

TIPO DE ESTUDIO:

Proyecto Básico

FECHA:

Diciembre 2023

Hoja de firmas

Documento nº 5 – Estudio de impacto ambiental

TÍTULO:

RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR.

ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN.

PROYECTO DE FASES I, II Y III

PROVINCIA:

Murcia

TÉRMINO MUNICIPAL:

Cartagena

PRESUPUESTO:

12.890.226,11 €

AUTORES DEL PROYECTO:

D.ª María Teresa Castelló Carrascal
Ingeniera de Montes. Colegiada n.º: 4247

D. Jaime Talavera Sánchez
Ingeniero Agrónomo. Colegiado n.º: 3000733

Vº Bº EL DIRECTOR DEL EXPEDIENTE:

D.ª María Torres-Quevedo García de Quesada
Subdirectora Adjunta de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación.
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación.
Ingeniera de Montes.

DIRECTOR DEL PROYECTO:

D.ª María Degania Medina Vidal
Jefa de Sección, D.G. Biodiversidad, Bosques y Desertificación.
Arquitecta. Colegiada n.º: 2134

D. Francisco Guil Celada
Jefe de Servicio, D.G. Biodiversidad, Bosques y Desertificación.
Ingeniero de Montes. Colegiado n.º: 4204

Documento n.º 5: Estudio de impacto ambiental.

DOCUMENTO nº5.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

1	Introducción	10	4.1.1	Alternativa “0” o de No Actuación.....	57
1.1	Objeto del Documento.....	10	4.1.2	Alternativa 1: Creación de embalses para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos (<i>Propuesta de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos – COAG</i>)..	57
1.2	Antecedentes y Problemática Actual.....	10	4.1.3	Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua	57
1.3	Marco Legal.....	11	4.1.4	Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas.....	58
1.3.1	Normativa específica sobre Aguas.....	13	4.1.5	Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía	59
1.3.2	Normativa específica sobre calidad del aire y ruido.....	13	4.1.6	Alternativa 5: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2 y 4	59
1.3.3	Normativa específica sobre conservación de la naturaleza, flora, fauna y vías pecuarias	15	4.1.7	Alternativa 6: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2, 3 y 4	60
1.3.4	Normativa específica sobre residuos.....	17	4.2	Justificación de la Alternativa adoptada	60
1.3.5	Normativa específica sobre urbanismo y patrimonio histórico	18	4.2.1	Análisis de contribución a la reducción de efectos negativos	60
2	Motivación de la aplicación del procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental	18	4.2.2	Análisis de la contribución a los objetivos del MAPMM.....	61
2.1	Aplicación de los criterios de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.....	18	4.2.3	Conclusiones	62
2.2	Contenido del Estudio de Impacto Ambiental	19	5	Inventario Ambiental y Procesos Ecológicos.....	62
3	Objeto y Justificación del Proyecto	20	5.1	Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles	62
3.1	Localización.....	20	5.1.1	Normativa	62
3.2	Objeto del Proyecto	20	5.1.2	Mar Menor.....	62
3.3	Características del Proyecto.....	21	5.1.3	Espacios Naturales Protegidos.....	63
3.3.1	Actuaciones por Fase de actuación	26	5.1.4	Red Natura 2000 (ZEPA, LIC-ZEC).....	64
3.3.2	Descripción Técnica de Actuaciones.....	27	5.1.5	Microrreservas de Flora	65
3.4	Materiales, recursos naturales y consumo energético utilizados en el desarrollo del Proyecto	50	5.1.6	Corredores ecológicos	65
3.4.1	Materiales.....	50	5.2	Descripción del Medio Físico y Paisaje.....	65
3.4.2	Recurso naturales	51	5.2.1	Geología	65
3.4.3	Consumo energético.....	54	5.2.2	Relieve.....	66
3.5	Residuos, vertidos, emisiones y otros elementos derivados de la actuación.....	54	5.2.3	Hidrología e Hidrogeología	66
3.5.1	Cantidad de residuos	55	5.2.4	Edafología	68
3.5.2	Separación de residuos.....	55	5.2.5	Usos del suelo	68
3.5.3	Separación en obra y destino final	55	5.2.6	Climatología	69
3.5.4	Presupuesto de la Gestión de residuos	56	5.2.7	Paisaje.....	70
4	Compatibilidad ambiental	56	5.3	Descripción del Medio Biótico	82
4.1	Análisis de las alternativas	56	5.3.1	Hábitat de Interés Comunitario	82

5.3.2 Flora	84	6.5.13 Población y Salud Humana	108
5.3.3 Fauna	87	6.5.14 Socioeconomía.....	108
5.4 Descripción del medio socioeconómico	92	6.6 Efectos esperados sobre los aspectos medioambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgo de accidentes graves o catástrofes	109
5.4.1 Aprovechamiento pre-existente.....	92	7 Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias para reducir y eliminar los Impactos Ambientales Significativos.....	111
5.4.2 Población	92	7.1 Medidas preventivas de carácter general.....	111
5.4.3 Economía y Empleo	93	7.1.1 Fase de obras	111
5.4.4 Patrimonio histórico, arqueológico y cultural	94	7.1.2 Control operacional de los residuos peligrosos.....	112
5.4.5 Lugares de Interés Geológico (LIG).....	94	7.2 Aire y Factores Climáticos	112
5.4.6 Montes de Utilidad Pública (MUP)	95	7.2.1 Fase de Diseño	113
5.4.7 Vías Pecuarias	95	7.2.2 Fase de Ejecución o Construcción.....	113
5.4.8 Rutas y senderos.....	95	7.2.3 Fase de Funcionamiento.....	114
6 Identificación, Análisis y Valoración de Impactos	96	7.3 Cambio Climático	114
6.1 Introducción.....	96	7.3.1 Fase de Diseño	114
6.2 Metodología.....	96	7.3.2 Fase de Ejecución.....	114
6.2.1 Metodología para la identificación de impactos	96	7.3.3 Fase de Funcionamiento.....	114
6.2.2 Metodología para la valoración de impactos	97	7.4 Emisiones de polvo	114
6.3 Principales factores susceptibles de resultar afectados	98	7.4.1 Fase de Diseño	114
6.4 Principales acciones capaces de repercutir en los factores ambientales (Actuaciones del Proyecto potencialmente impactantes).....	98	7.4.2 Fase de Ejecución.....	114
6.5 Valoración general de impactos	98	7.4.3 Fase de Funcionamiento.....	115
6.5.1 Contaminación atmosférica (Polvo y gases).....	98	7.5 Control del Ruido y Vibraciones.....	115
6.5.2 Contaminación Atmosférica (Ruido y Vibraciones).....	100	7.5.1 Fase de Ejecución.....	115
6.5.3 Residuos.....	101	7.5.2 Fase de Funcionamiento.....	115
6.5.4 Hidrología	101	7.6 Protección de las aguas.....	115
6.5.5 Suelo	101	7.6.1 Fase de Diseño	115
6.5.6 Flora y Hábitats.....	103	7.6.2 Fase de Ejecución.....	115
6.5.7 Fauna	103	7.6.3 Fase de Funcionamiento.....	116
6.5.8 Figuras de protección ambiental	104	7.7 Protección del Paisaje	116
6.5.9 Riesgos y Accidentes.....	104	7.7.1 Fase de Diseño	116
6.5.10 Cambio Climático.....	104	7.7.2 Fase de Ejecución.....	116
6.5.11 Paisaje.....	107	7.7.3 Fase de Funcionamiento.....	117
6.5.12 Bienes Materiales y Patrimonio Cultural.....	107		

7.8 Medidas relativas a los Bienes Materiales y Patrimonio Cultural	117	7.15 Medidas Compensatorias	124
7.9 Medidas relativas a la Protección de la Salud Humana	118	7.16 Presupuesto de las Medidas Preventivas y Correctoras.....	124
7.9.1 Fase de Diseño	118	8 Vulnerabilidad del Proyecto	124
7.9.2 Fase de Ejecución.....	118	8.1 Riesgos Naturales.....	125
7.9.3 Fase de Funcionamiento.....	118	8.1.1 Riesgo de Sismicidad.....	125
7.10 Geomorfología y Protección de suelos.....	118	8.1.2 Riesgo de Erosión.....	126
7.10.1 Fase de Diseño	118	8.1.3 Riesgo Fenómenos Meteorológicos Adversos.....	126
7.10.2 Fase de Ejecución.....	118	8.1.4 Riesgo de Inundación.....	127
7.10.3 Fase de Funcionamiento.....	119	8.1.5 Riesgo de Incendios Forestales.....	128
7.11 Medidas relativas a la Gestión de Obras y Residuos	119	8.2 Otros Riesgos	128
7.11.1 Medidas generales.....	119	8.2.1 Riesgo por Transporte de Mercancías Peligrosas	128
7.11.2 Medidas preventivas de Residuos	119	8.2.2 Riesgo por Accidentes Químicos.....	129
7.11.3 Medidas preventivas para la Protección de las Zonas de Vegetación del entorno, fuera de la zona de obras	120	8.2.3 Riesgo por contaminación marina	129
7.11.4 Medidas para la Separación en Obra.....	120	9 Cambio Climático.....	130
7.11.5 Medidas relacionadas con el riesgo de contaminación del suelo	121	9.1 Escenario previsto de precipitación.....	131
7.11.6 Respecto al Uso de los caminos.....	121	9.2 Escenario previsto de temperatura máxima.....	131
7.11.7 Prescripciones del Pliego sobre Residuos.....	121	9.3 Escenario previsto de temperatura mínima	132
7.12 Protección de la Vegetación	121	9.4 Escenario previsto de número de días cálidos.....	133
7.12.1 Fase de Diseño	121	9.5 Escenario previsto de número de noches cálidas	133
7.12.2 Fase de Ejecución.....	121	9.6 Escenario previsto de número de días de heladas	134
7.12.3 Fase de Funcionamiento.....	122	9.7 Escenario previsto de número de días de lluvia	134
7.13 Protección de la Fauna y Espacios Naturales Protegidos	122	9.8 Implicaciones del cambio climático en el riesgo de inundación	135
7.13.1 Fase de Diseño	122	10 Programa de Vigilancia Ambiental	136
7.13.2 Fase de Ejecución.....	122	10.1 Seguimiento	136
7.13.3 Fase de Funcionamiento.....	123	10.2 Frecuencia y contenido de los Informes.....	137
7.14 Medidas de prevención frente a los Riesgos Naturales, Accidentes o Catástrofes.....	123	10.2.1 Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras	137
7.14.1 Medidas de prevención frente a fenómenos meteorológicos adversos.....	123	10.2.2 Fase de Ejecución.....	137
7.14.2 Medidas de prevención frente a inundaciones	123	10.3 Operaciones de Vigilancia Ambiental.....	137
7.14.3 Medidas frente a los Riesgos Sísmicos	123	10.4 Presupuesto Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental	142
7.14.4 Medidas frente a los Riesgos Forestales	124	11 Evaluación de repercusiones al Red Natura 2000	142
7.14.5 Medidas frente al Riesgo por Accidentes por Transporte de Mercancías Peligrosas	124	11.1 Introducción.....	142

11.2	Lugares Red Natura 2000 afectados.....	143
11.2.1	Información de los Lugares RN2000.....	143
11.2.2	Planes de Gestión de los lugares Red Natura 2000.....	144
11.2.3	Criterios para apreciar cuándo un Proyecto genera impactos apreciables en la Red Natura 2000	147
11.3	Detalle de la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.....	148
11.3.1	Identificación, análisis y valoración de impactos de las alternativas seleccionadas.....	148
11.3.2	Identificación, análisis y valoración de impactos de otras alternativas.....	149
11.3.3	Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros Proyectos, planes o programas.....	149
11.3.4	Análisis global de impactos de las alternativas seleccionadas sobre Red Natura 2000.....	150
12	Conclusiones.....	150

Índice de Tablas

Tabla 1:	Superficies de las fases de actuación de proyecto.....	20
Tabla 2:	Relación de charcas diseñadas en el Proyecto.....	39
Tabla 3:	Superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados.....	52
Tabla 4:	Porcentajes de especies de flora autóctona a utilizar según los modelos diseñados.....	45
Tabla 5:	Composición vegetal de los modelos de restauración. Nº de plantas /Ha.....	46
Tabla 6:	Caminos y senderos a adecuar o crear.....	49
Tabla 7:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 1.....	51
Tabla 8:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 2.....	52
Tabla 9:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 3.....	52
Tabla 10:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 4.....	52
Tabla 11:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 4B.....	52
Tabla 12:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 5.....	53
Tabla 13:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 6.....	53
Tabla 14:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 7.....	53
Tabla 15:	Composición y Nº de ejemplares del Modelo 8.....	53
Tabla 16:	Identificación inicial de los residuos.....	54
Tabla 17:	Actuaciones susceptibles de generar residuos.....	54
Tabla 18:	Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos.....	55
Tabla 19:	Desglose de cantidad de residuos por fase de trabajo.....	55
Tabla 20:	Separación de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos.....	55
Tabla 21:	Cantidades máximas en relación a la separación en fracciones.....	55
Tabla 22:	Medidas empleadas.....	55
Tabla 23:	Destino final de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos.....	56
Tabla 24:	Coste gestión de residuos.....	56
Tabla 25:	Efectividad de cada escenario en la Zona de estudio.....	60
Tabla 26:	Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos principales del MAPMM.....	61
Tabla 27:	Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos secundarios del MAPMM.....	62
Tabla 28:	Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos secundarios del MAPMM.....	62
Tabla 29:	Usos del suelo.....	68
Tabla 30:	Datos de precipitación media mensual y temperatura media mensual.....	69
Tabla 31:	Estaciones utilizadas en el análisis pluviométrico local.....	70
Tabla 32:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 1.....	73
Tabla 33:	Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 1.....	73
Tabla 34:	Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 1.....	73
Tabla 35:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 2.....	74
Tabla 36:	Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 2.....	74
Tabla 37:	Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 2.....	74

Tabla 38: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 3.....	75
Tabla 39: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 3	75
Tabla 40: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 3	75
Tabla 41: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 4.....	76
Tabla 42: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 4	76
Tabla 43: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 4.....	76
Tabla 44: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 5.....	77
Tabla 45: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 5	78
Tabla 46: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 5	78
Tabla 47: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 6.....	79
Tabla 48: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 6	79
Tabla 49: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 6	79
Tabla 50: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 7.....	80
Tabla 51: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 7	80
Tabla 52: Inventario de especies de flora de la zona de actuación y su entorno próximo	86
Tabla 53: Especies de aves citadas en los alrededores de la zona de actuación.....	90
Tabla 54: Especies de reptiles citadas en los alrededores de la zona de actuación.....	91
Tabla 55: Especies de anfibios citadas en los alrededores de la zona de actuación	92
Tabla 56: Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación	92
Tabla 57: Identificación de impactos.....	97
Tabla 58: Valoración general de impactos	98
Tabla 59: Valoración del impacto sobre contaminación atmosférica	100
Tabla 60: Valoración del impacto sobre Ruido y Vibraciones	100
Tabla 61: Valoración del impacto sobre Residuos	101
Tabla 62: Valoración del impacto sobre Hidrología	101
Tabla 63: Valoración del impacto sobre Suelo	102
Tabla 64: Valoración del impacto sobre Vegetación.....	103
Tabla 65: Valoración del impacto sobre Fauna	103
Tabla 66: Valoración del impacto sobre Figuras de protección Red Natura 2000, ENP y otras.....	104
Tabla 67: Restauración de ecosistemas en infraestructura verde	105
Tabla 68: Contribución a objetivos climáticos y medioambientales	106
Tabla 69: Valoración del impacto sobre Cambio Climático.....	107
Tabla 70: Valoración del impacto sobre Paisaje.....	107
Tabla 71: Valoración del impacto sobre Bienes Materiales y Patrimonio.....	108
Tabla 72: Valoración del impacto sobre Población y Salud Humana	108
Tabla 73: Valoración del impacto sobre Socioeconomía	109
Tabla 74: Valoración del impacto sobre Riesgos y Accidentes.....	111
Tabla 75: Resumen de medidas de protección del Patrimonio Cultural	118
Tabla 76: Resumen de medidas para el fomento de la fauna.....	123
Tabla 77: Presupuesto de las Medidas Ambientales.....	124
Tabla 78: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a precipitación (%) en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.....	131
Tabla 79: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a temperatura máxima (°C), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	132
Tabla 80: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a temperatura mínima (°C), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	132
Tabla 81: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días cálidos (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	133

Tabla 82: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de noches cálidas (Nº noches), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	134
Tabla 83: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días de heladas (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	134
Tabla 84: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días de lluvia (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5	135
Tabla 85: Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental.....	142
Tabla 86: Presupuesto Plan de Seguimiento Ambiental.....	142
Tabla 87: Valoración global de impactos sobre Red Natura 2000	150

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ámbito de actuación de las áreas de renaturalización. Fases del Proyecto.	20
Ilustración 2: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias	21
Ilustración 3: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos.....	22
Ilustración 4: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.	22
Ilustración 5: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.	22
Ilustración 6: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos	23
Ilustración 7: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda	23
Ilustración 8: Medidas para la renaturalización de los ecosistemas	25
Ilustración 9: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravaning, la autovía y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)	25
Ilustración 10: : Ilustración del estado de la zona junto a Mar de Cristal, tras actuaciones de renaturalización. Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).	25
Ilustración 11: Ilustración del estado final previsto para la zona junto a Mar de Cristal. Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.	26
Ilustración 12: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturaciones en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, y los nuevos cauces naturalizados que permitirán laminación y desnitrificación de escorrentía, charcas temporales para fauna, retención por la vegetación, infiltración y evaporación.	26
Ilustración 13: Cauce natural a restaurar dentro de la zona de estudio	27
Ilustración 14: Detalle 3D del estado final de la restauración del cauce natural.	27
Ilustración 15: Ejemplares de Acacia cyclops en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla.....	28
Ilustración 16: Ribazos de tierra en curvas de nivel (A11) en el entorno de Cabezo Mingote, Los Nietos, Islas Menores y Mar de Cristal	28
Ilustración 17: Ribazos de tierra en curvas de nivel (A11) en el entorno de El Carmolí.	28
Ilustración 18: Detalle de sección transversal de ribazo tradicional.	29
Ilustración 19: Disposición del ribazo de tierra tradicional y bandas de vegetación.....	29
Ilustración 20: Sección y dimensiones de caballones deflectores.	30
Ilustración 21: Sección de mota deflectora de tierra compactada propuesta.	31

Ilustración 22: Croquis en 3D de mota deflectora propuesta.....	31	Ilustración 63: Unidad Homogénea de Paisaje 3	76
Ilustración 23: Modelo de muro de piedra en seco propuesto.....	32	Ilustración 64: Unidad Homogénea de Paisaje 4	77
Ilustración 24: Sección de modelo de muro de piedra en seco propuesto.....	32	Ilustración 65: Unidad Homogénea de Paisaje 5	78
Ilustración 25: Vista lateral del modelo de ribazo de tierra con aliviadero propuesto	33	Ilustración 66: Unidad Homogénea de Paisaje 6	79
Ilustración 26: Modelo de ribazo de tierra con aliviadero propuesto (vista frontal).	34	Ilustración 67: Unidad Homogénea de Paisaje 7	80
Ilustración 27: Modelo de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto.....	35	Ilustración 68: Hábitat de Interés Comunitario del ámbito de actuación	82
Ilustración 28: Sección de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto.....	35	Ilustración 69: Cornical (<i>Periploca angustifolia</i>) a la izqda. y Oroval (<i>Whitania frutescens</i>) a la dcha.	86
Ilustración 29: Modelo de muro de mampostería con aliviadero y disipador propuesto.....	36	Ilustración 70: Arto (<i>Maytenus senegalensis</i>) a la izqda. y Palmito (<i>Chamaerops humilis</i>) a la dcha.	86
Ilustración 30: Modelo de muro de mampostería con aliviadero y disipador propuesto (vista en planta).....	36	Ilustración 71: Varias especies de carácter invasor dentro de la zona de actuación, en las proximidades de la rambla de La Carrasquilla	86
Ilustración 31: Canal de desagüe que discurre por el lateral del Camping Caravanning Capfun La Manga, en los terrenos comprendidos entre el camping y Playa Honda. El canal desemboca directamente en el Mar Menor. 37	37	Ilustración 72: Ejemplares de acacia (izqda..) y ricino (dcha.) en el entorno de la rambla de La Carrasquilla	86
Ilustración 32: Localización de la charca 5, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el camping caravanning La Manga y por el este, con la población de Playa Honda (zona 1).....	39	Ilustración 73: Flora protegida del ámbito de estudio	87
Ilustración 33: Localización de las charcas 1 a 4, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el camping caravanning La Manga (zona 2).	39	Ilustración 74: Curruca cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala</i>), a la izqda. y Gaviota picofina (<i>Chroicocephalus genei</i>) a la dcha.	91
Ilustración 34: Localización de la charca 6, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12, al sur, y Cabezo Mingote al norte, limitando por el oeste con la vía del F.E.V.E, y por el este, con la Carretera de los Nietos (zona 3).....	39	Ilustración 75: Áreas rupícolas.....	91
Ilustración 35: Ejemplar de <i>Pistacia lentiscus</i>	47	Ilustración 76: Lagarto bético (<i>Timon nevadensis</i>).....	91
Ilustración 36: Ejemplar de <i>Lygeum spartum</i>	48	Ilustración 77: Ortofoto de 1956 USAF de la zona de actuación junto al Carmolí.....	92
Ilustración 37: Ejemplar de <i>Tetraclinis articulata</i>	48	Ilustración 78: Ortofoto de 1956 USAF de la zona de actuación junto a Los Nietos	92
Ilustración 38: Cauce natural a restaurar dentro de la zona de actuación.	49	Ilustración 79: Evolución de la población de Cartagena (Periodo 1998-2023). Fuente: https://www.cartagena.es/poblacion.asp	93
Ilustración 39: Ejemplares de <i>Tamarix boveana</i>	49	Ilustración 80: Evolución del paro registrado en el municipio de Cartagena (periodo 2012-2020)	93
Ilustración 40: Detalle de restauración y renaturalización de cauce natural.	49	Ilustración 81: Evolución de la renta media per cápita en Cartagena	93
Ilustración 41: Ejemplares de <i>Limonium cossonianum</i>	50	Ilustración 82: Elementos patrimoniales del ámbito de actuación	94
Ilustración 42: Ejemplar de <i>Ceratonía siliqua</i>	50	Ilustración 83: LIG del ámbito de estudio	95
Ilustración 43: Vistas del Cabezo Mingote.	51	Ilustración 84: Vías Pecuarias de la zona de actuación.....	95
Ilustración 44: Ejemplares de Rúcula.	51	Ilustración 85: Senderos presentes en el entorno de las Áreas de Renaturalización.	96
Ilustración 45: Detalle de camino acondicionado en área de actuación.....	50	Ilustración 86: Vista 3D de modelo de ribazo tradicional propuesto. Fuente: Proyecto Técnico.....	102
Ilustración 46: Detalle de sendero acondicionado en área de actuación.	50	Ilustración 87: Modelo de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto. Fuente: Proyecto Técnico.	102
Ilustración 47: Áreas de renaturalización y perímetro de la Zona 1 del Mar Menor	63	Ilustración 88: Carbono orgánico en el suelo (T/Ha)	105
Ilustración 48: ENP y Lugares Red Natura 2000 del ámbito de estudio	63	Ilustración 89: Zonificación del Riesgo por contaminación marina	110
Ilustración 49: ENP y ámbito de actuación.....	64	Ilustración 90: Ampliación de la Zonificación del Riesgo por contaminación marina y la Zona de Actuación del Proyecto.....	110
Ilustración 50: Red Natura 200 y ámbito de actuación	64	Ilustración 91: Ejemplo de hotel de insectos a ubicar en el ámbito de actuación	123
Ilustración 51: Superficie de la zona de actuación coincidente con ENP	64	Ilustración 92: Peligrosidad sísmica de España (Periodo de retorno 500 años)	125
Ilustración 52: Superficie de la zona de actuación coincidente con figuras de la Red Natura 2000	65	Ilustración 93: Áreas con riesgo sísmico	126
Ilustración 53: Detalle del riesgo de erosión de la zona de estudio.....	66	Ilustración 94: Mapa de estados erosivos	126
Ilustración 54: Localización de las cuencas en relación a los acuíferos.....	67	Ilustración 95: Zonas de predicción meteorológica.....	127
Ilustración 55: Edafología de la zona de actuación	68	Ilustración 96: Zonas inundables T=50 (frecuente probabilidad)	127
Ilustración 56: Usos del suelo de la zona de actuación	68	Ilustración 97: Áreas con riesgo de inundación	128
Ilustración 57: Tierras arables en la zona de actuación	69	Ilustración 98: Áreas con riesgo de incendio	128
Ilustración 58: Representación gráfica de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales	70	Ilustración 99: Áreas con riesgo por transporte de mercancías peligrosas	129
Ilustración 59: Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor"	70	Ilustración 100: Radios de alerta e intervención de planes de riesgos químicos en el área de estudio.....	129
Ilustración 60: UHP de la Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor"	71	Ilustración 101. Zonificación del Riesgo por contaminación marina	129
Ilustración 61: Unidad Homogénea de Paisaje 1.....	74	Ilustración 102. Ampliación de la Zonificación del Riesgo por contaminación marina y la Zona de Actuación del Proyecto.....	130
Ilustración 62: Unidad Homogénea de Paisaje 2.....	75	Ilustración 103: Previsión de cambios en el modelo de precipitación según la percepción "Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE"	130

Ilustración 104: Variación de la precipitación (%) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5.....	131
Ilustración 105: Variación de la temperatura máxima (°C) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5	132
Ilustración 106: Variación de la temperatura mínima (°C) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5	132
Ilustración 107: Diferencias en el número de días cálidos (Nº días), en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5	133
Ilustración 108: Diferencias en el número de noches cálidas (Nº noches), en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5.....	134
Ilustración 109: Diferencias en el número de días de heladas (Nº días), en la zona de actuación, en los escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5	134
Ilustración 110: Diferencias en el número de días de lluvia (Nº días), en la zona de actuación, en los escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5	135
Ilustración 111: Esquema del ciclo de mejora continua a seguir para la correcta implantación del PVA.....	136

Índice de planos

- 1- Situación del Proyecto
- 2- Emplazamiento de las Fases
- 3- Núcleos de Población
- 4- Espacios Naturales Protegidos
- 5- Red Natura 2000
- 6- Hábitats
- 7- Puntos de muestreo avifauna
- 8- MUP y Vías Pecuarias
- 9- Red corredores ecológicos
- 10- Geología
- 11- Patrimonio cultural y/o arqueológico (BICs)
- 12- Red de drenaje
- 13- Usos del Suelo
- 14- Unidades del Paisaje
- 15- Infraestructuras y vías de comunicación
- 16- Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y emplazamientos de las Fases I, II y III

Anejos

- 1- Red Natura 2000: Formularios normalizados
- 2- Estudio del Paisaje
- 3- Estudio Arqueológico
- 4- Estudio Prospecciones
- 5- Cálculo de la Huella de Carbono y Sumideros de Carbono

1 Introducción

1.1 Objeto del Documento

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es dotar al Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” de una evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones propuestas, con objeto de garantizar la preservación y protección de los valores ambientales del medio, en el ámbito de actuación y, al mismo tiempo, comunicar al Órgano competente en materia de medio ambiente, sobre las actuaciones que se proyecta desarrollar para que, en su caso, dictamine la necesidad de someter el Proyecto al procedimiento de evaluación ambiental.

En el presente documento se detallan las actuaciones propuestas y sus alternativas, se analizan los factores del medio, se describen y evalúan los posibles impactos y se exponen las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras; así como el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental que sería de aplicación. El área donde se proyecta la restauración ambiental se encuentra dentro del término municipal de Cartagena que a su vez está dentro de la zona de influencia del Mar Menor.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) recoge un capítulo específico, denominado Evaluación de Repercusiones a Red Natura 2000 en el que se analiza los posibles impactos ambientales que las actuaciones del Proyecto pueden tener sobre estos espacios protegidos. Además, incluye un Anejo, Anejo nº5, sobre el cálculo de la Huella de carbono y la estimación de las absorciones de dióxido de carbono (Sumideros de carbono) puesto que una de las contribuciones más claras de los Proyectos sobre el cambio climático son las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) en su fase de obras, emisiones que pueden compensarse mediante emisiones evitadas (energía renovables o cualquier otro tipo de acción), o mediante una absorción equivalente a la reducción de emisiones necesaria (creación de sumideros).

1.2 Antecedentes y Problemática Actual

Durante décadas, al Mar Menor ha llegado un exceso de nutrientes, especialmente compuestos nitrogenados y fosforados, produciendo sucesivos episodios de eutrofización. Uno de los efectos que se observan es el afloramiento masivo de fitoplancton que limita la entrada de luz y oxígeno lo que provoca mortandad y degradación del ecosistema marino. Es destacable el episodio producido en la primavera de 2016 en el que las concentraciones de clorofila en el Mar Menor se multiplicaron por más de 100 los valores medios de las últimas dos décadas y fue denominado como “sopa verde”. Esto supuso la pérdida del 85 % de las praderas de plantas acuáticas (los denominados macrófitos bentónicos) que tapizaban de forma casi continua los 135 km² del fondo de la laguna.

A raíz de este suceso, se aprobó el **Decreto-Ley nº 1/2017, de 4 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor**. El deterioro de la calidad de las aguas del Mar Menor por su progresiva eutrofización se constituye como un problema de complejidad

técnica, ambiental y social, que exige actuar de forma combinada sobre los diferentes sectores de actividad cuya influencia pueda hacerse sentir sobre su estado ecológico.

Posteriormente, en el año 2019 la laguna entró en anoxia provocando una mortandad masiva de fauna marina; y más recientemente, en agosto de 2021, se volvieron a producir situaciones de hipoxia en varias localizaciones del Mar Menor causando de nuevo mortalidades masivas de peces y otros organismos marinos.

Además, tras distintos episodios de intensas precipitaciones, se ha detectado la necesidad de realizar con máxima urgencia diversas actuaciones de mejora del saneamiento y tratamiento de las aguas residuales en época de lluvias con el fin de minimizar la carga contaminante que llega al Mar Menor.

Por otro lado, el 1 de agosto se publica en el BORM la “Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor” donde se proponen adoptar medidas normativas urgentes y extraordinarias orientadas a que el Mar Menor, como ecosistema natural, recupere y mantenga un buen estado ambiental.

En noviembre de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) presentó el “**Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor**” (MAPMM)” con la finalidad de abordar e intervenir en las causas principales que han generado y motivado el estado de eutrofización y la crisis ecosistémica que padece el Mar Menor.

El MAPMM en su línea 2.- Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza, define la medida 2.1. Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde, donde se determina que: “*Las actuaciones de restauración ecológica, de ecosistemas naturales, dentro de una franja perimetral de al menos 1.500 m alrededor del Mar Menor, y que tenga en cuenta la Zona 1 definida en la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, tienen como objetivo eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato en las zonas que puedan estar disponibles.*”.

Entre las actuaciones previstas dentro de dicha medida, se encuentran:

- Declaración por ley de obra pública de interés general (Real Decreto Ley 27/2021).
- Delimitar adecuadamente la franja perimetral.
- Restauración ecológica de ecosistemas naturales y aumento de su conectividad mediante la ejecución de infraestructuras verdes.
- Empleo de soluciones basadas en la naturaleza.
- Identificación de las zonas de actuación viables y de mayor rendimiento ambiental, teniendo en cuenta, entre otros aspectos, la clasificación de los suelos establecida en los diferentes

instrumentos de ordenación territorial, la disponibilidad de terrenos, la viabilidad técnica o los plazos.

- Se valorará la viabilidad de diferentes opciones propuestas, incluyendo:
 - ✓ Establecer pasillos de vegetación natural entre los distintos espacios protegidos de la ribera del Mar Menor.
 - ✓ Utilizar las zonas de inundación potencial y/o de flujo preferente para la creación de humedales naturales.
 - ✓ Renaturalización de la desembocadura de la Rambla del Albuñón, favoreciendo el desarrollo de humedales naturales.
 - ✓ Recuperación/restauración de las antiguas salinas de Lo Poyo.
 - ✓ Filtro verde en la zona de amortiguación del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
 - ✓ Priorizar la restauración de humedales, tipo saladar-tarayal con encharcamientos y periferias de estepa salinas, agrandando los humedales existentes.
- Definir el Proyecto técnico: metodologías de filtrado, especies adecuadas
- Organización y preparación de todas las actuaciones a desarrollar. Coordinación con los diferentes actores implicados.
- Redacción, tramitación y ejecución de los Proyectos de obra. Seguimiento, supervisión y evaluación de Proyectos a ejecutar.
- Ensayo de alternativas de gestión: pago por servicios ambientales a propietarios que se sumen al Proyecto, convenios de custodia del territorio, compra de fincas de especial interés ecológico.

Además, establece el ámbito de actuación en la Zona 1 de la Ley 3/2020 de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, **en una anchura de al menos 1.500 m.**

El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), declaró el 23 de noviembre de **2021 interés general del Estado determinadas obras de protección y recuperación ambiental del Mar Menor.** Esta declaración de urgencia se justifica en la situación crítica que padece la laguna y permitirá iniciar de forma inmediata el desarrollo y ejecución de los Proyectos urgentes y prioritarios para frenar y revertir el grave deterioro ecológico del entorno.

Las obras que se declaran de interés general del Estado, que a su vez implica la declaración de utilidad pública y de urgencia, son:

- a) Restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde.

- b) Restauración de emplazamientos mineros peligrosos abandonados y restauración de zonas afectadas por la minería en la zona de influencia al Mar Menor.
- c) Renaturalización y mejora ambiental de las ramblas y creación de corredores verdes que doten de conectividad a toda la red de drenaje, en especial en las ramblas afectadas por la minería.
- d) Renovación de la impulsión de la rambla del Albuñón.
- e) Actuaciones de corrección hidrológica y laminación de crecidas asociadas a las áreas de riesgo potencial significativo de inundación de la cuenca vertiente del Mar Menor.

En este contexto, la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, como Centro Gestor de la Medida 2.1. del MAPMM, **contrata la redacción del presente Proyecto, con el fin de cumplir lo dispuesto en dicha medida.**

El área de actuación seleccionado cuenta con parcelas que conectan con Espacios Naturales Protegidos y otros elementos de la Infraestructura Verde (vías pecuarias, ramblas), creando un “cinturón” alrededor de los núcleos urbanos.

En este sentido, cabe destacar que se pretende redactar tres Proyectos, uno por cada fase, en función de la prioridad de actuación alta, media-alta y media, cuyas actuaciones quedan contempladas por completo en el Proyecto al que se hace referencia en este EsIA, por lo que se hará referencia a ellos como un solo Proyecto, dado que al ubicarse en un mismo ámbito territorial y tratarse del mismo tipo de actuaciones, a efectos de su evaluación ambiental, es conveniente considerarlos en conjunto.

El Campo de Cartagena 50 años atrás estaba compuesto principalmente por cultivos de secano tradicional con infraestructuras (ribazos, terrazas, acequias, etc.) que han sido utilizadas durante décadas para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. En las últimas décadas y tras los múltiples avances y cambios principalmente en el sector agrícola, la mayoría de los cultivos de secano tradicionales han sido sustituidos por cultivos de regadío intensivo, que han provocado un deterioro de la calidad ambiental, tal como, pérdida de especies de flora y fauna, contaminación de los suelos y las aguas superficiales y subterráneas, aumento de la erosión y del riesgo de inundaciones, etc.

Existe un claro consenso científico en relación con las causas que han motivado el actual deterioro del Mar Menor, cuya degradación se ha acelerado durante los últimos años, en paralelo con la expansión de determinadas actividades agrícolas y urbanas, a las que hay que sumar otras presiones de tipo minero, turístico, ganadero, etc. El Mar Menor viene sufriendo episodios de eutrofización avanzada fruto del exceso de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos, procedentes de la agricultura intensiva y otras actividades humanas, los cuales llegan a la laguna a través de las cuencas vertientes del Campo de Cartagena.

1.3 Marco Legal

Se atenderá a lo dispuesto en la Normativa de aplicación a nivel europeo, estatal y autonómico vigente en el momento de redacción del presente Proyecto (considerando las últimas modificaciones a nivel normativo). A continuación, se recoge la Normativa Ambiental específica:

Legislación Unión Europea

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados Proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados Proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la Evaluación y Gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de las aguas; Directiva Marco del Agua.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Legislación Estatal

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 7/2021, de 20 mayo, de cambio climático y transición energética.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, etc.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. *(El 10/04/2022 derogó la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).*
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. *(El 13/09/2015 derogó el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas).*
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Legislación Autonómica

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada de la región de Murcia.

1.3.1 Normativa específica sobre Aguas

Legislación Unión Europea

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006 relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de Comunidad.
- Decisión nº 2455/2001/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Legislación Estatal

- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril
- Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 2618/1986, de 24 de diciembre, por el que se aprueban medidas referentes a acuíferos subterráneos al amparo del artículo 56 de la ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, a partir del cual se desarrolla el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V y VII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Legislación Autonómica

- Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento.

1.3.2 Normativa específica sobre calidad del aire y ruido

Legislación Unión Europea

Calidad Atmosférica

- Reglamento (UE) 2023/857 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/842 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y el Reglamento (UE) 2018/1999.
- Reglamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes. (Deroga el 15/07/2019 el Reglamento (CE) nº 1195/2006 del Consejo, de 18 de julio de 2006, por el que se modifica el anexo IV del Reglamento (CE) nº 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre contaminantes orgánicos persistentes).

- Reglamento (UE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.
- Decisión de Ejecución de la Comisión, de 12 de diciembre de 2011, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente [notificada con el número C (2011) 9068]. (Deroga el 01/01/2014 la Decisión de la Comisión, de 20 de febrero de 2004, por la que se establecen las medidas para la presentación de información sobre los planes o programas previstos en la Directiva 96/62/CE del Consejo, en relación con los valores límite de determinados contaminantes del aire ambiente [notificada con el número C (2004) 491]).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (Deroga el 07/01/2014 la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Versión codificada).
- Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. (Deroga implícitamente el 01/01/2010 el Reglamento (CE) nº 2077/2004 de la Comisión, de 3 de diciembre de 2004, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono).
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. (Deroga el 11 de junio de 2010, la Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. Deroga también el 11 de junio de 2010 la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente).
- Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos. (Deroga el 02/01/2013 la Directiva 2002/80/CE, de 3 de octubre, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 70/220/CEE del Consejo relativa a las medidas que deben adoptarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos a motor).
- Reglamento (CE) nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.

- Directiva 2004/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, por la que se modifica la Directiva 97/68/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- Decisión de la Comisión, de 16 de diciembre de 1999, sobre la distribución de las cantidades de las sustancias reguladas que se autorizan para usos esenciales en la Comunidad en 2000 de conformidad con el Reglamento (CE) nº 3093/94 del Consejo relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Ruidos

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental - Declaración de la Comisión ante el Comité de Conciliación de la Directiva sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Legislación Estatal

Calidad Atmosférica

- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. (El 30/01/2011 derogó el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente y también derogó el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono).
- Real Decreto 563/2017, de 2 de junio, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de vehículos comerciales que circulan en territorio español. (El 20/05/2018 derogó

el Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español).

- El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono derogó el 1 de enero de 2005 y 1 de enero de 2010, el Real Decreto 1613/1995, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas y también derogó el 01/01/2010 el Real Decreto 1321/1992 de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas. Orden de 16 de octubre de 1992, sobre el cumplimiento de la Directiva 91/441/CEE sobre emisiones de gases de escape procedentes de vehículos automóviles. A su vez derogado por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Ruidos

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolló la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Legislación Autonómica

Calidad atmosférica

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada modificada por la Resolución de 24 de julio de 2020, de la Secretaría General de Coordinación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión Bilateral de Cooperación Administración General del Estado-

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en relación con el Decreto Ley 5/2020, de 7 de mayo de mitigación del impacto socioeconómico del COVID- 19 en el área de medio ambiente.

Ruidos

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada modificada por la Resolución de 24 de julio de 2020, de la Secretaría General de Coordinación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión Bilateral de Cooperación Administración General del Estado- Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en relación con el Decreto Ley 5/2020, de 7 de mayo de mitigación del impacto socioeconómico del COVID- 19 en el área de medio ambiente.
- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.

Legislación Municipal

Ruidos

- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de Ruidos y Vibraciones. (BORM, núm. 17, 22-1-2021, del Excmo. Ayto. de Cartagena).

1.3.3 Normativa específica sobre conservación de la naturaleza, flora, fauna y vías pecuarias

Legislación Unión Europea

- Decisión de la Comisión de 28 de marzo de 2008 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la primera lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea [notificada con el número C (2008) 1148]. (Deroga el 28 de marzo de 2008 la Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea [notificada con el número C (2006) 3261]).
- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad.
- Decisión del Consejo, de 22 de octubre de 1999, relativa a la conclusión de Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, así como a la aceptación de los correspondientes anexos (Convenio de Barcelona).
- Decisión del Consejo, de 25 de octubre de 1993, relativa a la celebración del Convenio sobre la diversidad biológica.
- Reglamento (CEE) núm. 2158/92 del Consejo, de 23 de julio de 1992, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.

- Reglamento (CE) nº 805/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de abril de 2002, por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
 - Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres transpuesta por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo, de 17 de noviembre de 1996, relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
 - Reglamento (CE) nº 804/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de abril de 2002, por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
 - Decisión del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
 - Decisión del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.
 - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. *(Deroga el 15 de febrero de 2010 la Directiva del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. Deroga también el 15 de febrero de 2010 la Directiva 91/244/CEE, de 6 de marzo, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres y la Directiva del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres).*
 - Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. *(Deroga el 15 de febrero de 2010 la Directiva 94/24/CE del Consejo, de 8 de junio de 1994, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres. También deroga el 15 de febrero de 2010 la Directiva 97/49/CE de la Comisión, de 29 de julio de 1997, por la que se modifica la directiva 79/409/CEE del Consejo relativa a la conservación de las aves silvestres).*
- Legislación Estatal**
- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales. *(Derogó el 5 de diciembre de 2014 la Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales).*
 - Resolución de 17 de enero de 2006, de la Dirección General para la Biodiversidad, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de diciembre de 2005, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de RAMSAR (2 de febrero de 1971), relativo a humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, de unas zonas húmedas españolas.
 - Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. *(Derogó el 24/02/2011 el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, así como las modificaciones introducidas por la Orden de 9 de julio de 1998).*
 - Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.
 - Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
 - Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
 - Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
 - Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
 - Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.
 - Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
 - Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Ambos Reales Decretos citados constituyen la transposición a la normativa nacional de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
 - Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Legislación Autonómica

- Ley 4/2021, de 16 de septiembre, por la que se modifica la Ley 3/2020, de 27 de julio, de Recuperación y Protección del Mar Menor.
- Decreto Ley 5/2021, de 27 de agosto, de modificación de la Ley 3/2020, de 27 de julio, de Recuperación y Protección del Mar Menor.
- Resolución de 5 de marzo de 2021, de la Secretaría General de Coordinación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión Bilateral de Cooperación Administración General del Estado-Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en relación con el Decreto Ley 2/2019, de 26 de diciembre, de Protección Integral del Mar Menor.
- Decreto nº 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.
- Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental del Mar Menor.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia
- Ley 10/2002, de 12 de noviembre, de Modificación de la Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.

1.3.4 Normativa específica sobre residuos

Legislación Unión Europea

- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. *(Deroga el 12 de diciembre de 2010 la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos).*
- Directiva 1999/31/CE, del Consejo de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos. *(Deroga el 5 de abril de 2006 la Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos).*

- Directiva del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

Legislación Estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden APM71007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. *(Deroga el 24/11/2013 de manera implícita el Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).*
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. *(Deroga la Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 de junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidas en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases).*
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. *(Deroga la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de*

valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Deroga el 10/04/2022 el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos).

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (Deroga el 09/07/2020 el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.

Legislación Autonómica

- Decreto número 48/2003 del Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.

1.3.5 Normativa específica sobre urbanismo y patrimonio histórico

Legislación Estatal

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero por el que se desarrolla parcialmente la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.

Legislación Autonómica

- Plan Director de Los Molinos de Viento de la Región de Murcia de noviembre de 2020, enmarcado dentro de las bases para la elaboración del Plan Estratégico del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.
- Ley 9/2018, de 11 de octubre, de modificación de la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Resolución de 11 de enero de 2016, de la Secretaría General de Coordinación Autonómica y Local, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión Bilateral de Cooperación Administración General del Estado-Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en relación con la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.
- Ley 4/1990, de 11 de abril, de medidas de fomento del Patrimonio Histórico de la Región de Murcia. (BORM, 17/05/1990; BOE, 17/07/1990).

- Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, sobre normativa reguladora de las actuaciones arqueológicas en la Región de Murcia.

2 Motivación de la aplicación del procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental

Los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental se ajustan a las directrices establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.1 Aplicación de los criterios de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

La Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada de la CARM, establece en su artículo 84 que serán sometidos a evaluación ambiental de Proyectos, únicamente aquellos comprendidos en la legislación básica estatal. Por tanto, nos regiremos por la legislación básica estatal, es decir, por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre en cuyo Apartado 2 del Artículo 7: Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental dice lo siguiente:

Serán objeto de una Evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes Proyectos:

- Los comprendidos en el anexo I, así como los Proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los Proyectos considerados.*

En el Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª, el Grupo 9. Otros Proyectos, dice en su apartado b) *Cualquier Proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.*

De acuerdo con el **Anexo VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II**, de la propia Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, se define “cambio de uso del suelo” de la siguiente manera:

ANEXO VI

Parte C. Especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II:

- Cambio de uso del suelo: A los efectos de la presente ley, se entenderá por cambio de uso del suelo, la transformación de cualquier uso de suelo rural entre sí (agrícola, ganadero, forestal, cinegético o cualquier otro vinculado a la utilización racional de los recursos naturales), cuando suponga una alteración sustancial de la cubierta vegetal, o la transformación del uso de suelo rural en suelo urbanizable.*

Las actuaciones previstas en el presente Proyecto, “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR.**”

PROYECTO DE FASES I, II Y III”, implican un cambio de uso del suelo en una superficie superior a 100 ha.

Por tanto, la tramitación que seguirá el Proyecto es una **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA**.

Por otro lado, según la Sección 1ª “Procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria para la formulación de la declaración de impacto ambiental”:

1. La evaluación de impacto ambiental ordinaria constará de los siguientes trámites:

- a) Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor.
- b) Sometimiento del Proyecto y del estudio de impacto ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, por el órgano sustantivo.
- c) Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental.
- d) Formulación de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental.
- e) Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del Proyecto por el órgano sustantivo.

2. Con carácter potestativo, el promotor podrá solicitar, de conformidad con el artículo 34, que el órgano ambiental elabore el documento de alcance del estudio de impacto ambiental. El plazo máximo para su elaboración es de dos meses.

El presente documento da respuesta, por tanto, al punto 1.a) de esta Sección 1ª en el que se hace referencia a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental por parte del promotor. Con el objeto de agilizar la tramitación se ha optado por no solicitar al órgano Ambiental el “documento de alcance del estudio de impacto ambiental”.

2.2 Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el contenido del Estudio de Impacto Ambiental debe adecuarse a lo especificado en el punto 1 del Artículo 35 de dicha Ley en el que se menciona que: sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

- a) Descripción general del Proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del Proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el Proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del

Proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del Proyecto sobre el medio ambiente.

- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del Proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del Proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del Proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el Proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al Proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al Proyecto.

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- f) Programa de Vigilancia Ambiental.

- g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Por otra parte, el ANEXO VI de la Ley 21/2013 “Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental” hace mención a la información detallada que el Estudio de Impacto Ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir. El presente documento pretende dar respuesta a las especificaciones descritas en ese Anexo.

3 Objeto y Justificación del Proyecto

3.1 Localización

El Proyecto se desarrolla en terrenos principalmente agrícolas en la zona sur del Mar Menor, entre los núcleos de El Carmolí y Los Urrutias y Playa Honda. Se diferencian varias zonas de norte a sur:

- Zona 1: Alrededores de El Carmolí y Los Urrutias, hasta Estrella de Mar y Rambla de Las Matildes;
- Zona 2: Los alrededores de Los Nietos y Cabezo Mingote, Rambla de La Carrasquilla y Mar de Cristal, hasta el camping Villas Caravaning.
- Zona 3: Los terrenos al este del camping, próximos a Playa Honda.

Los criterios para la selección de terrenos han sido los siguientes:

- Terrenos situados principalmente en la franja de 1.500m de distancia hacia el interior desde el Mar Menor, y dentro de esa franja, **ubicados en transición entre las zonas agrícolas/urbanas y el Mar Menor**, buscando crear ese efecto amortiguador/tampón de los impactos.
- Terrenos mayoritariamente sin derechos de riego.
- Suelo rústico.
- Coherencia territorial y conectividad ecológica: **terrenos colindantes con Dominio Público Hidráulico, Dominio Público Marítimo-Terrestre**, Espacios Naturales Protegidos, Vías Pecuarias, y otros posibles elementos de la Infraestructura Verde.
- Superficies que permitan una anchura mínima del “cinturón” de 100m, que se considera la franja mínima para conseguir el efecto amortiguador.

Por la complejidad del Proyecto y la amplia superficie (algo más de 500 hectáreas), se plantea la posibilidad de desarrollarlo en tres fases según la prioridad identificada: Fase 1 (prioridad alta), Fase 2 (prioridad media-alta), Fase 3 (prioridad media).

En la siguiente ilustración se muestra el ámbito de actuación del Proyecto, y su división por fases de actuación:

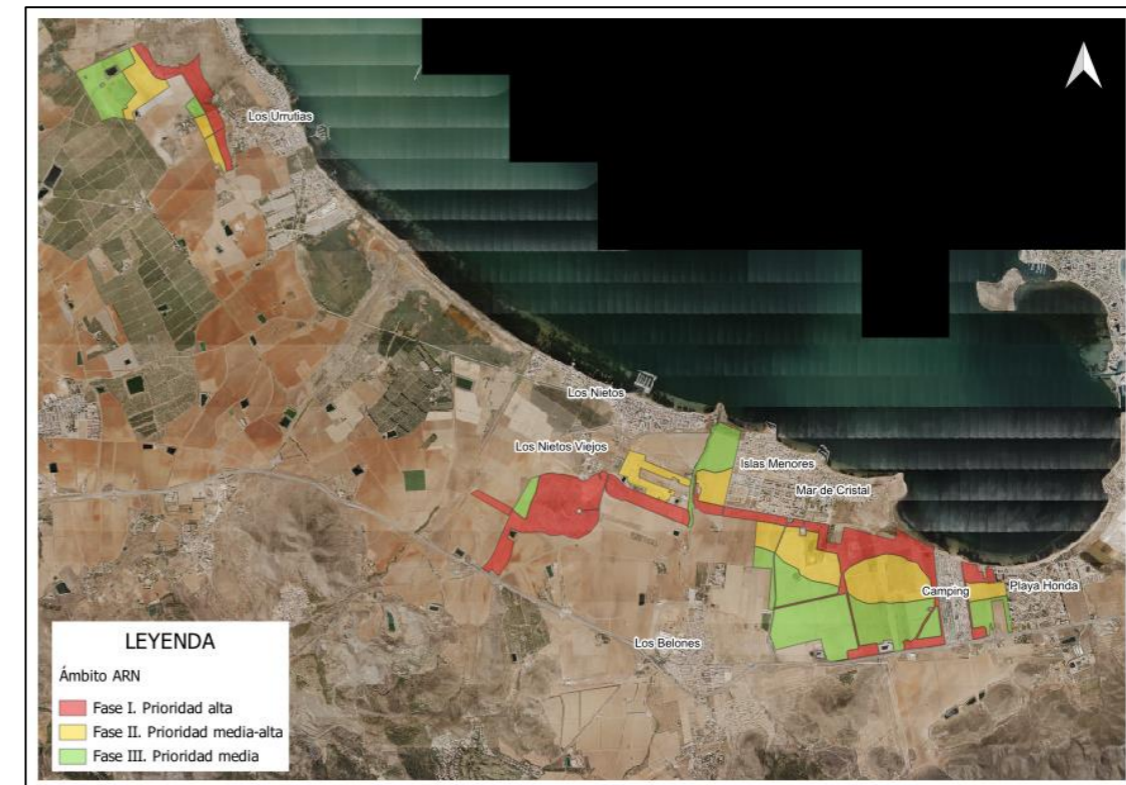


Ilustración 1: Ámbito de actuación de las áreas de renaturalización. Fases del Proyecto.

La superficie de cada una de las fases del Proyecto se muestra en la siguiente Tabla:

Resumen superficies totales (ha)	Prioridad	Total
FASE I	ALTA	190,53
FASE II	MEDIA-ALTA	147,31
FASE III	MEDIA	196,44
TOTAL		534,27

Tabla 1: Superficies de las fases de actuación de proyecto.

3.2 Objeto del Proyecto

El objeto del presente Proyecto es la redacción y definición técnica del Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”.

Estas actuaciones pretenden dar cumplimiento a los objetivos marcados dentro del Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM), concretamente en la Línea 2 *Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza y en la medida 2.1. – Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde*. del MAPMM, junto con los humedales seminaturales y los filtros verdes. El objetivo del Cinturón Verde, según el MAPMM, es *‘Eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno*

inmediato'. De esta forma, las ARN no son un Proyecto aislado, ni en objetivos ni en ámbito espacial, sino que se entrelazan con el resto de los Proyectos del MAPMM, coordinados administrativamente, y buscando un efecto sinérgico y acumulativo en la consecución del objetivo de recuperar el Mar Menor.

Debido a la extensión de la actuación, con una **SUPERFICIE TOTAL** de **534,27 ha**, y con el fin de facilitar la redacción del Proyecto y su posterior ejecución, las actuaciones se han agrupado en 3 fases de actuación.

Los objetivos que se persiguen mediante la ejecución de este Proyecto son los siguientes:

1. Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
2. Crear un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes Proyectos que se plantean en el MAPMM. De este modo, se pretende conectar mediante las Áreas de Renaturalización (ARN), los elementos que conforman la infraestructura verde en la zona:
 - El Cabo de Palos y la Sierra Minera con el Albuñón.
 - El resto de proyectos del MAPMM: creación de filtros verdes y humedales seminaturales, restauración hidrológico-forestal en la Sierra Minera, remediación de balsas mineras, realización de actuaciones en ramblas mineras, etc.;
 - Otros elementos presentes en el ámbito de actuación, como vías pecuarias, espacios naturales protegidos, ramblas, etc.
3. Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
4. **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y mejorar la calidad paisajística de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
5. Mejorar el comportamiento del territorio en **episodios de inundación**, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.
6. Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.

En definitiva, dichos objetivos pretenden lograr la renaturalización y recuperación del paisaje tradicional del Campo de Cartagena, integrando la vegetación natural autóctona y los cultivos de especies leñosas tradicionales de secano, y fomentando el desarrollo de la fauna de interés, para mejorar, de este modo, la capacidad de adaptación del medio y su funcionalidad, entendida en base a los servicios ecosistémicos potenciales que éste puede aportar.

Además, el Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” contribuye a alcanzar los **Objetivos ambientales** del Segundo Ciclo de las **Estrategias Marinas de la Demarcación Levantino -Balear** de aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).

3.3 Características del Proyecto

En este apartado se procede a describir las actuaciones necesarias para llevar a cabo el Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”.

Las actuaciones que contempla este Proyecto se pueden agrupar en cuatro grandes bloques transversales:

1. **Modificación geomorfológica:** Recuperación de la topografía aterrazada que caracterizaba la zona en el pasado, cuando los cultivos predominantes eran de secano (algarrobo, almendro, olivo, cereal, etc.) y la escorrentía se aprovechaba al máximo mediante la creación de terrazas a contrapendiente, como se puede apreciar en la fotografía aérea correspondiente al vuelo Ruiz de Alda, en el año 1929, o en la fotografía aérea realizada por la USAF en 1956.

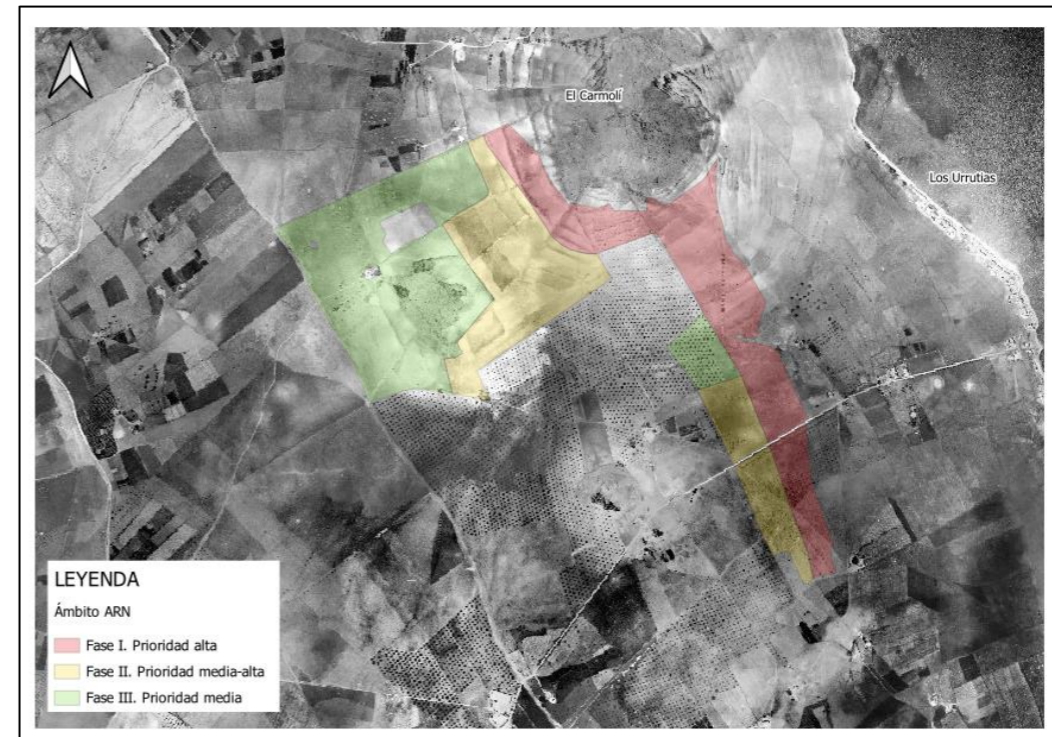


Ilustración 2: Ortofoto de 1930 “Ruiz de Alda” de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias



Ilustración 3: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos

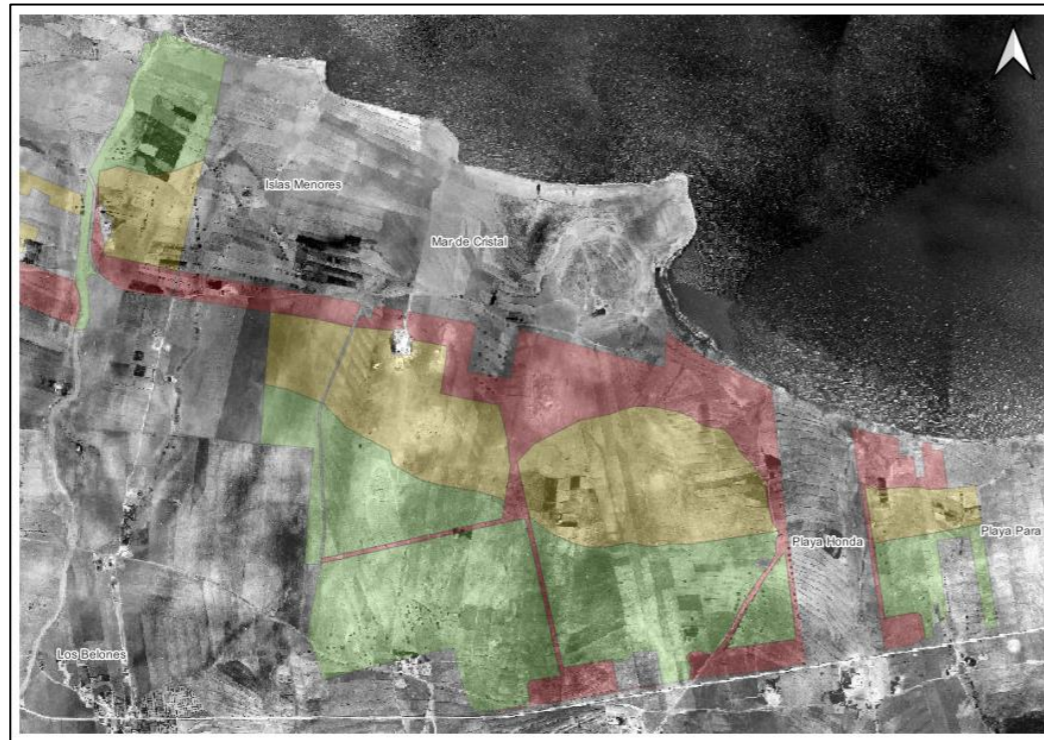


Ilustración 4: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.

La llegada del trasvase Tajo-Segura supuso la transformación de las explotaciones agrícolas hacia aprovechamientos más eficientes y productivos, y la pérdida de la estructura de aterrazado y de las líneas originales de drenaje, siendo sustituidas por otras nuevas que recogen mayores caudales que las anteriores, al haber desaparecido esas zonas de laminación e infiltración que constituían el sistema de terrazas.

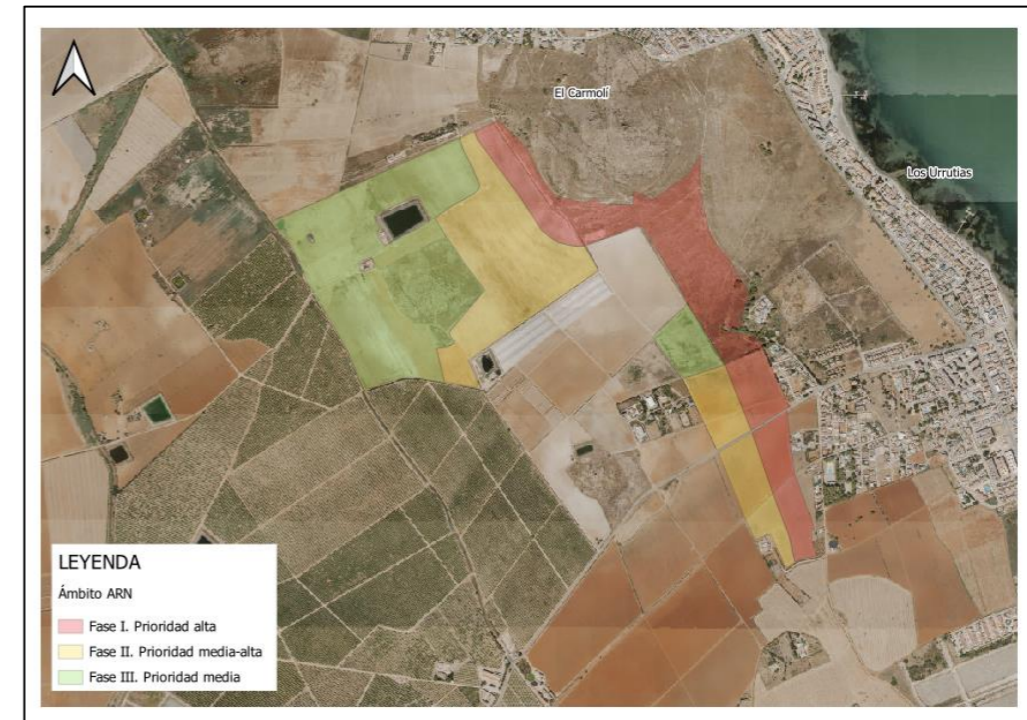


Ilustración 5: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.

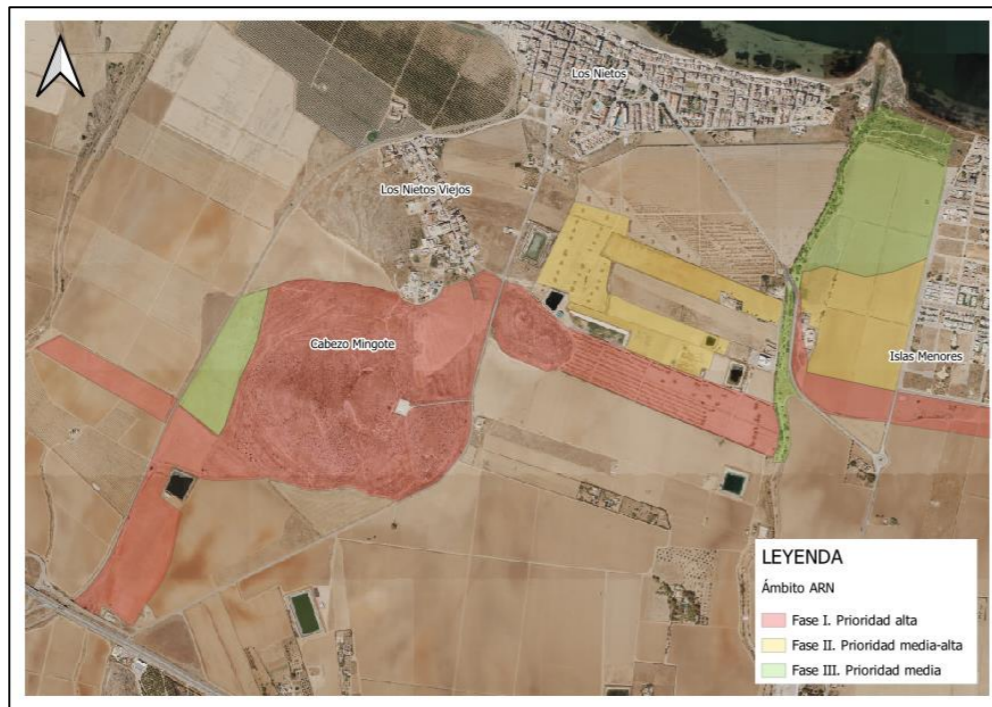


Ilustración 6: Ortofotografía actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos

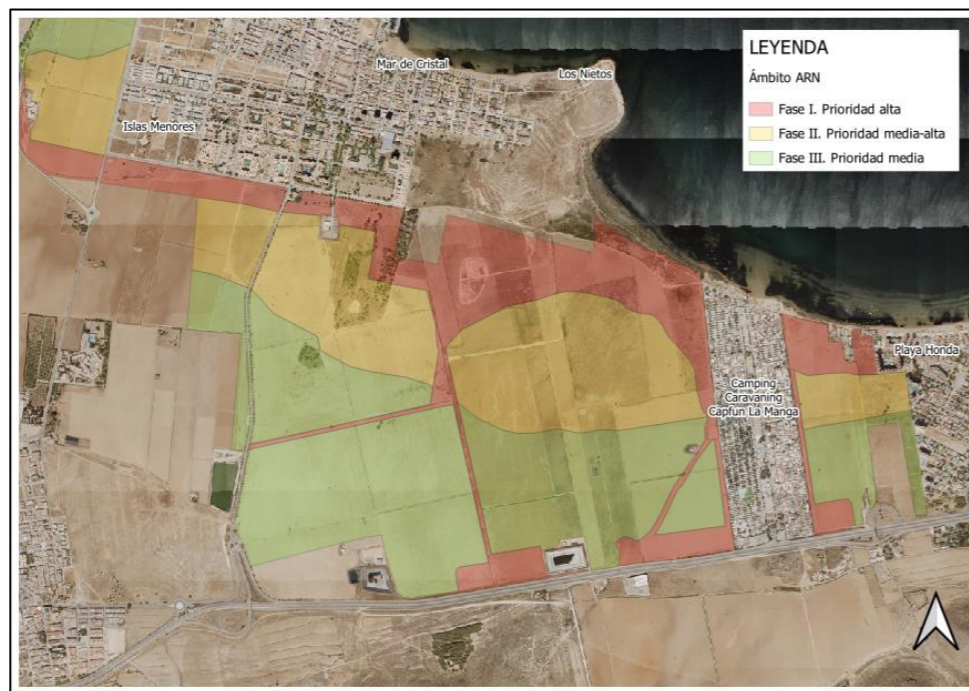


Ilustración 7: Ortofotografía actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda

Para recuperar la topografía aterrazada, se han planificado un conjunto de infraestructuras hidrológicas lineales, motas, caballones, ribazos y muros de mampostería, que permitirán

interceptar y laminar el flujo de escorrentía, o encauzarlo hacia los cauces principales. La plantación de bandas de vegetación aguas arriba y abajo de dichas infraestructuras actuarán como un filtro verde, que reforzará la eficacia de las infraestructuras en la retención de sedimentos y sólidos en suspensión, y que permitirá la fijación de nitratos y otros contaminantes.

2. **Laminación y aprovechamiento de la escorrentía:** Actualmente, las escorrentías que provienen de las sierras se encuentran obstaculizadas por la autovía de La Manga, RM-12. Existen obras de drenaje bajo la autovía, por los que en episodios de lluvias torrenciales circulan importantes caudales para los que no se construyó ningún tipo de cauce o de infraestructura de laminación. Parte de esta escorrentía se concentra en las principales ramblas de la zona, donde la Confederación Hidrográfica del Segura también está realizando Proyectos de restauración hidrológico-forestal y mejora ambiental. La otra parte de la escorrentía se concentra en los canales de drenaje agrícola, junto con las aguas sobrantes del riego, consistentes en zanjas de sección continua y un recorrido lo más rectilíneo, uniforme y directo posible, desagando directamente en el Mar Menor o en los núcleos de población, como ocurre en Los Nietos y en Mar de Cristal. Esto provoca episodios de arrastres de barros y sedimentos (con los contaminantes que esto conlleva, al tratarse de escorrentías que provienen de la sierra minera), que provocan daños tanto en el Mar Menor como en las poblaciones.

Para dar respuesta a este problema, que ha sido puesto de relieve por los vecinos y agricultores de la zona durante el periodo de alegaciones correspondiente a la Fase Preceptiva del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria a la que se está sometiendo el proyecto, se han planificado un conjunto de actuaciones e infraestructuras (áreas de laminación impermeabilizadas y no impermeabilizadas, canales de drenaje que conectan unas áreas con otras, y la plantación de especies vegetales que actúen como filtro verde) en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que tiene como objeto la **acumulación, evacuación y laminación del agua de escorrentía:**

- procedente de las sierras situadas aguas arriba de la autovía del Mar Menor, RM-12, canalizada a través de las obras de drenaje transversal (*en adelante, ODT*) de la autovía,
- recogida en la parte de la cuenca comprendida entre la autovía RM-12 y el Mar Menor.

Las infraestructuras son de **tres tipos:**

1. Un conjunto de **seis zonas de laminación**, consistentes en **depresiones en el terreno impermeabilizadas con arcilla**, situadas en la parte más alta del terreno, próximos a la salida de las ODT, para la recogida y laminación del agua de escorrentía canalizada desde las mismas, y decantación y retención de sedimentos y nitrógeno. Se han tenido en cuenta para su diseño, parámetros constructivos que permitan optimizar su utilización por la fauna, en particular los anfibios, contribuyendo de esa forma al

fomento de biodiversidad, que es otro de los objetivos del Proyecto, motivo por el cual, se han denominado **charcas de anfibios**. Se realizarán plantaciones para su integración paisajística. Para evitar una colmatación temprana, dispondrán de una zona de decantación previa. La capacidad de las charcas se verá superada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará por un aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada por el efecto de la charca) por los cauces naturalizados expuestos en el siguiente punto.

2. Ampliación y mejora de los **canales de drenaje** agrícola existentes, creando cauces naturalizados. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos. Dichos cauces desembocarán en las áreas de infiltración que se exponen en el siguiente punto.
3. Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas. Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Este sistema de tratamiento y drenaje de las aguas es una solución basada en la naturaleza en la que se fomenta el aumento de biodiversidad mediante la creación de ecosistemas (charcas, cauces temporales, saladares de inundación temporal), y que realizarán una provisión de servicios, destacando los de regulación.

Dichas infraestructuras se complementarán, en el resto de la superficie del ámbito, con la realización de infraestructuras hidrológicas lineales del tipo definido anteriormente, motas, caballones, ribazos y muros de mampostería, que persiguen el mismo fin anterior, la canalización, laminación e infiltración del agua de escorrentía, y, en definitiva, la protección del Mar Menor.

Cabe indicar:

- Que parte de las áreas de infiltración 1 y 2 se encuentran dentro de la zona de servidumbre de protección de la Ley de Costas.

- Que la CARM está tramitando la solicitud de autorización, por parte del Ayuntamiento de Cartagena, de lo que se denomina “Proyecto de paseo ecológico peatonal entre playa Honda y camping Villas Caravaning”, ubicado en la vigente zona de servidumbre de tránsito y de protección establecidas en la Ley de Costas, cuya trazada no coincide con las infraestructuras planificadas en el Proyecto.
- Que las áreas de infiltración son zonas de laminación temporal del agua de escorrentía, previa a su llegada al Mar Menor, con canales de drenaje que permitan su salida al Mar Menor una vez que hayan cumplido su función de acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos.

3. **Renaturalización y fomento de la biodiversidad:** En toda la zona se plantean reforestaciones de vegetación autóctona según diferentes modelos que incluyen la vegetación propia de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el Campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

Además, se plantean actuaciones que promuevan la biodiversidad faunística, como cajas nido para aves y murciélagos, y refugios para insectos (hoteles), que a su vez constituyen elementos útiles para actividades de educación y concienciación ambiental.

4. **Red de caminos, uso público y mejora del paisaje:** A lo largo de las áreas de renaturalización se creará una red de caminos y senderos que fomenten el uso público y permitan la conexión entre los diferentes núcleos de población, el mantenimiento de las infraestructuras y la defensa contra incendios.

También se utilizarán para conectar hitos de interés cultural y paisajístico en el entorno, como los molinos, yacimientos arqueológicos, puntos de observación del paisaje, cabezos, ramblas, espacios protegidos, lugares para la observación de fauna, etc.

La plantación de líneas de arbolado a lo largo de estas infraestructuras, mejorará la experiencia de los usuarios, al generar sombra y disminuir la temperatura, y mejorarán su integración paisajística y calidad visual.

En la siguiente ilustración se resumen las actuaciones a realizar en el Proyecto:

A. Hidrología

1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada:

- Ribazos (A11): (zonas de baja acumulación de flujo de agua)
- Caballones deflectores (A12)
- Motas para creación de área de laminación (A13)

2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta):

- Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra (A21). Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras.
- Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (A22). Zonas de escorrentía baja
- Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (A23). Zonas de escorrentía media
- Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco dissipador (A24)

3. Infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía.

- Construcción de charcas de anfibios (A31).
- Realización de áreas de infiltración (A32).

4. Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-Zonas concentración de flujo

- Recuperación de líneas originales de drenaje (A41)
- Mejora y renaturalización de cauces existentes (A42)
- Creación de cauces (A43)

B. Fomento y conservación de la biodiversidad

1. Intervenciones por objetivos concretos:

- Líneas de vegetación
- Áreas revegetadas

2. Intervenciones por objetivos integrales:

- Corredores biológicos - Restauración vegetal para conectar infraestructuras verdes

C. Adecuación de red de caminos y viales

1. Adecuación de caminos y senderos existentes

2. Apertura de nuevos caminos y senderos

Ilustración 8: Medidas para la renaturalización de los ecosistemas

A continuación, se muestran una serie de acuarelas con la situación actual y las propuestas de este Proyecto:



Ilustración 9: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravanning, la autovía y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)



Ilustración 10: Ilustración del estado de la zona junto a Mar de Cristal, tras actuaciones de renaturalización. Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).



Ilustración 11: Ilustración del estado final previsto para la zona junto a Mar de Cristal. Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.

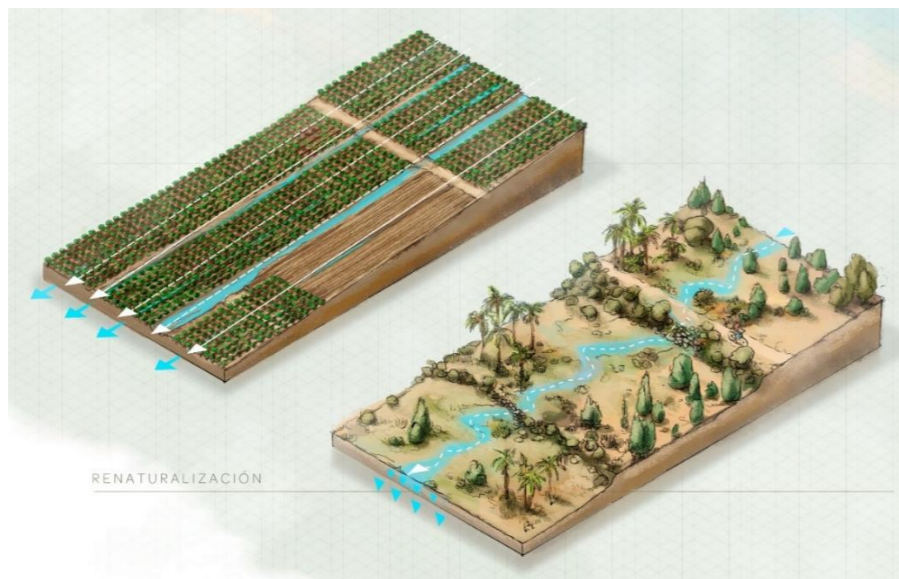


Ilustración 12: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturaciones en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, y los nuevos cauces naturalizados que permitirán laminación y desnitrificación de escorrentía, charcas temporales para fauna, retención por la vegetación, infiltración y evaporación.

3.3.1 Actuaciones por Fase de actuación

3.3.1.1 Fase I. Prioridad Alta

En esta **Fase de Prioridad Alta**, se actuará en una superficie de **190,53 Ha.**

Es la fase que tiene una mayor partida presupuestaria, y comprende actuaciones de los tres tipos definidos, de hidrología, de fomento y conservación de la biodiversidad, y de adecuación de la red de caminos y senderos.

Entre las **actuaciones de hidrología**, destacan las infraestructuras de recogida, laminación y conducción del agua de escorrentía, es decir, áreas de laminación e infiltración y canales de drenaje. Las primeras afectan a una superficie de 16,34 ha., mientras que las segundas afectan a 7.804 metros de canales.

Estas actuaciones de hidrología se completan con la realización de infraestructuras lineales, principalmente ribazos de tierra. Se ha planificado la realización de 3.862 metros de este tipo de infraestructuras.

Respecto a las **actuaciones de fomento y conservación de la biodiversidad**, se ha planificado la plantación de 95.314 pies, repartidos en una superficie de 163,44 m². Estas actuaciones incluyen la creación de bandas de vegetación en el entorno de las infraestructuras de hidrología.

Por último, respecto a las **actuaciones para la adecuación de la red de caminos y senderos**, se ha planificado la adecuación de 7,3 Km de caminos y sendas existentes, y la creación de 10,7 Km de nuevos caminos y senderos.

También se prevé, en el marco de las medidas preventivas y correctoras del Proyecto, la instalación de cajas nido para pequeñas y medianas aves, y murciélagos, así como la instalación de hoteles para insectos.

3.3.1.2 Fase II. Prioridad Media-Alta

La zonificación de la fase de actuación II, se caracteriza por contemplar áreas de actuación de prioridad media-alta, suponiendo un **TOTAL de 147,31 ha.**

Esta fase comprende actuaciones de hidrología y de fomento y conservación de la biodiversidad.

Respecto a las primeras, se han planificado un total de 5.084 metros de **infraestructuras lineales de hidrología**, entre las que destaca, por su importancia en el presupuesto, la realización de motas deflectoras de tierra, y de muros de piedra en seco con aliviadero protegido.

Respecto a las **actuaciones de fomento y conservación de la biodiversidad**, se ha planificado la plantación de 131.479 pies, repartidos en una superficie de 148,34 ha. Estas actuaciones incluyen la creación de bandas de vegetación en el entorno de las infraestructuras de hidrología.



Ilustración 13: Cauce natural a restaurar dentro de la zona de estudio



Ilustración 14: Detalle 3D del estado final de la restauración del cauce natural.
La balsa mostrada en la ilustración, es una balsa existente (no incluida en el Proyecto)

También se prevé, en el marco de las medidas preventivas y correctoras del proyecto, la instalación de cajas nido para pequeñas y medianas aves, y murciélagos, así como la instalación de refugios para insectos.

3.3.1.3 Fase III. Prioridad Media

La zonificación de la fase de actuación III, se caracteriza por contemplar áreas de actuación de prioridad media, suponiendo un **TOTAL de 196,44 ha.**

Esta fase comprende exclusivamente **actuaciones de fomento y conservación de la biodiversidad.** Se ha planificado la plantación de 268.700 pies, repartidos en una superficie de 193,15 ha.

También se prevé, en el marco de las medidas preventivas y correctoras del Proyecto, la instalación de cajas nido para pequeñas y medianas aves, y murciélagos, así como la instalación de refugios para insectos.

3.3.2 Descripción Técnica de Actuaciones

En el presente epígrafe se resumen las actuaciones que se llevarán a cabo durante la ejecución del Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”, ocupando un **ÁREA de 534,27 ha.** Todas estas actuaciones se desarrollan en profundidad en el *Anejo nº13 – descripción de las soluciones adoptadas* de este Proyecto.

Cabe indicar, que, a la hora de definir los trabajos y mediciones, las actuaciones de restauración vegetal para conectar infraestructuras verdes (corredores biológicos) se quedan incluidas dentro de la revegetación por áreas.

Como se ha indicado anteriormente, el Proyecto se ha dividido en tres fases atendiendo a la prioridad de actuación:

- FASE I: Prioridad Alta
- FASE II: Prioridad Media-Alta
- FASE III: Prioridad Media

3.3.2.1 Actuaciones previas

Se han observado varias especies de flora de carácter invasor en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla, como: cactus alfileres de Eva (*Austrocylindropuntia subulata*), acacia o mimosa (*Acacia cyclops*), ricino (*Ricinus communis*), carrizo (*Phragmites australis*), etc. Y en la zona de Lengua de Vaca se han detectado también ejemplares de gran porte de acacia (*Acacia cyclops*).

Por ello, en el Proyecto ejecutivo que se derivará del presente Proyecto, se incluirá el **control de especies invasoras**, al menos en las áreas donde se ha observado mayor presencia de las mismas.



Ilustración 15: Ejemplares de *Acacia cyclops* en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla.

3.3.2.2 Medidas de Hidrología (A)

No se han planificado actuaciones de este tipo en las zonas de flujo preferente, como se puede comprobar en los planos del Proyecto (Planos 6.1., 7.1. y 8.1.), que se pueden consultar en el Documento nº 2 – planos.

3.3.2.2.1 Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada (A1)

Se trata de un conjunto de infraestructuras lineales, **ribazos y caballones**, distribuidas principalmente en el entorno de Cabezo Mingote y Los Nietos Viejos, y Mar de Cristal, y que tienen como **objeto**:

- La diversificación del paisaje del entorno del Mar Menor.
- La reducción de la escorrentía superficial, en zonas medias y altas, y, por lo tanto, de los sedimentos y sólidos en suspensión.
- La conducción de la escorrentía superficial de las precipitaciones hacia cauces naturales.
- La descontaminación de las aguas procedentes de cultivos agrícolas antes de desembocar en el Mar Menor, actuando como filtro verde.

En general las actuaciones para la reducción de escorrentía superficial se ubicarán en zonas altas y medias, donde la escorrentía no es demasiado elevada y con el desarrollo de intervenciones ligeras puede verse reducida. Con la aplicación de estas medidas, de escaso impacto visual y paisajístico, se intentará recuperar el paisaje tradicional del Campo de Cartagena.

De forma resumida, estas infraestructuras proyectadas son las siguientes:

a) RIBAZOS DE TIERRA EN CURVAS DE NIVEL (A11)

- **Localización de las actuaciones**

La realización de estas actuaciones se ha propuesto en todo el ámbito de las Áreas de Renaturalización, a excepción de Playa Honda, tal y como se puede comprobar en las siguientes ilustraciones:

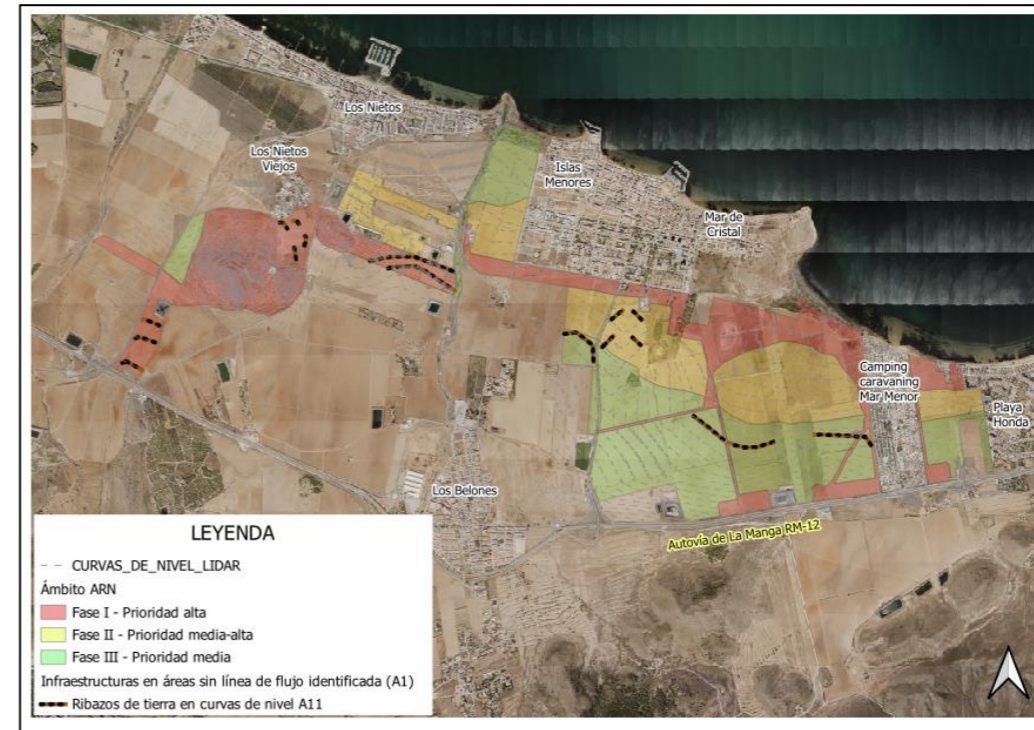


Ilustración 16: Ribazos de tierra en curvas de nivel (A11) en el entorno de Cabezo Mingote, Los Nietos, Islas Menores y Mar de Cristal

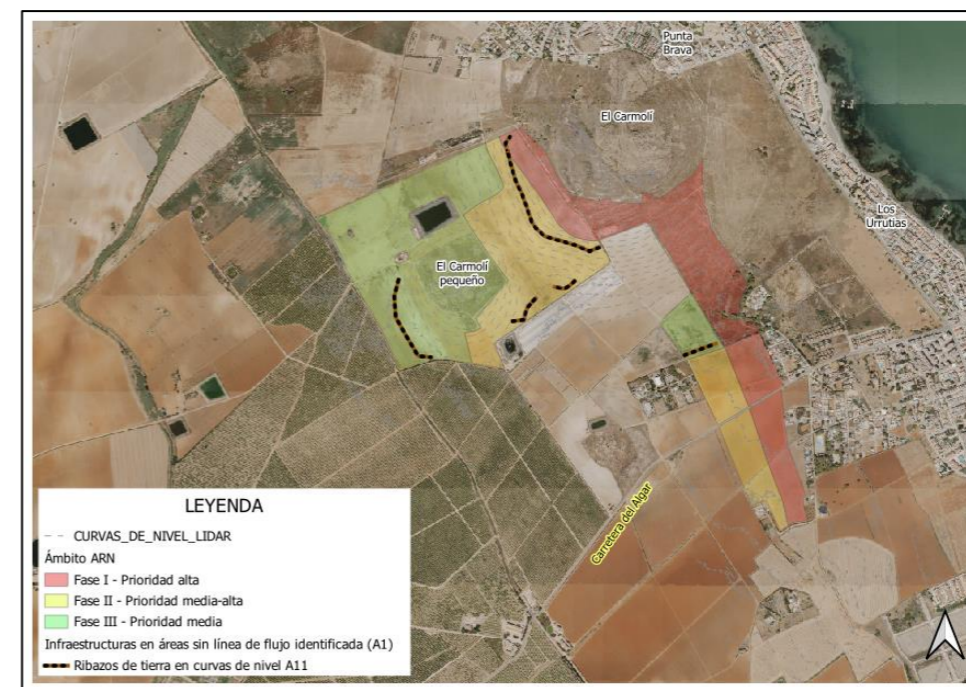


Ilustración 17: Ribazos de tierra en curvas de nivel (A11) en el entorno de El Carmolí.

- **Descripción de solución constructiva**

Para conseguir los objetivos indicados anteriormente, se propone la construcción de ribazos tradicionales de tierra, como los presentes en el Campo de Cartagena hace años y que ya cumplían una función de retención de agua y sedimentos y filtro verde.

Estos ribazos se construirán siguiendo las curvas de nivel del terreno, para retener el agua que desciende perpendicularmente a las mimas y los sedimentos en suspensión. Actualmente no hay diferencia de cota, se trata de una zona llana, pero, como se ha podido comprobar en las ortofotos históricas, anteriormente, sí existían discontinuidades, y éstas serán las tenidas en cuenta para la construcción de los ribazos.

En general, los ribazos contarán con una diferencia de cota en su parte alta respecto al terreno de un 1 m, de forma que el agua y sedimentos que bajen por el terreno, quedarán retenidos por el ribazo, y en caso de precipitaciones importantes, en las que el agua rebase este metro de altura, la velocidad de escorrentía aguas abajo, también se verá reducida.

Por otro lado, los taludes de trasdós e intradós contarán con una pendiente 1V:3H - 1V:2H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno. Así, la sección del ribazo contará con una superficie de 3,5 m².

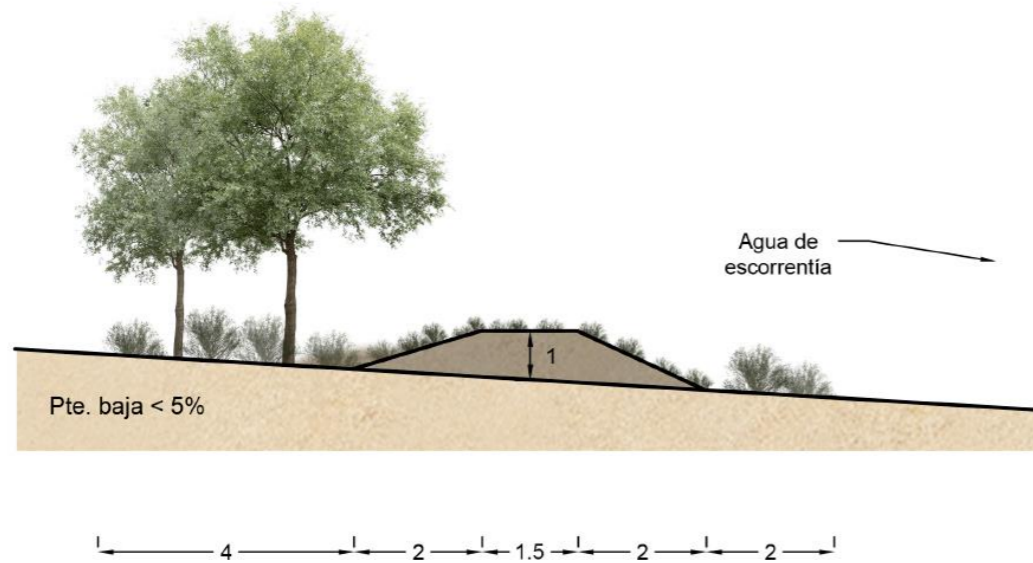


Ilustración 18: Detalle de sección transversal de ribazo tradicional.

Los ribazos deben contar con una anchura suficiente para actuar de filtro verde de las aguas procedentes de cultivos agrícolas ubicados aguas arriba, cargadas de nitratos, fosfatos y otros

compuestos químicos contaminantes que agravarían la situación del Mar Menor si desembocarían en él.

Por tanto, se propone una anchura para los ribazos de 5,5 metros, los cuales se encontrarán cubiertos por vegetación autóctona. Además, en una banda de 4 m de ancho aguas arriba de los ribazos, se plantará vegetación arbórea y arbustiva (debido a que en esta localización esta vegetación dispone de una mayor profundidad de tierra para arraigar y, además, cumple mejor su función de retención de suelo), mientras que en la parte baja del ribazo, se plantarán especies herbáceas y de matorral autóctonas sobre una banda de 2 m de ancho aguas abajo de los ribazos.

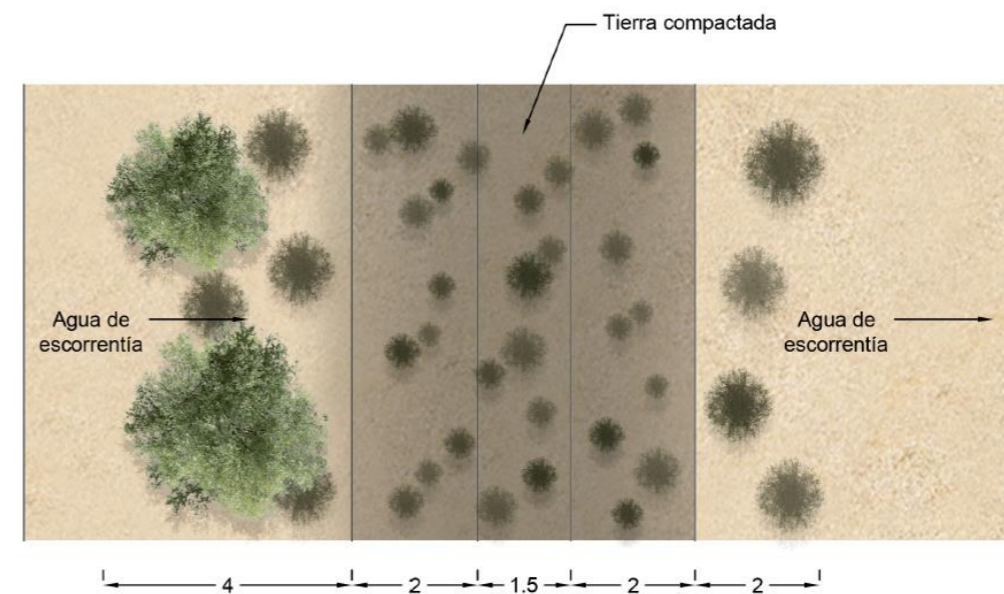


Ilustración 19: Disposición del ribazo de tierra tradicional y bandas de vegetación.

- **Proceso constructivo**

Para la construcción de estos ribazos de tierra, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

• *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de los ribazos, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 12 m. de ancho a cada lado del ribazo, y de longitud, la longitud de los ribazos. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

• *Extendido, compactación de tierras y construcción de terraplén*

Las tierras necesarias para la realización de los ribazos procederán de la excavación de las actuaciones A31 y A32, ya que su ejecución, tanto en fase I como en fase II, coincidirá en el tiempo.

Las tierras necesarias se transportarán en camión desde las excavaciones mencionadas, o en traílla, si la distancia entre la excavación y la actuación fuera inferior a 500 m. Una vez depositadas en el terreno, se procederá a su extendido y compactación para formar el ribazo.

En el caso de que las obras de la fase II comiencen con posterioridad a la excavación de las actuaciones A31 y A32, se procederá al acopio de las tierras necesarias para su realización.

b) CABALLONES DEFLECTORES DE TIERRA OBLICUOS A CURVAS DE NIVEL (A12)

Otra solución constructiva para la reducción de la escorrentía superficial, es la realización de caballones deflectores oblicuos a curvas de nivel. El objetivo de estas actuaciones es conducir la escorrentía superficial de las precipitaciones hacia cauces naturales, reduciendo así la escorrentía superficial.

- Localización de las actuaciones

Estas actuaciones se han planificado en el entorno de Islas Menores y Mar de Cristal.

- Descripción de solución constructiva

Para conseguir los objetivos marcados en este epígrafe, se propone la construcción de caballones deflectores, con las características indicadas a continuación.

Estos caballones deflectores se construirán de forma oblicua a las curvas de nivel y desembocando en cauces naturales, de forma que el agua desciende de forma perpendicular a las curvas de nivel, es retenida por estos caballones de tierra y dirigida hacia cauces naturales.

Los caballones contarán con una anchura total de 5,5 metros, una cota central de 0,65 metros sobre el nivel del terreno y, al igual que en el caso de los ribazos tradicionales de tierra, contarán con una banda de vegetación arbórea y arbustiva de 4 m de ancho aguas arriba y una banda de vegetación arbustiva y herbácea de 2 m de ancho aguas abajo.

Además, se realizará una pequeña excavación aguas arriba de estos caballones deflectores, de forma que el agua quede retenida en esta zona y vierta a cauce.

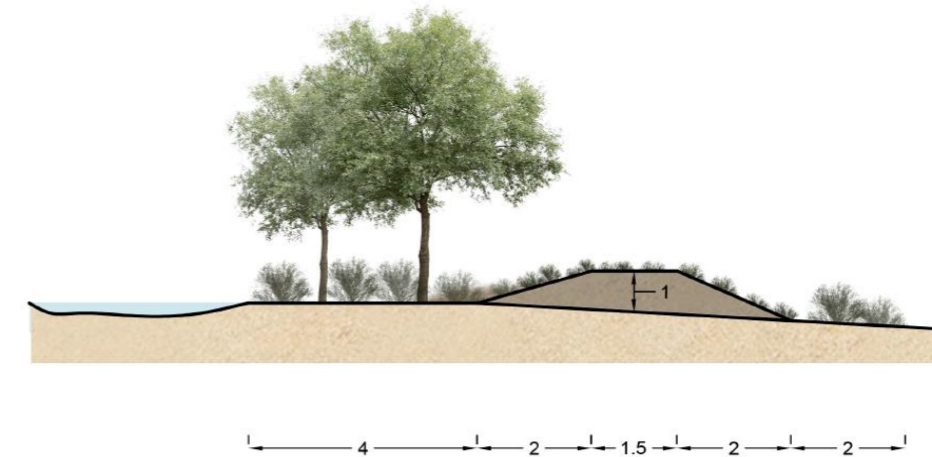


Ilustración 20: Sección y dimensiones de caballones deflectores.

En cuanto a los taludes de trasdós e intradós contarán con una pendiente de 1V:3V - 1V:2H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno.

Al final del caballón, en el área de entrega a cauce se construirá una zona de protección de escollera con mortero de cemento, con la anchura del caballón (5,5 m) y una longitud de 25 m.

- Proceso constructivo

Para la construcción de estos caballones deflectores de tierra, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de los caballones, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 10 m. de ancho a cada lado de los mismos, y de longitud, la longitud de los caballones. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

- *Extendido, compactación de tierras y construcción de terraplén*

Las tierras necesarias para la realización de los caballones procederán de la excavación de las actuaciones A31 y A32, ambas realizadas durante la ejecución de los trabajos correspondientes a la fase I del proyecto, ya que su ejecución, tanto en fase I como en fase II, coincidirá en el tiempo.

Las tierras necesarias se transportarán en camión desde las excavaciones mencionadas, o en traílla, si la distancia entre la excavación y la actuación fuera inferior a 500 m. En la fase I, se cumple esta última condición en todos los casos. Una vez depositadas en el terreno, se procederá a su extendido y compactación para formar el caballón.

En el caso de que las obras de la fase II comiencen con posterioridad a la excavación de las actuaciones A31 y A32, se procederá al acopio de las tierras necesarias para su realización.

Las labores de extendido y compactación se realizarán con ayuda de retroexcavadora, pala cargadora y compactador.

- *Construcción de áreas de protección con escollera en zonas de entrega a cauce*

Tras la construcción de los caballones deflectores se procederá a la construcción de las zonas de protección, con escollera de piedra y mortero de cemento y con unas dimensiones de 25 m de longitud, 5,5 m de ancho y 0,3 m. de espesor.

c) MOTAS DEFLECTORAS DE TIERRA COMPACTADA EN PENDIENTE BAJA (A13)

Otra solución constructiva para la reducción de la escorrentía superficial, es la realización de motas deflectoras de tierra compactada, con el objeto de redirigir la escorrentía superficial hacia cauces naturales y evitar inundaciones en áreas pobladas (en concreto, en la zona de Los Nietos).

- Localización de las actuaciones

La construcción de estas actuaciones se ha propuesto, principalmente aguas arriba de Los Nietos, exclusivamente en la fase II del proyecto, de prioridad media – alta.

- Descripción de solución constructiva

Las motas deflectoras se realizarán de tierra compactada, y se dispondrán oblicuamente a las curvas de nivel, hasta llegar a cauces naturales, con el fin de dirigir el agua de escorrentía de las precipitaciones hasta los mismos.

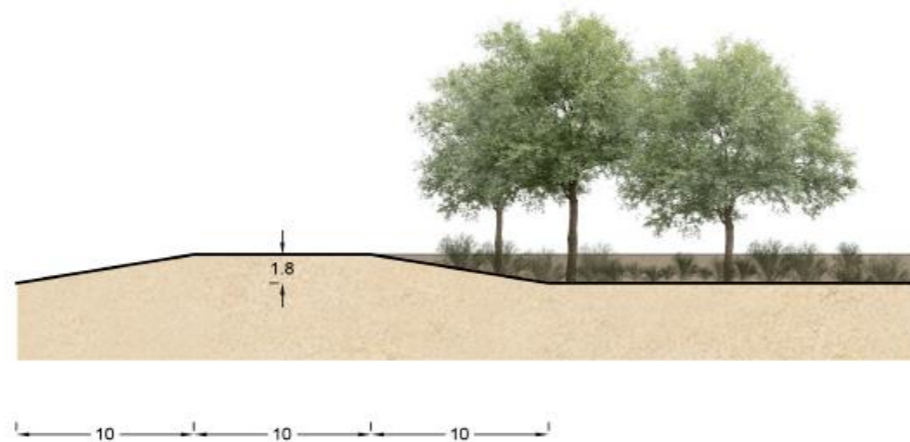


Ilustración 21: Sección de mota deflectora de tierra compactada propuesta.

Estas motas contarán con una anchura total de 30 metros, una cota central de 1,75 metros sobre el nivel del terreno, una sección de 35 m² y, contarán con vegetación arbórea y arbustiva

para una mejor retención del suelo y una mayor integración paisajística, tal y como se comprueba en la siguiente ilustración:

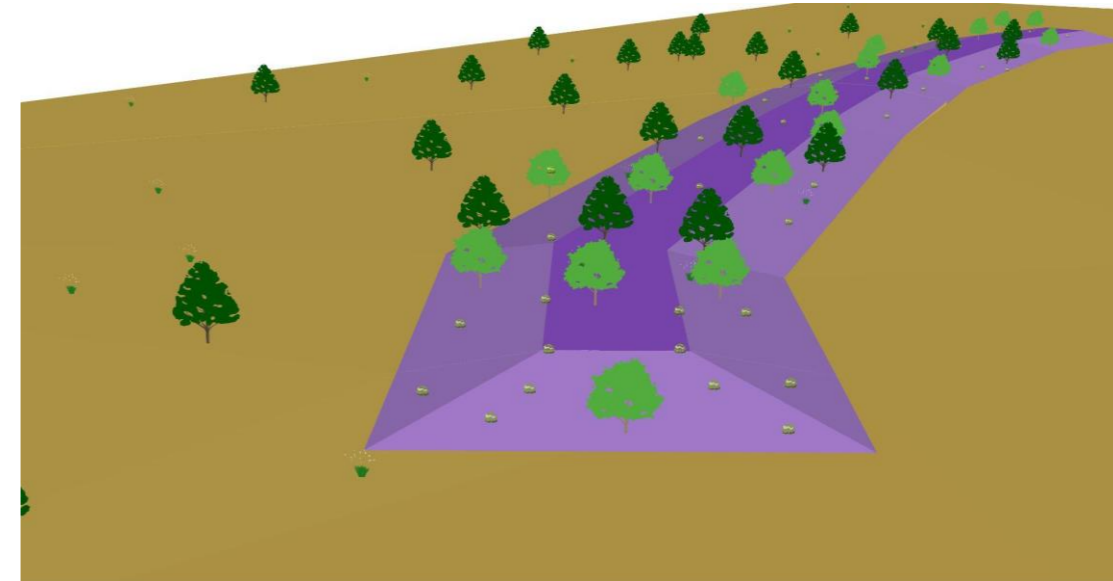


Ilustración 22: Croquis en 3D de mota deflectora propuesta.

En cuanto a los taludes, estos tendrán una pendiente de 1V:5H - 1V:6H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno.

- Proceso constructivo

Para la construcción de estas motas de tierra compactada, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de las motas, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 30 m. de ancho a cada lado de las mismas, y de longitud, la longitud de las motas. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

- *Extendido, compactación de tierras y construcción de terraplén*

Las tierras necesarias para la realización de las motas procederán de la excavación de las actuaciones A31 y A32, ambas realizadas durante la ejecución de los trabajos correspondientes a la fase I del proyecto, ya que su ejecución, tanto en fase I como en fase II, coincidirá en el tiempo.

Las tierras necesarias se transportarán en camión desde las excavaciones mencionadas, o en traílla, si la distancia entre la excavación y la actuación fuera inferior a 500 m. Una vez depositadas en el terreno, se procederá a su extendido y compactación para formar las motas.

En el caso de que las obras de la fase II comiencen con posterioridad a la excavación de las actuaciones A31 y A32, se procederá al acopio de las tierras necesarias para su realización.

Las labores de extendido y compactación se realizarán con ayuda de retroexcavadora, pala cargadora y compactador.

3.3.2.2.2 Infraestructuras transversales en líneas clave de concentración de flujo (A2)

Estas actuaciones se han planificado con el fin de frenar la escorrentía en áreas de mayor acumulación de flujo, donde las soluciones anteriores (ribazos, caballones deflectores de tierra y motas de tierra compactada) no son suficientes. Se exponen a continuación, de menor a mayor entidad.

a) MUROS DE PIEDRA EN SECO EN CURVAS DE NIVEL Y LÍNEAS CLAVE (A21)

- Objetivos específicos

Los objetivos perseguidos con la construcción de muros de piedra en seco son:

- ✓ Creación de “discontinuidades” en zonas medias donde se acumula el flujo de agua en el entorno del Mar Menor
- ✓ Reducción de la escorrentía superficial en zonas medias y de acumulación de flujos de agua.

- Localización de las actuaciones

La construcción de estos muros de piedra en seco se ha propuesto, principalmente en el entorno de Playa Honda y aguas arriba de Los Nietos.

- Descripción de solución constructiva

Los muros de mampostería se dispondrán paralelamente a las curvas de nivel, y perpendicularmente al flujo de escorrentía, tal y como se aprecia en la siguiente ilustración:

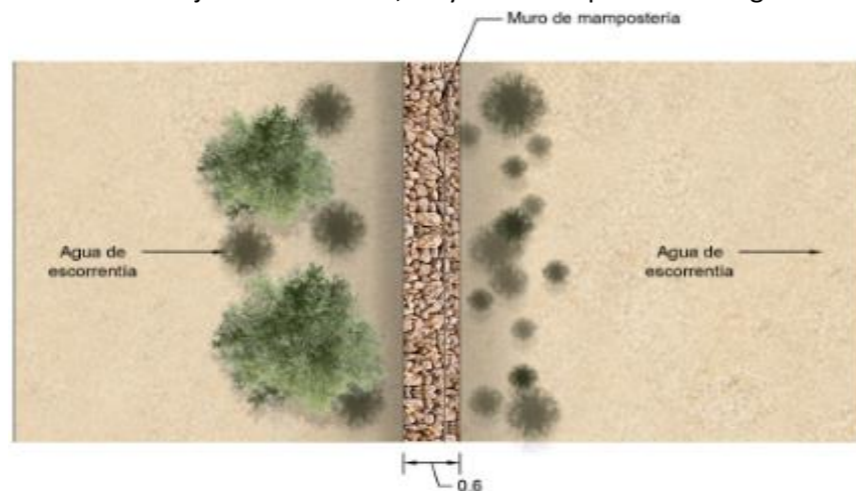


Ilustración 23: Modelo de muro de piedra en seco propuesto.

Estos muros de piedra en seco contarán con una anchura de 0,6 metros, una altura de 1,5 m y una sección de 1,5 m².

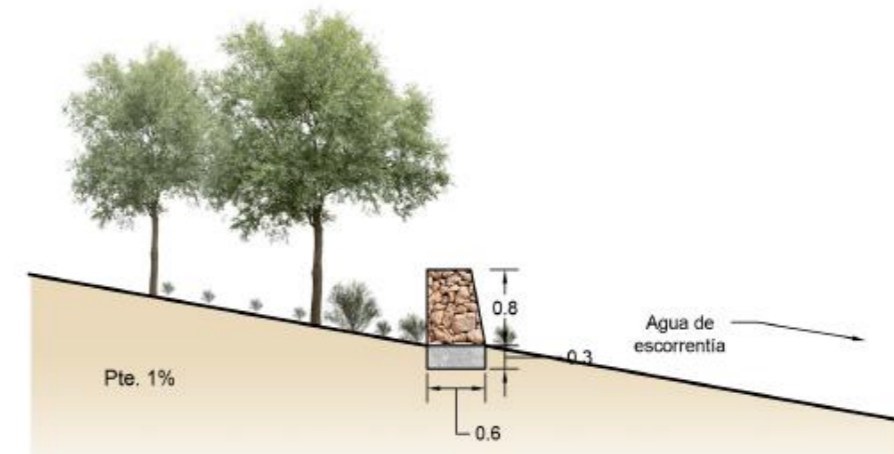


Ilustración 24: Sección de modelo de muro de piedra en seco propuesto.

Aguas arriba del muro de piedra en seco se dispondrá una banda de vegetación arbórea y arbustiva de 4 m de ancho y aguas abajo, una banda de vegetación arbustiva de 2 m. de ancho.

- Proceso constructivo

Para la construcción de estos muros de piedra en seco, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

• Desbroce de vegetación

Con carácter previo a la ejecución de los muros de mampostería, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 8 m. de ancho, y de longitud, la longitud de los muros. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

• Excavación y extendido de tierras

Tras la realización del desbroce, se procederá a la excavación de la cimentación de los muros de mampostería, y extendido de tierras, con ayuda de la retroexcavadora.

Las dimensiones de la cimentación serán de 0,3 m. de profundidad, 1,20 m. de anchura, y de longitud, la definida para cada uno de los muros propuestos.

• Construcción de cimentaciones

Tras la excavación y extendido de tierras, se procederá a la realización de las cimentaciones, utilizando para ello hormigón de 20 N/mm². Las dimensiones son las mismas de la excavación.

- *Construcción de muros de piedra en seco*

Sobre las cimentaciones construidas anteriormente, se levantarán los muros de mampostería en seco con una altura de 1,5 m, una anchura en la base de 0,6 m y la longitud planificada.

b) RIBAZOS DE TIERRA CON ALIVIADEROS PROTEGIDOS DE ESCOLLERA EN LINEAS CLAVE (A22)

- **Objetivos específicos**

Este tipo de actuaciones tiene como objeto la reducción de la escorrentía superficial en zonas medias y de acumulación de flujo de agua, donde los ribazos de tierra tradicional y los muros de piedra en seco no son suficientes para garantizar la retención del flujo de agua y sedimentos.

- **Localización de las actuaciones**

- La construcción de este tipo de infraestructuras se ha propuesto principalmente en el entorno de Los Urrutias e Islas Menores.

- **Descripción de solución constructiva**

Los ribazos se construirán en zonas donde el flujo de escorrentía es intermedio, y no puede ser retenido por los ribazos tradicionales de tierra, ni los muros de piedra en seco.

Se realizarán paralelos a las curvas de nivel, de manera que el agua y los sedimentos que descienden perpendicularmente a las curvas de nivel, quedan retenidos por los ribazos. Para evitar la erosión del ribazo, se realizarán unos aliviaderos de escollera por los que discurra el flujo de agua y sedimentos que no pueda ser retenido por el ribazo. Al igual que en el caso de los ribazos de tierra, el agua y los sedimentos descienden de forma perpendicular a las curvas de nivel y el flujo queda retenido por estos ribazos, pero debido a la mayor acumulación de flujo presente en estas zonas, es necesario complementar estos ribazos de tierra con unos aliviaderos de escollera por los que discurra el flujo de agua y sedimentos que no pueda ser retenido por el ribazo.



Ilustración 25: Vista lateral del modelo de ribazo de tierra con aliviadero propuesto

En general, los ribazos contarán con una diferencia de cota en su parte alta respecto al terreno de hasta 1,5 m, de forma que el agua y sedimentos que bajen por el terreno, quedarán retenidos por el ribazo, y en caso de precipitaciones importantes, el agua se canalizará hacia un aliviadero revestido con escollera en seco, realizado en la zona central del ribazo. Las dimensiones del aliviadero serán: 8-12 m. de ancho (según caudal), y resguardo o altura de hombros de 0,50 m.

Los taludes del trasdós e intradós contarán con una pendiente 1V:3H - 1V:2H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno. La sección del ribazo contará con una superficie de 5,5 m².

Los ribazos deben contar con una anchura suficiente para actuar de filtro verde de las aguas procedentes de cultivos agrícolas ubicados aguas arriba, cargadas de nitratos, fosfatos y otros compuestos químicos contaminantes que agravarían la situación del Mar Menor si desembocaran en él.

Por tanto, se propone una anchura para los ribazos de 5,5 metros, los cuales se encontrarán cubiertos por vegetación autóctona. Además, en una banda de 4 m de ancho aguas arriba de los ribazos, se plantará vegetación arbórea y arbustiva (debido a que en esta localización esta vegetación dispone de una mayor profundidad de tierra para arraigar y, además, cumple mejor su función de retención de suelo), mientras que en la parte baja del ribazo, se plantarán especies herbáceas y de matorral autóctonas sobre una banda de 2 m de ancho aguas abajo de los ribazos.

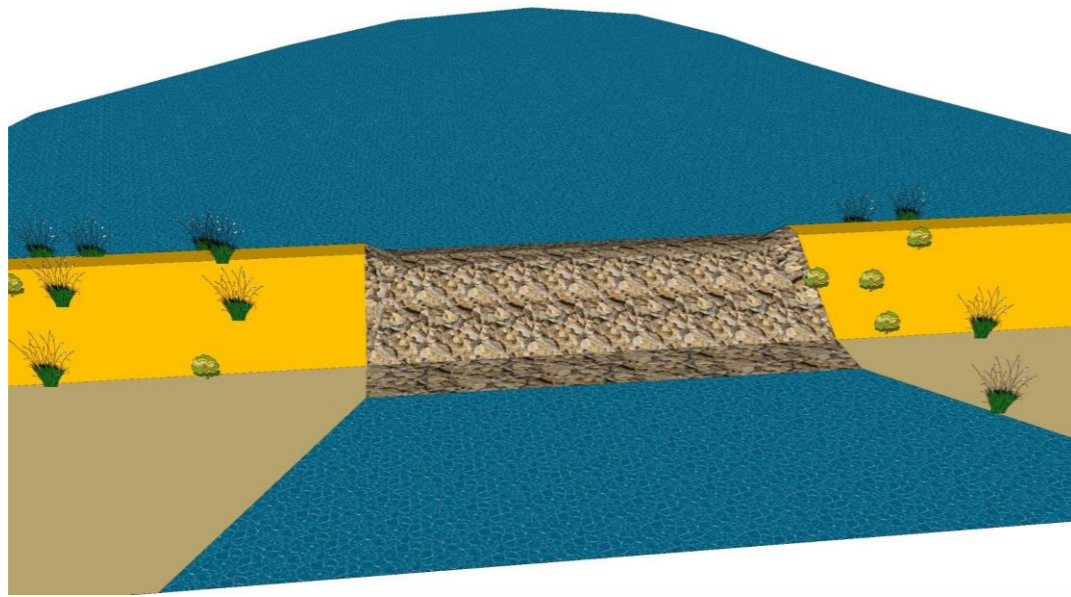


Ilustración 26: Modelo de ribazo de tierra con aliviadero propuesto (vista frontal).

- **Proceso constructivo**

Para la construcción de estos ribazos de tierra, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de los ribazos, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 12 m. de ancho a cada lado de los mismos, y de longitud, la longitud de los ribazos. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

- *Extendido, compactación de tierras y construcción de terraplén*

Las tierras necesarias para la realización de los ribazos procederán de la excavación de las actuaciones A31 y A32, ambas realizadas durante la ejecución de los trabajos correspondientes a la fase I del proyecto, ya que su ejecución, tanto en fase I como en fase II, coincidirá en el tiempo.

Las tierras necesarias se transportarán en camión desde las excavaciones mencionadas, o en trailla, si la distancia entre la excavación y la actuación fuera inferior a 500 m. Una vez depositadas en el terreno, se procederá a su extendido y compactación para formar el ribazo.

En el caso de que las obras de la fase II comiencen con posterioridad a la excavación de las actuaciones A31 y A32, se procederá al acopio de las tierras necesarias para su realización.

Se realizará un aliviadero de anchura variable, de 8-12 m., y altura 0,8 m.

- *Construcción de aliviaderos de escollera*

Se realizarán utilizando hormigón en masa y piedra de escollera. Las dimensiones del aliviadero serán las siguientes: espesor de 0,3 m, longitud 5,5 m., y anchura variable, de 8 - 12 m.

c) **MUROS DE PIEDRA EN SECO CON ALIVIADEROS PROTEGIDOS DE MAMPOSTERÍA EN LINEAS CLAVE (A23)**

- **Objetivos específicos**

El objetivo específico de este tipo de actuaciones consiste en reducir la escorrentía superficial en zonas medias y de acumulación de flujo de agua donde los ribazos de tierra con aliviadero de escollera y los muros de piedra en seco no son suficientes para garantizar la retención del flujo de agua y sedimentos.

- **Localización de las actuaciones**

Estas soluciones se han previsto en el entorno de Los Nietos Viejos, Islas Menores y Mar de Cristal.

- **Descripción de solución constructiva**

Para conseguir los objetivos marcados en este epígrafe, se propone acometer una solución constructiva que utiliza muros de piedra en seco, pero reforzados con aliviaderos de mampostería. En este caso, hay que remarcar, que estos muros de piedra en seco con aliviadero de mampostería, se complementarán con ribazos de tierra tradicionales.

Estos muros de piedra en seco con aliviadero de mampostería, al igual que los muros de piedra en seco sencillos, se construirán de forma paralela a las curvas de nivel en zonas medias, donde la concentración de flujo es intermedia - alta y no puede ser retenida por las soluciones descritas anteriormente.

El funcionamiento también es similar: el agua y los sedimentos que descienden perpendicularmente a las curvas de nivel quedan retenidos por estos muros, pero debido la mayor acumulación de flujo presente en estas zonas, es necesario la realización de aliviaderos de mampostería.



Ilustración 27: Modelo de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto.

Se plantará una banda de vegetación arbórea y arbustiva de 4 m de ancho aguas arriba del muro, y una banda de 2 m de ancho con vegetación arbustiva y herbácea aguas abajo.

Se propone una anchura para los muros de piedra en seco de 0,9 metros, una altura de 1,5 m y una sección de 1,35 m².

En cuanto a los aliviaderos, se construirán con mampostería, contando con una anchura de 8 - 12 m, en función del caudal, longitud de 3,25 m y un resguardo o altura de hombros de 0,50 a 0,65 m.

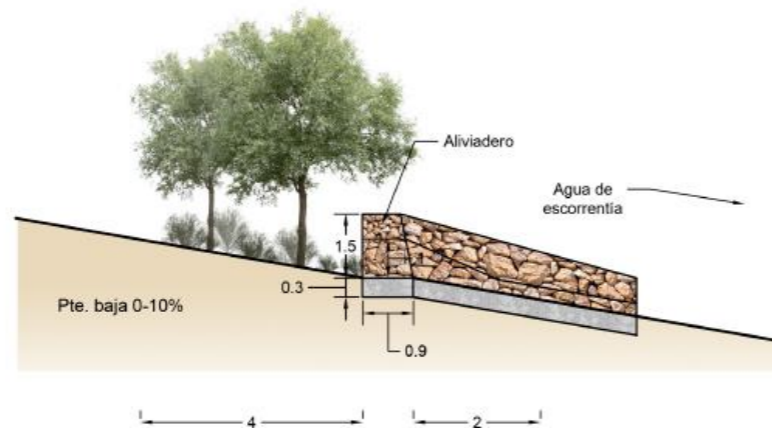


Ilustración 28: Sección de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto.

- Proceso constructivo

Para la construcción de los muros, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de los muros de mampostería, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 8 m. de ancho, y de longitud, la longitud de los muros. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

- *Excavación y extendido de tierras*

Tras la realización del desbroce, se procederá a la excavación de la cimentación, y extendido de tierras, con ayuda de la retroexcavadora, para la preparación del terreno en el que se alojarán los muros de piedra en seco.

La excavación para la construcción de la cimentación, contará con una profundidad de 0,3 m, una anchura de 1,80 m y la longitud definida para cada uno de los muros propuestos.

- *Construcción de cimentaciones*

Tras la excavación y extendido de tierras, se procederá a la realización de las cimentaciones, utilizando para ello hormigón de 20 N/mm². Las dimensiones son las correspondientes a la zanja excavada, 0,3 m de profundidad, 1,80 m de anchura y la longitud definida para cada uno de los muros propuestos.

- *Construcción de muros de piedra en seco*

Sobre las cimentaciones construidas anteriormente, se levantarán los muros de piedra en seco con una altura de 1,5 m, una anchura media de 1 metro y la longitud planificada.

- *Construcción de aliviaderos de mampostería*

Se construirán los aliviaderos de mampostería con las dimensiones señaladas anteriormente. Para aumentar su resistencia y durabilidad, se colocará una malla electrosoldada de acero. El espesor del aliviadero, realizado con piedra de escollera y hormigón en masa, será de 0,30 m.

d) MUROS DE MAMPOSTERÍA CON ALIVIADERO Y CUENCO DISIPADOR EN LINEAS CLAVE (A24)

- Objetivos específicos

Este tipo de actuaciones se han planificado con el fin de reducir la escorrentía superficial en zonas bajas y de acumulación de flujos de agua importantes, donde las actuaciones descritas anteriormente no son suficientes para su retención.

- **Localización de las actuaciones**

Solo se han planificado en el entorno del Cabezo Mingote, en la fase I, de prioridad alta.

- **Descripción de solución constructiva**

Para conseguir los objetivos marcados en este epígrafe, se propone acometer una solución constructiva similar a la construcción de diques tradicionales, compuesta por muros de mampostería paralelos a las curvas de nivel en zonas bajas, complementados con aliviaderos de mampostería y cuenco disipador, para la retención de los flujos de escorrentía no retenidos por los muros.

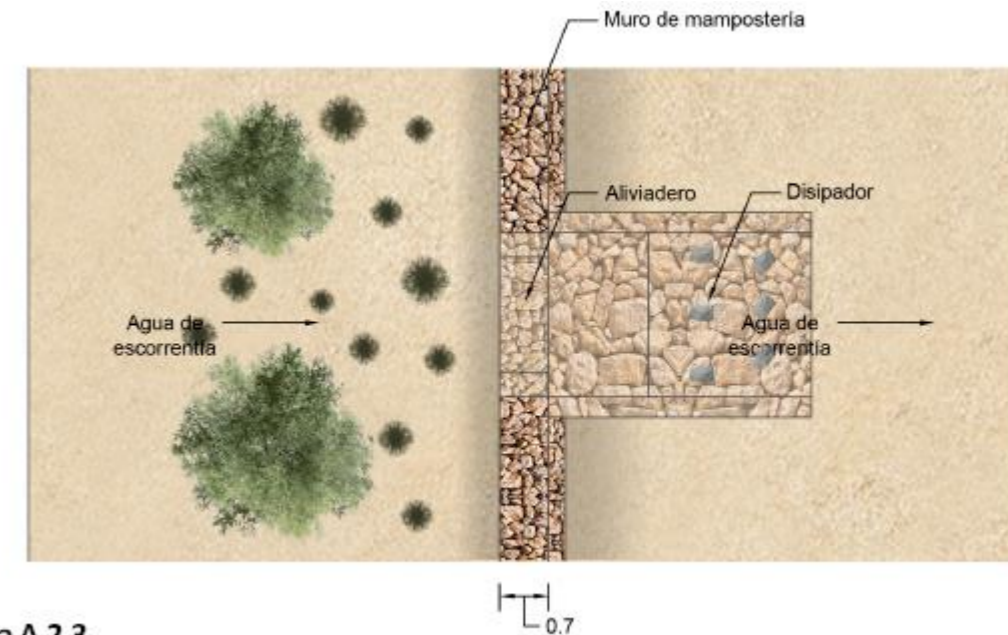
Su comportamiento es el siguiente: el agua y los sedimentos que descienden perpendicularmente a las curvas de nivel, quedan parcialmente retenidos por los muros. El flujo restante drena por los aliviaderos de mampostería. El disipador tiene la función de reducir la velocidad del agua, y la erosión producida por el agua.



Ilustración 29: Modelo de muro de mampostería con aliviadero y disipador propuesto.

Se propone una anchura para los muros de mampostería de 0,9 metros, una altura de 1,5 m y una sección de 1,35 m².

Los aliviaderos se construirán con piedra de mampostería recibida con hormigón, con las siguientes dimensiones: anchura variable entre 8 y 12 m, según caudal, y un resguardo o altura de hombros de 0,50 - 0,65 m.



Planta A.2.3

Ilustración 30: Modelo de muro de mampostería con aliviadero y disipador propuesto (vista en planta).

- **Método constructivo**

Los trabajos a realizar para la construcción de estos muros de mampostería con aliviadero y disipador son los descritos a continuación:

- *Desbroce de vegetación*

Con carácter previo a la ejecución de los muros de mampostería, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 8 m. de ancho, y de longitud, la longitud de los muros. Los trabajos de desbroce se realizarán con motodesbrozadora.

- *Excavación y extendido de tierras*

La excavación y extendido posterior de las tierras extraídas para la realización de la cimentación del muro de mampostería y del cuenco disipador, se llevará a cabo mediante retroexcavadora.

La cimentación del muro de mampostería tendrá unas dimensiones de 1,50 m de anchura, 0,30 m de profundidad y de longitud, la del muro de mampostería.

La excavación para la construcción del aliviadero y cuenco disipador, contará con una profundidad de 0,3 m, una anchura de 8 - 12 m y una longitud de hasta 3,5 m.

- *Cimentaciones*

Tras la excavación y extendido de tierras, se procederá a la construcción de las cimentaciones de hormigón del muro de mampostería, el aliviadero y el disipador, con

las mismas dimensiones que las señaladas para la excavación y extendido de tierras. Todas ellas se realizarán con hormigón.

- *Construcción de muros de mampostería.*

Para ello, se utilizará piedra de mampostería y mortero de cemento. El muro tendrá 0,80 m. de anchura, 1,50 m. de altura, y de longitud, la del muro de mampostería.

Así mismo, se construirán muros de mampostería flanqueando el aliviadero para canalizar el agua por el aliviadero. Cada uno de estos muros tendrá un volumen de 25 m³.

- *Colocación de disipadores de energía en el aliviadero*

Se colocarán piedras de grandes dimensiones en el cuenco de recepción, que actuarán como disipador.

3.3.2.2.3 Infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (A3)

Este conjunto de actuaciones, se han planificado en el área existente entre El Cabezo Mingote, Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda, atravesada por la Autovía de la Manga RM-12.

La carretera RM-12 en el tramo objeto de este Proyecto, actualmente, es una carretera convencional con sección transversal de cuatro carriles de 3,50 m de ancho, dos para cada sentido de circulación, y arcén de 1,50 m de ancho; que discurre paralelo al Mar Menor, atravesada por obras de drenaje transversal (en adelante ODT), con una abertura a cada lado de la autovía, que canalizan los flujos de escorrentía que bajan de las sierras situadas arriba de la carretera.

Desde esos puntos, el agua es canalizada a través de unos cauces que atraviesan los campos de cultivo, en la dirección de la pendiente del terreno y que vierten sus aguas en el Mar Menor. A pesar de que la zona afectada está formada mayoritariamente por terrenos llanos o casi llanos, o suavemente inclinados (el 35,3% de la superficie presenta pendientes inferiores al 2%, mientras que el 60% de la superficie presenta pendientes comprendidas entre el 2-6%), la velocidad alcanzada por el agua produce fenómenos erosivos y de arrastre de sedimentos en los canales de drenaje, que crecen exponencialmente con la torrencialidad de las lluvias. Durante los episodios de lluvias extraordinarios, cada vez más frecuentes, los canales se desbordan, inundando las poblaciones situadas aguas abajo (Los Nietos, Islas Menores, Mar de Cristal) y anegando sus calles con coladas de sedimentos.



Ilustración 31: Canal de desagüe que discurre por el lateral del Camping Caravanning Capfun La Manga, en los terrenos comprendidos entre el camping y Playa Honda. El canal desemboca directamente en el Mar Menor.

Para favorecer la retención, evacuación y laminación del agua canalizada a través de las ODT, así como la disminución de los procesos erosivos descritos, se va a realizar y mejorar **un sistema de infraestructuras** en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que consiste en:

- Un conjunto de seis **zonas de laminación**, consistentes en depresiones en el terreno impermeabilizadas con arcilla, situadas en la parte más alta del terreno, próximos a la salida de las ODT, para la recogida y laminación del agua de escorrentía canalizada desde las mismas, y decantación y retención de sedimentos y nitrógeno. Se han tenido en cuenta para su diseño, parámetros constructivos que permitan optimizar su utilización por la fauna, en particular los anfibios, contribuyendo de esa forma al fomento de biodiversidad, que es otro de los objetivos del proyecto, motivo por el cual, se han denominado **charcas de anfibios**. La capacidad de las charcas se verá superada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará por un aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada en la charca) por los cauces naturalizados expuestos en el siguiente punto.
- Una red de **canales de drenaje naturalizados**, ampliando y mejorando los canales agrícolas existentes, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes, o creando canales nuevos donde sea imprescindible. Dichos cauces desembocarán en las áreas de infiltración que se exponen en el siguiente punto.

- Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas.

Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Todo este sistema de tratamiento y drenaje de las aguas es una solución basada en la naturaleza en la que se crean ecosistemas en los que se fomenta el aumento de biodiversidad (charcas, cauces temporales, saladares de inundación temporal), y que realizarán una provisión de servicios, destacando los de regulación.

Su dimensionamiento se apoya en el estudio hidrológico realizado, que se puede consultar en el *Apéndice 1 del Anejo nº 7 - hidrología y drenaje*.

3.3.2.2.3.1 Charcas de anfibios (A31)

Las charcas son puntos de agua que resultan vitales para muchas especies de flora y fauna, por constituir el ecosistema en el que habitan, o el medio en el que se reproducen. Las redes de charcas son fundamentales para albergar metapoblaciones de muchas especies y, además, se ha comprobado que constituyen auténticos corredores biológicos.

- **Objetivos específicos**

Las charcas que se van a construir tienen como objetivo principal la retención y laminación del agua canalizada a través de las ODT, y el control y amortiguación de los fenómenos erosivos y de arrastre de sedimentos en la parte baja de la cuenca, pero para su diseño, se tendrán en cuenta factores que favorezcan su colonización por los anfibios, muchas de cuyas especies tienen hábitos terrestres, aunque utilizan las masas de agua para reproducirse.

La capacidad de los anfibios para colonizar nuevos hábitats acuáticos depende de las siguientes variables:

- ✓ Características del hábitat: tipología del hábitat circundante (topografía del terreno, cobertura vegetal, presencia de refugios, etc.), distancia entre charcas fuente y receptoras o la existencia del efecto barrera o de corredores ecológicos que faciliten el libre movimiento de los anfibios, o, por el contrario, lo limiten.
- ✓ Características intrínsecas de cada especie: tales como la capacidad dispersiva, la capacidad colonizadora o el tamaño de la población.

- ✓ Características del medio a colonizar: edad de la charca, características geométricas (forma, profundidad, superficie, relación superficie/perímetro de la charca, etc.), características físico-químicas del agua (temperatura, pH, turbidez, eutrofización, presencia de sustancias contaminantes en el agua, etc.), y características biológicas (diversidad biológica).

Para tener mayores probabilidades de éxito en la colonización de las charcas por parte de los anfibios, se han seguido para su diseño, las recomendaciones del Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles, publicada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

- **Localización de las actuaciones**

Para mejor comprensión de la descripción de las soluciones adoptadas, se ha dividido el área en el que se construirán este tipo de infraestructuras, en tres zonas, de la misma manera que en el *Anejo nº 7 - hidrología y drenaje*:

- ✓ Zona 1: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el camping Caravaning Capfun La Manga y por el este, con la población de Playa Honda. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 1, Playa Honda, cuya descripción se puede consultar en el *Apéndice 1 del Anejo nº 7 - hidrología y drenaje*.
- ✓ Zona 2: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el camping Caravaning Capfun La Manga. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 2, en la que se agrupan las subcuencas de Mar de Cristal, Lomas del Castillo y Caravaning, cuya descripción se puede consultar en el *Apéndice 1 del Anejo nº 7 - hidrología y drenaje*.
- ✓ Zona 3: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12, al sur, y Cabezo Mingote al norte, limitando por el oeste con la vía de FEVE, y por el este, con la carretera de Los Nietos. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 3, Club Náutico, cuya descripción se puede consultar en *Apéndice 1 del Anejo nº 7 - hidrología y drenaje*.

En todas las charcas el denominador común es la autovía de La Manga, localizándose en todos los casos a una distancia no inferior a 25 m del talud de la carretera de servicio que discurre paralela a la vía.

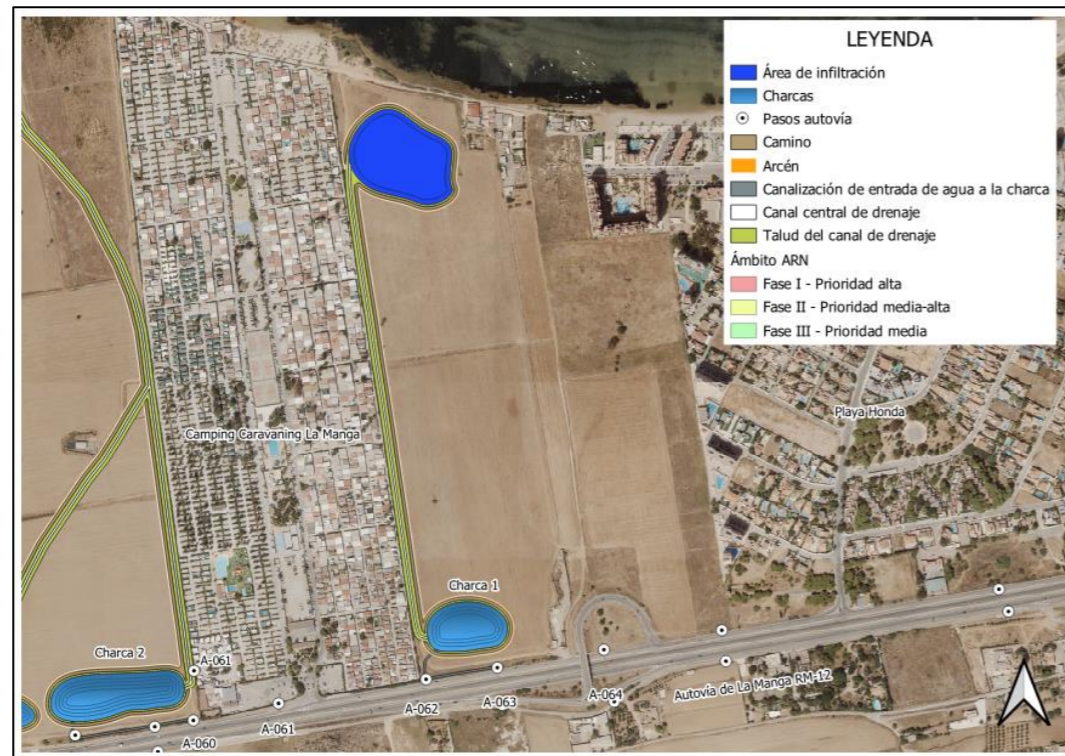


Ilustración 32: Localización de la charca 5, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el camping caravanning La Manga y por el este, con la población de Playa Honda (zona 1).

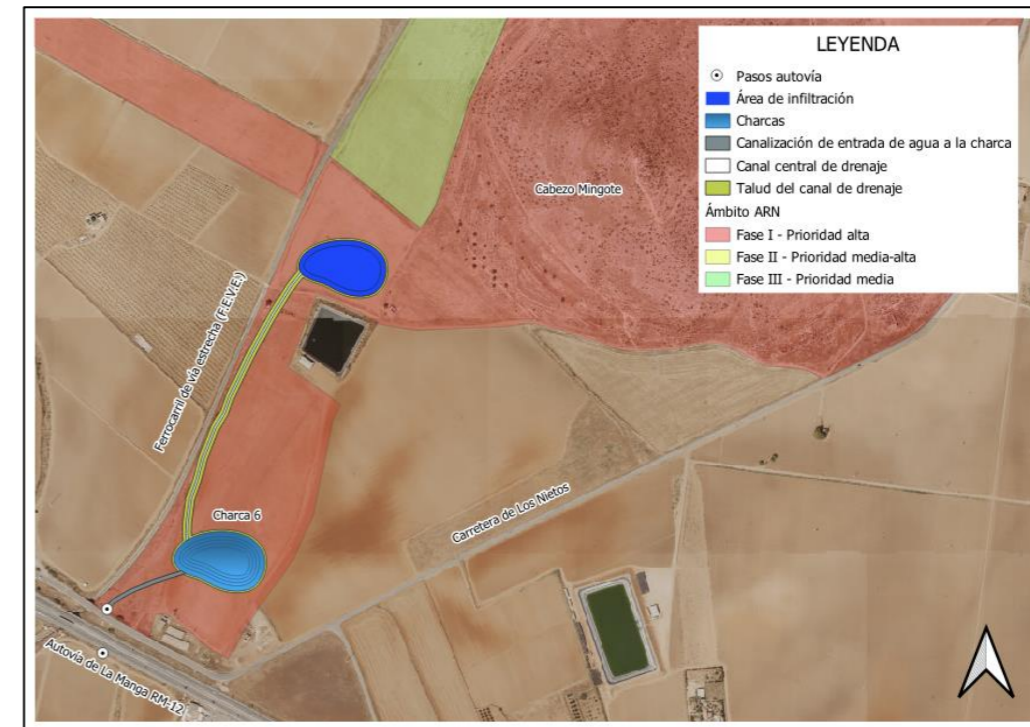


Ilustración 34: Localización de la charca 6, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12, al sur, y Cabezo Mingote al norte, limitando por el oeste con la vía del F.E.V.E, y por el este, con la Carretera de los Nietos (zona 3).

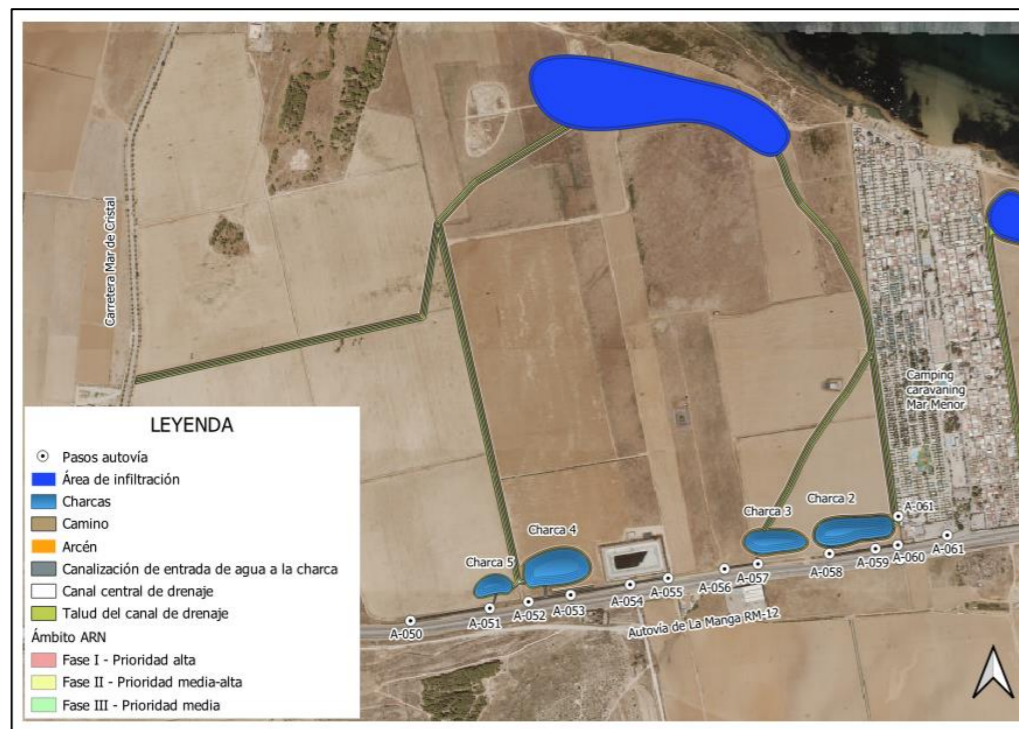


Ilustración 33: Localización de las charcas 1 a 4, en el área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el camping caravanning La Manga (zona 2).

- Descripción de la solución constructiva

Se trata de masas de agua de carácter temporal, de pequeña superficie y escasa profundidad, que se llenarán a partir del agua de lluvia y del agua recogida en cada una de las cuencas aguas arriba de las ODT.

Se ha planificado la realización de seis charcas, con las siguientes dimensiones:

Charca	Localización	Superficie de la charca (m ²)	Profundidad del embalse (m)	V embalse (m ³)
Charca 1	Zona 1	6.992	3	16.000
Charca 2	Zona 2	10.835	4	28.000
Charca 3	Zona 2	7.113	3	15.000
Charca 4	Zona 2	12.158	4	37.000
Charca 5	Zona 2	3.756	3	7.000
Charca 6	Zona 3	8.863	4	24.000

Tabla 2: Relación de charcas diseñadas en el Proyecto.

Cabe hacer las siguientes consideraciones en cuanto a su diseño:

1. Las charcas se han dimensionado para recoger el **volumen** acumulado de agua de escorrentía correspondiente a una lluvia de diseño de 24 horas de duración, para un periodo de retorno de 25 años, incrementado en un 15%. La justificación del cálculo y

los datos de la lluvia de diseño se pueden consultar en el *Anejo nº7 - hidrología y drenaje*.

2. La **forma** de las charcas es troncocónica, para aumentar la duración del hidropериodo, ya que la reducción de la superficie de la charca a medida que disminuye el volumen de agua, hace que la evaporación de la masa de agua se ralentice. Asimismo, se ha maximizado la longitud del perímetro de la charca para incrementar las interacciones de tipo físico, biológico y ecológico que se producen en el contacto entre el medio terrestre y acuático, favoreciendo de este modo la creación de microhábitats y mejorando, por lo tanto, la potencialidad medioambiental de la charca.
3. La **profundidad** de las charcas se ha definido utilizando el mapa de líneas isopiezométricas elaborado a partir de los datos de sondeos publicados por la Confederación Hidrográfica del Segura, para el periodo de tiempo comprendido entre el 1 de febrero de 2020 y el 27 de agosto de 2023, y de sondeos de pozos existentes en la zona, realizados hasta mayo de 2020. Se ha establecido una profundidad máxima de 3 metros para las charcas 1, 3 y 5, y de 4 metros para las charcas 2, 4, y 6. La profundidad del fondo será variable para favorecer la formación de un mayor número posible de nichos ecológicos.
4. La **altura del dique** de las charcas no sobrepasará los 0,5 m, en todos los casos. De este modo, se reduce la gravedad de los potenciales daños que se pudieran producir aguas abajo de la charca, en caso de rotura o mal funcionamiento del dique.
5. La **pendiente máxima de los márgenes** de las charcas no superará la relación 1V:5H, lo que permitirá la existencia de una mayor superficie litoral y facilitará el acceso de los anfibios a la charca, así como la colonización de las orillas con vegetación acuática, favoreciendo la formación de microhábitats y potenciando su riqueza medioambiental.
6. Respecto a la **impermeabilización de la cubeta**, esta se conseguirá realizando una capa de arcilla compactada de 20 cm. de espesor, que cubra el fondo y las paredes de la charca, sin perjuicio de que en el Proyecto de ejecución puedan utilizarse otros materiales impermeabilizantes a juicio de la dirección de obra.
7. La **conexión entre las salidas de las ODT de la autovía y las charcas**, se realizará por unos canales de tierra de sección trapezoidal. La pendiente de los taludes será de 60°.
8. A la **entrada de la charca** se realizará un **decantador de escollera**, consistente en una balsa de decantación excavada en tierra, que servirá para reducir la carga de partículas sólidas contenidas en el flujo de escorrentía, de forma que se depositen las partículas mayores a un determinado tamaño. Para su dimensionamiento se ha utilizado el caudal punta de entrada a las balsas, calculado para una lluvia de diseño de 24 horas de duración y un periodo de retorno de 25 años (ver justificación de cálculos en el *Anejo nº 7 – hidrología y drenaje*). Asimismo, se ha calculado la velocidad de

sedimentación de la partícula utilizando para ello la Ley de Stokes. Se debe cumplir en todos los casos que el tiempo de decantación sea inferior al tiempo de residencia de las partículas en la balsa.

La forma del decantador será trapezoidal. El primer tramo, que une los canales de tierra que recogen las aguas de drenaje de las ODT con la charca, será una depresión excavada en el terreno, de tierra, y flanqueada por muros de mampostería que obliguen al agua de escorrentía a dirigirse hacia la entrada a la charca. Los muros de mampostería se elevarán 0,5 m. por encima de la altura del dique de la charca, alcanzando una altura máxima de 1 m por encima de la cota del terreno.

En el punto de entrada, se realizará un muro de escollera, con una rejilla de desbaste en la parte superior, para retener los elementos sólidos de mayor tamaño. La rejilla se elevará hasta la cota del dique de la charca. Así mismo, se protegerán los dos primeros metros del talud de la charca en toda la anchura de la entrada de agua, mediante un enchachado de piedra, para evitar el inicio de procesos erosivos.

9. Se ha diseñado un **aliviadero de hormigón** para cada una de las charcas, considerando que se trata de un vertedero de pared gruesa, sin influencia aguas abajo y sin velocidad inicial, utilizando para su dimensionamiento la ecuación de Rehbock para labio vertiente. El dato de caudal máximo introducido en la ecuación, corresponde al caudal punta de la lluvia de diseño de 24 horas de duración, para un periodo de retorno de 25 años, cuyo cálculo y resultados se puede consultar en el *Anejo nº7 - hidrología y drenaje*.

Se ha presupuestado la realización de aliviaderos de hormigón armado de 0,2 m. de espesor, por lo que en algunos casos ha sido necesario excavar por debajo de la cota de terreno, para su realización (la altura del dique de la charca es de 0,5 m.)

El caudal procedente del aliviadero descargará en el cauce de un **canal de drenaje** de sección trapezoidal, cuyas características se detallan en el apartado 2.3.4.2. del Anejo nº13 - estudio de las soluciones adoptadas. Para proteger el cuenco de recepción de la erosión y formación de cárcavas, se realizará un enchachado de piedra y hormigón en masa que proteja el talud de la charca, y el fondo del canal y las paredes del canal de drenaje a lo largo de los primeros cinco metros del mismo.

10. **Naturalización de la charca y su entorno:** Para acelerar el proceso de naturalización de la charca es recomendable la provisión de una capa de tierra vegetal fértil de 3-5 cm que recubra el fondo y los taludes de la misma, en la que pueda arraigar la vegetación. Para garantizar la presencia de microorganismos edáficos y crustáceos adaptados a las condiciones temporales de inundación, se intentará localizar zonas de humedales o de encharcamiento temporal próximos, de los que extraer una muestra de 15 a 20 kg de los primeros 5 cm. de suelo, que es donde se encuentran los mencionados microorganismos. Se recomienda la realización de varias transferencias

(2- 3) para asegurar el éxito de la colonización. Este proceso se completaría con la llegada de aves, una vez que se hayan llenado las charcas, que constituyen el principal vector de propagación de estos microorganismos y moluscos.¹

Respecto a la naturalización del entorno de la charca, se implantará una orla de vegetación herbácea de entre 3 y 6 m. de anchura que reducirá la influencia sobre la charca de los medios adyacentes. Esta banda vegetal servirá también de filtro de retención de los sedimentos arrastrados por la escorrentía, para evitar que lleguen a la charca y puedan colmatarla.

Las especies utilizadas serán las mismas que las correspondientes al modelo de restauración vegetal 4 descrito en el apartado 2.4. de Fomento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, del *Anejo nº 13 - estudio de las soluciones adoptadas*.

11. Se recomienda la creación de **refugios para los anfibios** en las inmediaciones de la charca, a modo de pequeños montículos de piedras, ramas y troncos enterrados o depositados sobre la superficie del terreno. También se pueden colocar pequeños acúmulos de rocas de mediano tamaño dispuestos sobre el lecho de la charca.
12. En el perímetro de la charca se colocará una **valla de madera** tratada en autoclave clase 4 de al menos 150 cm de altura.

- Método constructivo

Los trabajos a realizar para la realización de las balsas, son los descritos a continuación:

- *Excavación y extendido de tierras.*

Se llevará a cabo la excavación de las charcas hasta la cota inferior, teniendo en cuenta los criterios indicados de forma, profundidad y pendiente de los taludes. Así mismo, se excavará la balsa de decantación, las cimentaciones necesarias (muros de mampostería y muros de escollera), la protección del lecho en el punto de entrada de agua a la charca y los aliviaderos. Paralelamente, se excavarán los canales de conexión desde las ODT, y los canales de drenaje que conectan la charca con las áreas de infiltración.

Se utilizarán las tierras procedentes de la excavación para los siguientes fines:

- ✓ Realización de los diques de las charcas (motas).
- ✓ Extendido de una capa de tierra vegetal fértil de 20 cm. de espesor, que recubre las paredes y el fondo de la charca. Para ello se utilizará tierra de los

primeros centímetros de la excavación, que se acopiará especialmente con este propósito.

- ✓ Realización de las infraestructuras lineales del tipo A41 (recuperación de líneas originales de drenaje).

Las tierras no compensadas procedentes de los dos primeros metros de profundidad de excavación (de 0 a -2 m.), se extenderán a lo largo de la superficie de la fase I del proyecto, en aquellas zonas en las que por pendiente y ubicación sea posible. Para evitar que se produzcan arrastres, se aprovecharán las propias infraestructuras lineales planificadas de los tipos A1 y A2, ya descritas, y se formarán motas y ribazos en los límites de las zonas de explanación.

Las tierras no compensadas excavadas a más de 2 m de profundidad, se llevarán a vertedero, por considerarlas de menor calidad.

La excavación y explanación de tierras se realizará con retroexcavadora.

- *Perfilado y refinado de los taludes de la charca con motoniveladora*
- *Impermeabilización de la charca.*

Esta se conseguirá realizando una capa de arcilla compactada de 20 cm. de espesor, que cubra el fondo y las paredes de la charca.

- *Realización del decantador de escollera*

Para lo cual ha sido necesario realizar los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de las tierras con retroexcavadora, para la realización del vaso de decantación y las cimentaciones de los muros de mampostería, el muro de escollera y la protección del lecho.

Las mediciones consideradas a efectos del cálculo del presupuesto son las siguientes:

Vaso de decantación: 3 metros de base menor, 20 metros de base mayor, y una longitud de 10 metros. El vaso de decantación se excavará por debajo de la cota inferior del canal de escorrentía (-1,5 m.), alcanzando una profundidad máxima de 3 metros, hasta la mitad de la zapata del muro de escollera.

¹ *Conservación y restauración de puntos de agua para la biodiversidad.* Vicente Sancho e Ignacio Lacomba. Colección de Manuales técnicos de biodiversidad de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Generalitat Valenciana. Año 2010.

Muros de mampostería: Uno a cada lado del vaso de decantación, llegando hasta la cimentación de la escollera, con una longitud de 13,10 m. cada uno, una anchura de 0,6 m. y una profundidad de 0,7 m.

Muro de escollera: anchura de 20 m., altura de 1,1 m. y anchura de 1,2 m. La cimentación tendrá una profundidad de 0,8 m. y una longitud de 2,50 m.

Protección del lecho: Forma trapezoidal, con 20 m. de base menor, 24 m. de base mayor, y 2 m. de altura. Profundidad de la excavación de 1 m.

- ✓ Realización de las cimentaciones de los muros de mampostería y de escollera, realizado con hormigón ciclópeo sulfurresistente, con las mediciones indicadas para las excavaciones.
- ✓ Levantamiento de los muros de mampostería ordinaria 2 caras, asentados y rejuntados con mortero de cemento. A efectos del cálculo del presupuesto, se ha considerado que cada uno de ellos tendrá una longitud de 14,30 m., ya que llegan hasta el final de la escollera, 0,30 m. de anchura y 3,20 m. de altura media.
- ✓ Levantamiento de los muros de escollera. A efecto del cálculo del presupuesto se han considerado las siguientes mediciones: longitud de 20 m., una altura de 1,1 m. y una anchura de 1,2 m.
- ✓ Colocación de la rejilla de desbaste, consistente en una malla electrosoldada de acero. A efecto del cálculo del presupuesto, se han considerado las siguientes mediciones: 2,30 m. de altura (0,30 m. cimentación) y 20 m. de anchura.
- ✓ Realización de la protección del lecho, realizado con hormigón ciclópeo, con las mediciones indicadas en el apartado de excavaciones.

- Realización de los aliviaderos de cada una de las charcas

Para lo cual ha sido necesario realizar los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de tierras, con retroexcavadora.
- ✓ Realización del aliviadero de hormigón armado. A efectos del cálculo del presupuesto, se han considerado las mediciones correspondientes a la longitud y anchura que aparecen en la tabla 25 (hoja contigua), y un espesor de 0,20 m.
- Extendido de una capa de tierra vegetal fértil de 20 cm. de espesor, que recubra las paredes y el fondo de la charca.

Para ello se utilizará tierra de los primeros centímetros de la excavación, que se acopiará especialmente con este propósito.

- Creación de refugios para la fauna en las inmediaciones de la charca, mediante el apilamiento de piedras.
- Realización del cerramiento de las charcas, con malla cinegética de 1,5 a 2 m. de altura, sobre postes sin tornejar de madera de pino tratada en autoclave uso IV

Para lo cual ha sido necesario la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación de las cimentaciones de los postes de sujeción mediante retroexcavadora. A efecto del cálculo del presupuesto, se ha considerado que se excavará un dado de 0,35 x 0,35 x 0,35 m³ cada 5 m. de separación, a lo largo del perímetro de cada charca, a 1 m de separación de la misma.
- ✓ Realización de la cimentación de los postes de sujeción con hormigón no estructural, con las mediciones indicadas en el punto anterior.
- ✓ Colocación de la malla ganadera anudada cinegética.

3.3.2.2.3.2 Áreas de infiltración (A32)

El agua que baja por los canales de drenaje hacia el Mar Menor (la que alivian las charcas por exceder de su capacidad, junto a la de precipitación y la escorrentía recogida por la cuenca aguas abajo de las charcas) desemboca en unas áreas de infiltración diseñadas para favorecer la laminación de agua.

Estas áreas **no son vasos impermeabilizados** como en el caso de las charcas, sino áreas más o menos extensas en las que se ha removido el terreno para favorecer la **laminación** del agua de escorrentía, así como el **depósito de los sedimentos arrastrados**, si los hubiera, evitando que viertan directamente al Mar Menor.

- Localización de las actuaciones

Para mejor comprensión de la descripción de las soluciones adoptadas, se ha dividido el área en el que se construirán este tipo de infraestructuras, en tres zonas, de la misma manera que en el Anejo 7 - hidrología y drenaje.

- ✓ Zona 1: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el Camping Caravaning Capfun La Manga y por el este, con la población de Playa Honda. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 1, Playa Honda, cuya descripción se puede consultar en el apéndice 1 del Anejo 7.
- ✓ Zona 2: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el Camping Caravaning Capfun La Manga. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 2, en la que se agrupan las subcuencas de Mar de Cristal, Lomas del Castillo y Caravaning, cuya descripción se puede consultar en el apéndice 1 del Anejo 7.

- ✓ Zona 3: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12, al sur, y Cabezo Mingote al norte, limitando por el oeste con la vía del F.E.V.E, y por el este, con la Carretera de los Nietos. Estos terrenos forman parte de la cuenca vertiente 3, Club Náutico, cuya descripción se puede consultar en el *apéndice 1 del Anejo nº7*.

- **Descripción de la solución constructiva**

Como se ha indicado, las áreas de infiltración son zonas en las que se remueve el terreno, para disminuir la velocidad del agua de escorrentía, favorecer su laminación, y el depósito de los sedimentos arrastrados por el agua, si los hubiera, antes de su llegada al Mar Menor. No se persigue, por lo tanto, la acumulación de agua en estas zonas durante periodos más o menos largos de tiempo, motivo por el cual, se facilitará su drenaje al Mar Menor, una vez logrados los objetivos perseguidos, mediante la realización de canales de drenaje que permitan la evacuación del agua.

Respecto a su diseño, cabe hacer las siguientes consideraciones:

1. Su dimensionamiento depende del volumen de aguas que llegan hasta las mismas (agua que baja por los canales de drenaje, y la escorrentía generada en la cuenca), pero también de las limitaciones dadas por su ubicación (superficie de la fase I del ámbito, presencia de yacimientos arqueológicos, como en el caso del área de infiltración 2 [La Loma, Playa del Castillico], u otros condicionantes).
2. La profundidad de las áreas se ha definido utilizando el mapa de líneas isopiezométricas elaborado a partir de los datos de sondeos publicados por la Confederación Hidrográfica del Segura, para el periodo de tiempo comprendido entre el 1 de febrero de 2020 y el 27 de agosto de 2023, y de sondeos de pozos existentes en la zona, realizados hasta mayo de 2020. Se ha establecido una profundidad máxima de 0,5 metros para las áreas de infiltración 1 y 2, y de 1,5 m. para el área de infiltración 3. La profundidad del fondo es variable, dependiendo del relieve del terreno.
3. Se ha previsto la realización de una mota de tierra alrededor del perímetro de las áreas de infiltración 1 y 2 de 1 m de altura para aumentar su capacidad, y controlar el desbordamiento, y, por lo tanto, su efectividad en la laminación del agua de escorrentía y la retención de sedimentos
4. Para facilitar el drenaje de las áreas de infiltración y evitar la acumulación de agua en las mismas, se realizarán varios canales de drenaje de las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.
5. Se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Estas plantaciones están incluidas en el apartado 3.4. del documento, en el que se detallan las actuaciones de fomento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

- **Método constructivo**

Los trabajos a realizar para la realización de las áreas, son los descritos a continuación:

- *Excavación y extendido de tierras.*

Se llevará a cabo la remoción y retirada de tierras en cada una de las áreas de infiltración, con una profundidad máxima de excavación de 0,5 m. en las áreas de infiltración 1 y 2, y de 1,5 m. en el área de infiltración 3, así como de los canales de drenaje hacia el Mar Menor.

Tanto la excavación como el extendido de tierras, se realizará con retroexcavadora. No obstante, se utilizará una trailla para la excavación del volumen de tierras necesario para la realización de las infraestructuras de hidrología del tipo A12 (caballones deflectores) de la fase I del proyecto, cuya distancia al área de excavación es inferior a 200 m. Previo a la entrada de la trailla, será necesaria la remoción del terreno con un tractor de orugas.

Las tierras de la excavación se utilizarán para los siguientes fines:

- ✓ Realización de las motas de las áreas de infiltración.
- ✓ Realización de las infraestructuras de hidrología del tipo A11 (ribazos de tierra en curvas de nivel) de la fase I del proyecto.
- ✓ Realización de las infraestructuras de hidrología del tipo A12 (caballones deflectores de tierra oblicuos a curvas de nivel) de la fase I del Proyecto.
- ✓ Realización de las infraestructuras de hidrología del tipo A22 (ribazos de tierra con aliviaderos protegidos de escollera en líneas clave) de la fase I del Proyecto.

Las tierras no compensadas, se extenderán a lo largo de la superficie de la fase I del proyecto, en aquellas zonas en las que por pendiente y ubicación sea posible. Para evitar que se produzcan arrastres, se aprovecharán las propias infraestructuras lineales planificadas de los tipos A1 y A2, ya descritas, y se formarán motas y ribazos en los límites de las zonas de explanación.

3.3.2.2.4 **Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (A4)**

3.3.2.2.4.1 **Recuperación de líneas originales de drenaje (A41)**

Este tipo de actuaciones se concentra en la Zona de Islas Menores y Mar de Cristal, y tiene como objeto recuperar las líneas originales de drenaje que se ha ido modificando a lo largo del tiempo como consecuencia de la aparición de la autovía, con su problemática asociada ya descrita, y la mecanización agrícola.

Las actuaciones consistirán en mejorar los cauces existentes que coincidan con las líneas originales de drenaje, y nivelar el terreno en aquellos cauces creados artificialmente y que sean innecesarios por la creación de la red de charcas, áreas de infiltración y canales de drenaje planificados.

3.3.2.2.4.2 Actuaciones de renaturalización y mejora de los cauces existentes (A42)

Este tipo de actuación se ha planificado en la zona de Los Nietos, Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.

3.3.2.2.4.2.1 Actuación en Los Nietos

Esta intervención se ubica geográficamente al sur de la población de Los Nietos, concretamente, a la salida de la balsa de laminación existente.

Se da la circunstancia de que en este lugar la escorrentía superficial se concentra en un pequeño cauce objeto de mejora.

Las actuaciones que se prescriben para este cauce, consisten en la reducción de la pendiente de los taludes y apertura del cauce mediante excavación o movimiento de tierras.

También se contempla la construcción de umbrales de fondo para reducir la erosión del lecho en este tramo de alta pendiente, a la salida de la balsa de laminación.

Finalmente, se propone la revegetación tanto de los taludes del cauce como de los márgenes del mismo mediante vegetación autóctona y cultivos tradicionales.

3.3.2.2.4.2.2 Actuaciones en Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda

Este conjunto de actuaciones se ha planificado en la zona de Playa Honda (zona 1), Islas Menores y Mar de Cristal (zona 2), afecta a los canales de drenaje que canalizan el agua de escorrentía a la salida de las ODT aguas abajo de la autovía y a cauces que siguen las líneas originales de drenaje.

Respecto a los primeros, se trata de canales de tierra que discurren en el sentido de la pendiente, y que presentan signos de erosión a lo largo de todo su recorrido, especialmente en los puntos de salida de las ODT.

Las actuaciones consisten en la renaturalización y mejora de los canales existentes,

- para conectar las charcas y áreas de infiltración planificadas: se aprovecharán aquellos tramos, que sean compatibles con el diseño de dichas infraestructuras superficiales.
- para corregir los procesos erosivos en los cauces que coincidan con líneas originales de drenaje.
- **Objetivos específicos**

El objetivo principal de las infraestructuras planificadas, es la reducción de la velocidad del agua a su paso por los canales descritos, que influye en la aparición de procesos erosivos y de arrastre de sedimentos.

- Localización de las actuaciones

Existen dos zonas de actuación:

- ✓ Zona 1: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el Camping Caravaning Capfun La Manga y por el este, con la población de Playa Honda.
- ✓ Zona 2: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el Camping Caravaning Capfun La Manga.

- Descripción de la solución constructiva

Las características constructivas de los canales de drenaje se detallan a continuación:

- *Ensanchamiento del cauce y reducción de la pendiente de los taludes.*

Los canales de drenaje serán de tierra, y de sección trapezoidal. Respecto a sus dimensiones y pendientes de los taludes, estas serán las siguientes:

- ✓ Canales de drenaje 1, 2, 5 y prolongaciones: Tendrán una anchura total de 13 m. (5 metros de anchura correspondiente a los taludes y 3 m. de anchura correspondiente al canal central) y una profundidad de 1,5 m. Las pendientes de los taludes serán de 1,5V: 5H.
- ✓ Canales que unen los pasos de agua: Tendrán una anchura total de 3 m. (0,75 metros de anchura correspondiente a los taludes y 1,5 m. de anchura correspondiente al canal central) y una profundidad de 1,5 m. Las pendientes de los taludes serán de 2V: 1H.

En el proyecto constructivo se pondrá especial cuidado en el diseño de las conexiones entre canales de drenaje, para que la velocidad del agua no supere los valores de referencia establecidos en la Norma I.C. 5.2. de carreteras para el drenaje superficial, y el calado máximo no supere la altura de los canales diseñados.

El comportamiento hidrológico de los canales durante una lluvia de diseño de 24 horas de duración para un periodo de retorno de 25 años, se ha detallado en el *Anejo nº7 - hidrología y drenaje*.

- *Con el fin de reducir la velocidad del agua en los canales, a los valores de referencia establecidos en la Norma I.C.5.2 de carreteras para el drenaje superficial, se realizarán infraestructuras transversales (albarradas o piedras de escollera en zigzag), posicionadas perpendicularmente al flujo del agua. Estas estructuras, además de disminuir la velocidad del agua, favorecen la acumulación del sustrato, disminuyendo a medio plazo, la pendiente del cauce en cada tramo intermedio entre dos*

infraestructuras transversales, lo cual favorece, además, la implantación de vegetación natural.

- *Para proteger el cuenco de recepción de la erosión y de la formación de cárcavas, se realizará un enchado de piedra y hormigón en masa que proteja el talud de la charca, y el fondo del canal y las paredes del canal de drenaje a lo largo de los primeros cinco metros del mismo.*
- *Revegetación de los taludes y de los márgenes de los canales. La relación de especies, densidades y marcos de plantación son los correspondientes a los modelos 4 (canales de drenaje) y modelo 8 de vegetación (margen de los caminos), desarrollados en el apartado 2.4. de fomento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos del Anejo nº 13 - descripción de las soluciones adoptadas.*

Se ha planificado la mejora y renaturalización de 3.735 m de canales de drenaje en la **Fase I** del Proyecto, y de **178 m** de canales de drenaje en la **Fase II** del Proyecto

- **Método constructivo**

Los trabajos a realizar para la mejora y renaturalización de los canales de drenaje, son los descritos a continuación:

- *Desbroce de vegetación.*

Con carácter previo al comienzo de los movimientos de tierras, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 11 m. de ancho a lo largo de toda la longitud de los caminos.

- *Excavación y extendido de tierras.*

Se llevará a cabo la remoción y retirada de tierras para el ensanchamiento de los canales de drenaje, la excavación de la protección del lecho en los primeros 5 metros de los canales de drenaje, y la cimentación de las albarradas.

Las tierras se extenderán a lo largo de la superficie de la fase I del proyecto, en aquellas zonas en las que por pendiente y ubicación sea posible. Para evitar que se produzcan arrastres, se aprovecharán las infraestructuras de hidrología planificadas de los tipos A1 y A2, ya descritas, y se formarán motas y ribazos en los límites de las zonas de explanación.

- *Refino de los taludes con retroexcavadora.*
- *Realización de las albarradas*

Para lo cual es necesario la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de tierras de la cimentación. A efectos del cálculo del presupuesto, se ha considerado la realización de 27 albarradas en la fase I del

proyecto (una cada 138 m. de distancia), y de 2 albarradas en la fase II del proyecto (una cada 89 m. de distancia). También se ha considerado que la cimentación tendrá las siguientes dimensiones: 3 m. de longitud, 1 m. de anchura y 0,70 m. de profundidad.

- ✓ Realización de la cimentación, con las mismas dimensiones que en el punto anterior.
- ✓ Realización de las albarradas, de mampostería ordinaria 2 caras vistas. A efectos del cálculo del presupuesto, se han considerado las siguientes dimensiones: 5 m. de longitud, 0,60 m. de anchura y 0,50 m. de altura.
- *Realización de la cimentación del lecho y paredes del canal, a lo largo de los primeros 5 metros de su recorrido, para proteger el cuenco de recepción desde la charca.*

Para ello, es necesario la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de tierras. A efectos del cálculo del presupuesto, se han considerado 3 zonas de protección de lecho en la fase I del proyecto, con las siguientes dimensiones: 5 m. de longitud, 13,40 m. de anchura, y 1 m. de profundidad.
- ✓ Realización del enchado de piedra, con las mismas dimensiones indicadas en el punto anterior.

3.3.2.2.4.3 Creación de canales de drenaje (A43)

Esta actuación se lleva a cabo en el entorno de Playa Honda, Mar de Cristal, Islas Menores y Cabezo Mingote.

- **Objetivos específicos**

Las actuaciones planificadas tienen como objetivos, los siguientes:

- ✓ Conexión de las charcas con las áreas de infiltración
- ✓ Conexión de las ODT con las charcas
- ✓ Evacuación del área de infiltración 2
- ✓ Canalización del agua de escorrentía que proviene de la carretera de Mar de Cristal (canales de drenaje 6 y 7)

Se han planificado en aquellos casos en los que la trazada de los canales de drenaje existentes no es suficiente para cumplir con los objetivos perseguidos para su realización.

- **Localización de las actuaciones**

Existen tres zonas de actuación:

- ✓ Zona 1: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con el Camping Caravaning Capfun La Manga y por el este, con la población de Playa Honda.
- ✓ Zona 2: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12 al sur, y la población de Mar de Cristal y el Mar Menor al norte, limitando por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el este, con el Camping Caravaning Capfun La Manga.
- ✓ Zona 3: Área comprendida entre la autovía de La Manga RM-12, al sur, y Cabezo Mingote al norte, limitando por el oeste con la vía del F.E.V.E, y por el este, con la Carretera de los Nietos.

- **Descripción de la solución constructiva**

Los canales a realizar tienen las mismas características constructivas que las de la actuación A42.

Se ha planificado la realización de 3.459 m de nuevos canales de drenaje en la Fase I del Proyecto.

- **Método constructivo**

Los trabajos a realizar para la realización de este tipo de infraestructuras, son los descritos a continuación:

- *Desbroce de vegetación.*

Con carácter previo al comienzo de los movimientos de tierras, se procederá al desbroce selectivo de una banda de 11 m. de ancho a lo largo de toda la longitud de los caminos.

- *Excavación y extendido de tierras.*

Se llevará a cabo la remoción y retirada de tierras para el ensanchamiento de los canales de drenaje, la excavación de la protección del lecho en los primeros 5 metros de los canales de drenaje, y la cimentación de las albardas.

Las tierras se extenderán a lo largo de la superficie de la fase I del proyecto, en aquellas zonas en las que por pendiente y ubicación sea posible. Para evitar que se produzcan arrastres, se aprovecharán las infraestructuras de hidrología planificadas de los tipos A1 y A2, ya descritas, y se formarán motas y ribazos en los límites de las zonas de explanación.

- *Refino de los taludes con retroexcavadora.*

- *Realización de las albardas*

Para lo cual es necesario la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de tierras de la cimentación. A efectos del cálculo del presupuesto, se ha considerado la realización de 28 albardas en la fase I del proyecto (una cada 124 m. de distancia). También se ha considerado que la cimentación tendrá las siguientes dimensiones: 3 m. de longitud, 1 m. de anchura y 0,70 m. de profundidad.
- ✓ Realización de la cimentación, con las mismas dimensiones que en el punto anterior.
- ✓ Realización de las albardas, de mampostería ordinaria 2 caras vistas. A efectos del cálculo del presupuesto, se han considerado las siguientes dimensiones: 5 m. de longitud, 0,60 m. de anchura y 0,50 m. de altura.

- *Realización de la cimentación del lecho y paredes del canal, a lo largo de los primeros 5 metros de su recorrido, para proteger el cuenco de recepción desde la charca.*

Para ello, es necesario la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Excavación y extendido de tierras. A efectos del cálculo del presupuesto, se ha presupuestado 1 zona de protección de lecho, con las siguientes dimensiones: 5 m. de longitud, 13,40 m. de anchura, y 1 m. de profundidad.
- ✓ Realización del enchado de piedra, con las mismas dimensiones indicadas en el punto anterior.

3.3.2.3 Fomento de Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos

3.3.2.3.1 Restauración vegetal para la diversificación y función de filtro verde

Este conjunto de actuaciones de restauración vegetal consiste en la realización de reforestaciones aplicando diferentes modelos de combinación de especies, que incluyen la vegetación propia de los hábitats de interés comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

Los **objetivos** de dichas actuaciones son los siguientes:

- Establecer un plan de restauración vegetal acorde con las especies vegetales del entorno, con la fisiografía del terreno y con los actuales y futuros efectos del cambio climático.
- Disminuir el riesgo de erosión y evitar las pérdidas de suelo.
- Contribuir a la retención del agua de escorrentía.
- Integrar la zona de actuación en su entorno ecológico-paisajístico tradicional.
- Favorecer la biodiversidad de la zona.

3.3.2.3.1.1 Modelos de restauración

Se ha realizado una división de especies y porcentajes en **diversos modelos** según las características del área concreta a restaurar y el uso de la misma. De manera resumida, estos modelos son los siguientes:

➤ **MODELO 1 – RENATURALIZACIÓN PARA LA DIVERSIFICACIÓN**

Es un modelo general con vegetación autóctona de la zona.

Este modelo es el que se aplicará en la mayor superficie y, además, el de mayor densidad para que contribuya efectivamente a la retención de agua en aquellas zonas que lo precisan.

En este modelo se utilizan especies características de los Hábitats de la Directiva Hábitat:

- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos.
- 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos.
- 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*.

Entre las especies arbóreas que se van a emplear en este modelo destacan *Tetraclinis articulata* y *Ceratonia siliqua*, ésta última especie era utilizada tradicionalmente en los cultivos de secano de la zona. El estrato arbóreo se diversificará también que otras especies autóctonas como *Pinus halepensis*, *Olea europea var. sylvestris*, y *Phoenix dactylifera*.

Entre los matorrales destacan: *Ephedra fragilis*, *Ziziphus lotus*, *Withania frutescens*, *Nerium oleander*, *Chamaerops humilis*, *Maytenus senegalensis*, *Periploca angustifolia* y *Pistacia lentiscus*.

También se plantarán cistáceas, fabáceas (leguminosas) y lamiáceas (labiadas), como de *Anthyllis cytisoides*, *Coronilla juncea*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida*, y *Thymus hyemalis*, que además de diversificar la vegetación, son especies que atraen insectos polinizadores, beneficiosos para el ecosistema de la zona y los cultivos.

Este modelo se plantará en una densidad de **1.600 ejemplares por hectárea**.



Ilustración 35: Ejemplar de *Pistacia lentiscus*.

➤ **MODELO 2 – RENATURALIZACIÓN CON FUNCIÓN DE FILTRO VERDE**

Los filtros verdes son una solución al problema de los altos niveles de nitratos del agua del Mar Menor, puesto que la vegetación es capaz de reducir los niveles de concentración de nitratos del agua causados por las explotaciones agrarias intensivas. Por ello, se plantea llevar a cabo plantaciones para la diversificación y que cumplan la función de filtro verde en zonas bajas de acumulación de agua.

En este modelo se utilizan especies características de los hábitats:

- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletae*)
- 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securingeon tinctoriae*).

La especie que mayor relevancia tiene en este modelo es *Tamarix boveana*, aunque también se plantará *Tamarix canariensis* en menor proporción.

Entre las especies de matorral que se usarán destacan *Atriplex halimus* y *Suaeda vera*.

Las especies del género *Tamarix*, así como *Lygeum spartum* se usarán en las zonas con mayor probabilidad de inundación. Seguidamente, se plantarán ejemplares de *Sarcocornia fruticosa*,

Atriplex halimus y *Suaeda vera*. Finalmente, en las zonas con menor permanencia de la lámina de agua se usarán el resto de especies, entre las que destaca *Stipa tenacissima*.

Este modelo se plantará en una densidad de **1.200 ejemplares por hectárea**, una densidad media con respecto a todos los modelos usados.



Ilustración 36: Ejemplar de *Lygeum spartum*.

➤ MODELO 3 – RENATURALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y RECUPERACIÓN DEL PAISAJE TRADICIONAL

Este modelo corresponde con zonas en las que se crearán las infraestructuras transversales proyectadas y también será de aplicación en aquellas superficies en las que se desea recuperar el paisaje tradicional del entorno.

En él se utilizan especies características de los hábitats:

- 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.
- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos.
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*.

La especie que mayor representación tiene en este modelo es *Tetraclinis articulata*. En menor medida, se plantarán también *Olea europea var. Sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Prunus dulcis* y *Ficus carica*.

Entre los matorrales destacan: *Chamaerops humilis*, *Ephedra fragilis*, *Ziziphus lotus* y *Withania frutescens* y *Rhamnus alaternus*.

Las herbáceas del modelo son *Lavandula dentata*, *Lygeum spartum* y *Stipa tenacissima*.

Las especies plantadas, sobre todo las de mayor porte, actuarán como pantalla visual para favorecer la integración paisajística de las infraestructuras hidrológicas. Además, se han seleccionados especies de la agricultura tradicional de secano de la zona para contribuir a la recuperación del paisaje tradicional.

En este modelo se plantarán **600 ejemplares por hectárea**, una densidad relativamente baja, similar a la que se observaba en el paisaje tradicional del entorno.

A la hora de ejecutar este modelo, se ha de tener en cuenta que **sobre las infraestructuras hidrológicas solo se plantarán especies herbáceas y de matorral**, no arbóreas. El motivo de esta restricción no es otro que la poca profundidad de suelo disponible para el desarrollo de las raíces de la vegetación que se plante en las motas, debido a que la mota estará constituida por tierra compactada por tongadas, sobre la que se aplicará una enmienda caliza orgánica. Por ello, el arbolado no se desarrollaría bien sobre las motas, al no disponer éstas de un espesor de tierra suficiente para el correcto desarrollo radicular de los árboles. En el resto de la superficie de restauración de estos rodales, no constituye una mota, sí se plantarán todas las especies propuestas en el modelo correspondiente; arbóreas, matorrales y herbáceas.



Ilustración 37: Ejemplar de *Tetraclinis articulata*.

➤ MODELO 4 – RENATURALIZACIÓN DE CAUCES Y MÁRGENES

Este modelo se usará para la restauración de zonas de cauce y sus márgenes.

En él se utilizan especies características de los hábitats:

- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos.

- 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securingeon tinctoriae*)

La especie que mayor relevancia tiene en este modelo es *Tamarix boveana*, aunque también se plantará *Tamarix canariensis* en menor proporción.

Entre las especies de matorral que se usarán destacan *Nerium oleander*, *Atriplex halimus* y *Suaeda vera*.

También se utilizarán, aunque en menor proporción especies como: *Pistacia lentiscus*, *Salsola genistoides*, *Salsola oppositifolia* o *Ziziphus lotus*.

En este modelo se plantarán **1.200 ejemplares por hectárea**, una densidad media y similar a la empleada en el modelo 2.



Ilustración 38: Cauce natural a restaurar dentro de la zona de actuación.



Ilustración 39: Ejemplares de *Tamarix boveana*.



Ilustración 40: Detalle de restauración y renaturalización de cauce natural.

➤ **MODELO 4B – TARAYAL-CRIPTOHUMEDAL**

Este modelo se usará en una zona en la que se pretende simular un pequeño criptohumedal, con especies como las del cercano criptohumedal de El Carmoli.

Para ello se crearán pequeñas zonas de inundables, con unas dimensiones de 15 x 10 x 0,3 m.

En él se utilizarán especies características de los hábitats:

- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornietea fruticosi*)

- 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securingeon tinctoriae*)

La especie que mayor relevancia tiene en este modelo es *Tamarix boveana*, aunque también se plantará *Tamarix canariensis* en menor proporción.

Las especies de este modelo se han de distribuir en forma de gradiente. Así, en primera línea junto a las zonas inundables creadas se utilizarán las plantas más tolerantes a la inundación, como por ejemplo *Sarcocornia perennis* y *Arthrocnemum macrostachyum*. Seguidamente se situarán las especies como *Inula crithmoides*, *Sarcocornia fruticosa* y *Suaeda vera*. Finalmente, más alejadas de las pequeñas superficies inundables, se plantarán *Limonium cossonianum*, *Lygeum spartum* y *Atriplex halimus*.

En este modelo se plantarán **1.200 ejemplares por hectárea**.



Ilustración 41: Ejemplares de *Limonium cossonianum*.

➤ MODELO 5 – RENATURALIZACIÓN DE ÁREAS EXTENSAS

En este modelo se utilizarán las mismas especies que en el Modelo 1, pero con una baja densidad de plantas.

Se plantarán tan solo **300 ejemplares por hectárea** porque se aplicará en una considerable superficie. Se trata, por tanto, de un modelo también de diversificación general de la zona de actuación.



Ilustración 42: Ejemplar de *Ceratonia siliqua*.

➤ MODELO 6 - DIVERSIFICACIÓN EN CABEZOS

Este modelo se usará para aumentar la diversidad vegetal de dos cabezos que se encuentran dentro de la zona de actuación, el cabezo Mingote y otro cabezo más pequeño muy próximo a él.

En él se utilizan especies características de los hábitats:

- 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.
- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos.
- 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*.

Las especies a plantar serán las que la existen en el propio cabezo, como *Chamaerops humilis*, *Lycium intricatum*, *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinalis* o *Stipa tenacissima*, fundamentalmente, y alguna especie nueva pero adecuada a la zona y al tipo de suelo, como *Tetraclinis articulata* y *Olea europaea var. sylvestris*, para diversificar el estrato arbolado, prácticamente inexistente, o *Rhamnus alaternus* y *Maytenus senegalensis*, como especies de matorral para diversificación del matorral. También se usarán algunas herbáceas como *Lavandula dentata*, *Lavandula multifida* y *Thimus hyemalis*.

Se plantarán tan solo **150 ejemplares por hectárea**, puesto que el cabezo cuenta con su propia cobertura vegetal.



Ilustración 43: Vistas del Cabezo Mingote.

➤ MODELO 7 – BOSQUES DE ALIMENTOS

Este modelo se ha diseñado para la creación de áreas que sirvan específicamente para proporcionar alimentos a las especies de fauna del entorno.

Para ello se usarán especies de árboles utilizados en la agricultura de secano tradicional en Campo de Cartagena, como son el algarrobo, la higuera, el almendro, el granado o el jinjolero. Además, se plantarán acebuche y palmera datileras, especies propias del entorno y también productoras de frutos comestibles.

Se usarán también especies aromáticas y atrayentes de insectos como el romero, el tomillo y la lavanda.

Finalmente, se utilizarán herbáceas alimenticias, algunas muy características del Campo de Cartagena y usadas, incluso en la actualidad, para la elaboración de ensaladas, hervidos e incluso empanadillas por los habitantes locales. Estas especies son la colleja (*Silene vulgaris*), la verdolaga (*Portulaca oleracea*) y la rúcula (*Eruca vesicaria*) y la acelga (*Beta vulgaris*). Se incluirán también el crisantemo (*Crisanthemum coronarium*) y la veza (*Vicia sativa*).

Todas estas herbáceas alimenticias serán introducidas mediante siembra directa en rodales localizados, dada su facilidad germinativa y los beneficios que supone la creación de un banco de semillas de las mismas en el suelo. Se usarán a razón de 20 Kg/ha, ocupando estos rodales un 25% de la superficie total de aplicación del modelo 7.

Este modelo se aplicará asociado a infraestructuras hidrológicas y a caminos o senderos, siempre en las zonas más húmedas para favorecer su establecimiento y mantenimiento.

En este modelo se plantarán **900 ejemplares por hectárea** de las especies de plantación, para garantizar la cabida del resto de especies de siembra en la superficie de aplicación.



Ilustración 44: Ejemplares de Rúcula.

➤ MODELO 8 – ALINEACIONES DE ARBOLADO EN LOS LATERALES DE LOS CAMINOS

Se trata de un modelo en el que se ha diseñado una pequeña banda de vegetación, fundamentalmente para proporcionar sombra, en los laterales de los caminos y senderos de la zona de actuación.

En este modelo se usarán especies de los hábitats:

- 5220 * Matorrales arborescentes de *Ziziphus*
- 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos
- 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*
- 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
- 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesógenos endémicos

Se han seleccionado especies arbóreas de gran porte como *Pinus halepensis* y *Tetraclinis articulata*, que proporcionarán abundante sombra a los caminos, pero también otras especies de arbolado de cultivos tradicionales y productoras de frutos, como *Ceratonia siliqua*, *Ficus carica*, *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Phoenix dactylifera*.

Puesto que la anchura de la banda de vegetación de este modelo será de 2 m, el arbolado se dispondrá en una sola fila y de manera alineada. El matorral se dispondrá al tresbolillo con respecto al matorral y se estará constituido por especies como, *Chamaerops humilis*, *Nerium*

oleander, Periploca angustifolia y Rosmarinus officinalis. Además, se usarán de manera puntual *Thymus hyelamis y Lavandula dentata*, ambas aromáticas y vistosas.

En este modelo se plantarán **600 ejemplares por hectárea**.

Las especies arbóreas se adquirirán en formato jardinería para su plantación; calibres 12/14 cm de diámetro y altura de más de 2 m.

SUPERFICIE A RESTAURAR POR MODELO Y PROPORCIÓN DE ESPECIES

En la siguiente Tabla se muestra la superficie a restaurar con cada uno de los modelos y para cada una de las tres fases, así como la densidad de plantación:

FACTOR	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 4B	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 7	MODELO 8	TOTAL
Densidad (pies/ha)	1.600	1.200	600	1.200	1.200	300	150	900	600	

FACTOR	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 4B	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 7	MODELO 8	TOTAL
FASE I Superficie (Ha)	26,26	2,67	0,00	6,00	4,11	89,77	25,57	5,45	3,60	163,44
FASE II Superficie (Ha)	57,77	6,43	1,45	0,36	0,00	73,00	0,00	8,21	1,13	148,34
FASE III Superficie (Ha)	157,36	1,79	0,00	0,57	0,00	26,29	0,00	6,23	0,91	193,15
TOTAL Superficie (ha)	241,39	10,90	1,45	6,93	4,11	189,06	25,57	19,89	5,64	504,93

Tabla 3: Superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados

En la siguiente Tabla se recoge la proporción de cada una de las especies de los modelos de restauración *proyectados* (se tendrá en cuenta el Estudio Arqueológico y las indicaciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, debiendo redistribuir la plantación en caso de que en alguna zona no se pueda plantar por considerarse la actuación una posible afección a los elementos patrimoniales que se enmarcan dentro de la zona de actuación)

Tipo	Especie	Modelo 1 Diversificación	Modelo 2 Filtro verde	Modelo 3 Infraestructuras y paisaje	Modelo 4 Tarayal	Modelo 4B Tarayal-Criptomudal	Modelo 5 Áreas extensas	Modelo 6 Cabezos	Modelo 7 Bosques alimentos	Modelo 8 Alineaciones arbolado
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	5%		6%			5%		5%	6%
Árbol	<i>Ficus carica</i>			3%					6%	6%
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	3%		8%			3%	5%	5%	6%
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	2%					2%		5%	6%
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	3%					3%			15%
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>			4%					5%	
Árbol	<i>Punica granatum</i>								6%	
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>		15%		20%	20%				
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>		6%		5%	10%				
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%		10%			8%	8%		15%
Árbol	<i>Ziziphus jujuba</i>								14%	
Herbácea	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					10%				
Herbácea	<i>Beta vulgaris</i>								semilla	
Herbácea	<i>Crisanthemum coronarium</i>								semilla	
Herbácea	<i>Eruca vesicaria</i>								semilla	
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	3%	3%			2%	2%	12%	3%
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	3%				2%	2%	12%	
Herbácea	<i>Limonium cossonianum</i>					10%				
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	15%	3%			3%	3%		

Tipo	Especie	Modelo 1 Diversificación	Modelo 2 Filtro verde	Modelo 3 Infraestructuras y paisaje	Modelo 4 Tarayal	Modelo 4B Tarayal- Criptohumedal	Modelo 5 Áreas extensas	Modelo 6 Cabezos	Modelo 7 Bosques alimentos	Modelo 8 Alineaciones arbolado
Herbácea	<i>Portulaca oleracea</i>								semilla	
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>		2%			10%				
Herbácea	<i>Sarcocornia perennis</i>					10%				
Herbácea	<i>Silene vulgaris</i>								semilla	
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	3%	8%	6%			3%	10%		
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	3%				2%	2%	15%	2%
Herbácea	<i>Vicia sativa</i>								semilla	
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%					2%	2%		
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>		10%		10%	10%				
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	5%		6%			5%	15%		12%
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	2%		3%			2%			
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	5%	3%	5%		3%			
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	3%			5%		3%			
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%		6%			6%			
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>		6%			10%				
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%		3%	5%		3%	20%		
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%		3%			5%	5%		
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	5%			15%		5%			12%
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%		3%			3%			
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	5%		3%			5%			12%
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	5%		3%	6%		5%			
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%		5%			5%	6%		
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	2%		3%			2%	10%		
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1%	3%	3%			1%	10%	15%	5%
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	1%			5%		1%			
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	1%	3%	3%	5%		1%			
Matorral	<i>Suaeda vera</i>		10%		8%	10%				
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	3%	5%	5%		5%			
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	5%	5%	6%		5%			
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4: Porcentajes de especies de flora autóctona a utilizar según los modelos diseñados

De acuerdo con esta proporción, se muestra continuación el número de ejemplares por unidad de superficie que se utilizará de cada una de las especies:

Tipo	Especie	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 4B	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Árbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	80	0	36	0	0	15	0	45	36
Árbol	<i>Ficus carica</i>	0	0	18	0	0	0	0	54	36
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	48	0	48	0	0	9	8	45	36
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	32	0	0	0	0	6	0	45	36
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	48	0	0	0	0	9	0	0	90
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>	0	0	24	0	0	0	0	45	0

Tipo	Especie	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 4B	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Árbol	<i>Punica granatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	54	0
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	0	180	0	240	240	0	0	0	0
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	0	72	0	60	120	0	0	0	0
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	128	0	60	0	0	24	12	0	90
Árbol	<i>Ziziphus lotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	126	0
Herbácea	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	0	0	0	0	120	0	0	0	0
Herbácea	<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Herbácea	<i>Crisanthemum coronarium</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Herbácea	<i>Eruca vesicaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	32	36	18	0	0	6	3	108	18
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	32	36	0	0	0	6	3	108	0
Herbácea	<i>Limonium cossonianum</i>	0	0	0	0	120	0	0	0	0
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	48	180	18	0	0	9	5	0	0
Herbácea	<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	0	24	0	0	120	0	0	0	0
Herbácea	<i>Sarcocornia perennis</i>	0	0	0	0	120	0	0	0	0
Herbácea	<i>Silene vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	48	96	36	0	0	9	15	0	0
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	32	36	0	0	0	6	3	135	12
Herbácea	<i>Vicia sativa</i>	0	0	0	0	0	0	0	semilla	0
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	32	0	0	0	0	6	3	0	0
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	0	120	0	120	120	0	0	0	0
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	80	0	36	0	0	15	23	0	72
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	32	0	18	0	0	6	0	0	0
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	48	60	18	60	0	9	0	0	0
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	48	0	0	60	0	9	0	0	0
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	96	0	36	0	0	18	0	0	0
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	0	72	0	0	120	0	0	0	0
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	48	0	18	60	0	9	30	0	0
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	80	0	18	0	0	15	8	0	0
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	80	0	0	180	0	15	0	0	72
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	48	0	18	0	0	9	0	0	0
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	80	0	18	0	0	15	0	0	72
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	80	0	18	72	0	15	0	0	0
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	80	0	30	0	0	15	9	0	0
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	32	0	18	0	0	6	15	0	0
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	16	36	18	0	0	3	15	135	30
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	16	0	0	60	0	3	0	0	0
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	16	36	18	60	0	3	0	0	0
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	0	120	0	96	120	0	0	0	0
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	80	36	30	60	0	15	0	0	0
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	80	60	30	72	0	15	0	0	0
Total		1.600	1.200	600	1.200	1.200	300	150	900	600

Tabla 5: Composición vegetal de los modelos de restauración. Nº de plantas /Ha

3.3.2.3.1.2 Descripción técnica de los trabajos

A continuación, se describen los trabajos de restauración vegetal que se deberán desarrollar en la zona de actuación, consistentes en el acondicionamiento mediante el uso de especies autóctonas representadas en la zona y alrededores.

PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo para la restauración vegetal tiene tres justificaciones:

- Principalmente, para poder alojar la planta.
- Facilitar el arraigo y primer desarrollo de la nueva masa, débil y de poca edad.
- Necesidad de mejorar las deficiencias edáficas existentes.

Los objetivos de la preparación del suelo se deducen de su propia justificación que, en cada caso pueden ser todos o varios de los siguientes según las condiciones edáficas iniciales:

- Aumentar la profundidad útil del perfil, disgregando capas profundas mediante acción mecánica.
- Aumentar la capacidad de retención de agua del perfil, a través del aumento de profundidad.
- Aumentar la velocidad de infiltración de agua en el perfil mediante el mullido que posibilite anular la escorrentía y por tanto la erosión hídrica.
- Facilitar la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas mejorando la permeabilidad mediante las labores, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías.
- Favorecer el mullido del terreno que también facilita la aireación de las capas profundas del perfil.
- Facilitar las labores de plantación y germinación.

En lo referente al método de preparación del terreno para la repoblación, éste será diferente en función de la pendiente del terreno, de la accesibilidad para la maquinaria y de la presencia de flora autóctona con especies protegidas o de interés:

- Se realizará el ahoyado de forma mecanizada en los lugares de fácil acceso donde no se provoquen daños a la vegetación autóctona.
- Se realizará el ahoyado manual en zonas con mayor pendiente o taludes, o bien en zonas con vegetación autóctona protegida o de interés que pueda ser dañada.

A continuación, se describe el tipo de ahoyado a realizar:

Ahoyado mecanizado

Se abrirá, con ayuda de retroexcavadora, el hoyo de dimensiones suficientes para albergar la planta (de forma troncopiramidal, de 40x40 a 60x60 cm en su base superior y de 20x20 cm en su base inferior) y se depositará la planta con cepellón de tal forma que tanto la planta como el cepellón queden verticales. En el hoyo, se aportará tierra mejorada con materia orgánica; enmienda del 3% de compost y biochar (2 kg/hoyo) mezclada con la tierra, el hoyo se tapaná y se compactará con esmero alrededor del ejemplar plantado. La planta quedará enterrada hasta el cuello de la raíz. Se evitará el desmenuzamiento del cepellón y la mutilación de las raicillas.

Ahoyado manual

Se abrirá con azada o con ayuda de martillo eléctrico, el hoyo de dimensiones suficientes para albergar la planta (de forma tronco-piramidal, con 40x40 cm en su base superior y de 20x20 cm en su base inferior) y se depositará la planta con cepellón de tal forma que tanto la planta como el cepellón queden verticales. En el hoyo, se aportará tierra mejorada con materia orgánica; enmienda del 3% de compost y biochar (2 kg/hoyo) mezclada con la tierra, se tapaná el hoyo con la misma azada y se compactará con esmero alrededor del ejemplar plantado mediante pisado. La planta quedará enterrada hasta el cuello de la raíz. Se evitará el desmenuzamiento del cepellón y la mutilación de las raicillas.

Se ha previsto el ahoyado manual del 10% de las plantaciones de todos los modelos.

Simultáneamente a las plantaciones, se realizará un alcorque tradicional para cada una de las plantas con la intención de que retenga el agua que más tarde se le aportará a cada planta.

SELECCIÓN DE ESPECIES

Para la selección de especies se ha realizado un análisis multicriterio en campo, en el que han sido tenidas en cuenta las siguientes características:

- **Especies autóctonas:** todas las especies seleccionadas en los trabajos de restauración son especies autóctonas.
- **Especies presentes en los alrededores:** uno de los principales impactos paisajísticos se produce por la existencia de un cambio brusco en la vegetación. Este fenómeno puede reducirse empleando en la restauración las mismas especies que existen en zonas adyacentes.
- **Especies de interés reconocido en trabajos de restauración:** en el caso de disponer de información sobre el éxito de determinadas especies en los trabajos de restauración, se han seleccionado dichas especies vegetales.
- **Especies utilizadas tradicionalmente en la zona en los cultivos de secano:** de manera puntal, se utilizará este tipo de especies junto a las especies autóctonas.
- **Especies alternativas ante la imposibilidad justificada de uso de las especies anteriores:** Las especies seleccionadas deben ser utilizadas preferentemente en los trabajos de restauración.

No obstante, además de las especies seleccionadas para cada zona y bajo criterio de la Dirección técnica de obra, podrán emplearse otras especies. En todo caso, la sustitución de las especies originales por especies alternativas quedará supeditada a que ambas especies presenten unos requerimientos ecológicos similares y unas características similares. Asimismo, y en caso de fuerza mayor, se podrán realizar otros cambios en las especies bajo la supervisión del Director de Obra.

Una vez realizada la preparación del terreno y la selección de especie a utilizar en la plantación, se procederá a determinar el número de plantas por cada especie a utilizar en los sistemas naturales de retención de agua del Proyecto.

Las densidades seleccionadas para las plantaciones varían respecto al modelo de restauración, teniendo en cuenta el tamaño que alcanza la planta en estado adulto, así como la capacidad de reproducción de las especies.

- **Características de las plantas:** Se utilizará planta en **envase** (facilita el transporte y el almacenamiento) y de **una savia** (evita problemas de espiralización de las raíces). Esta deberá proceder de viveros (en el caso de que estén disponibles) o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de vivero de la Región de Murcia, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros que, igualmente legalizados, garanticen la procedencia de las semillas, plantas y partes de planta de regiones o zonas con similares características ecológicas a las que posean los terrenos a forestar, de acuerdo con las regiones de procedencia establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente. Con ello lo que se intenta es reducir el porcentaje de marras al usar planta acostumbrada a un entorno similar.

DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTACIONES

Existen dos métodos básicos de forestación, entendiéndose como tales, la forma de introducir las nuevas especies: siembra y plantación.

En el presente caso, teniendo en cuenta las características ecológicas de la zona a forestar, las especies que se quieren utilizar, los suelos existentes y las disponibilidades de plantas, se considera como más adecuada la plantación directa frente a la siembra, de manera general.

No obstante, para las especies herbáceas alimenticias para la fauna que se aplicarán en el Modelo 7 de restauración, se considera más adecuada la siembra, dada la facilidad germinativa de dichas especies y puesto que resultaría una ventaja la formación de un banco edáfico de semillas de las mismas que constituyera un reservorio.

Se trata de especies comunes fáciles de encontrar en semilleros comerciales en correcto estado y de procedencia conocida, que se elegirá lo más próxima posible a la zona de actuación.

- **Época de plantación:** La época adecuada será de octubre en adelante, lo antes posible para que la planta aproveche la mayor parte de las lluvias del otoño y la totalidad de las de primavera, de manera que la planta alcance el máximo desarrollo radicular posible en verano

y por tanto tenga las mayores posibilidades de supervivencia. Se escogerán preferentemente los días nublados o con lluvias intermitentes.

- **Carga y transporte de la planta:** La planta será suministrada por viveros especializados del entorno de las obras, y el transporte desde el vivero se organizará de modo que llegue en el momento oportuno para la plantación. El transporte se realizará en vehículos todoterreno o en camión y la planta deberá ir perfectamente sujeta de manera que no se produzcan daños en la misma. Asimismo, se cubrirá la carga para evitar la insolación directa y la desecación por el viento. Para minimizar los posibles daños, deberá transportarse con el cepellón y raíz húmeda.

En caso de considerarse necesario se establecen distintos puntos de acopio en las distintas parcelas de las actuaciones planteadas, donde podrá mantenerse la planta hasta su plantación sin la presencia de vivero de aclimatación. Los puntos de acopio no tendrán características especiales. Se situarán próximos o en los tramos donde se pretende actuar. No será necesario proporcionar sombreado artificial a las plantas salvo que lo especifique el director de obra.

La planta será descargada en un lugar habilitado para tal efecto. Se mantendrá un programa de dos riegos a la semana hasta su puesta en el monte.

El transporte de la planta a la zona deberá realizarse el mismo día en que se vaya a plantar, siendo necesario dar un riego a toda la planta que se vaya a trasladar.

Medios: Camión; Vehículo todoterreno.

- **Conservación de la planta en obra:** La planta será transportada desde el vivero hasta la zona de repoblación cuando llegue el momento oportuno para la plantación. Es imprescindible que sea transportada en un camión cubierto para evitar la insolación directa y la desecación por el viento. Para minimizar los daños se deberá transportar con el cepellón húmedo.

Se irá transportando la planta necesaria para plantar durante 1 día, siendo necesario dar un riego a toda la planta antes de salir del vivero, para que se plante con el cepellón húmedo. En el caso de que la planta permanezca más tiempo antes de ser plantada, deberá de ser regada de nuevo.

La planta será descargada en un lugar de acopio habilitado para tal efecto, si es posible a la sombra y sin cubrir directamente ni almacenar de forma que se creen condiciones de estrés para la planta. En la zona de acopio se procederá a la eliminación de aquellos ejemplares en los que se aprecien daños evidentes o malformaciones de raíz.

- **Distribución y plantación:** Las actuaciones de distribución y plantación comprenderán:
 - ✓ Inmersión de las bandejas de planta en agua (para el caso de las plantas que se suministren en contenedor).
 - ✓ Distribución de la planta.

- ✓ Extracción de la planta del contenedor (para el caso de las plantas que se suministren en contenedor).
- ✓ Plantación manual mediante azada.
- ✓ Compactación con esmero del terreno alrededor del ejemplar plantado.

Medios: azada

PROTECCIÓN FRENTE A HERBÍVOROS

Una vez plantada la planta, para evitar el ataque de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y otros pequeños mamíferos, se colocará una **mallla protectora biodegradable** de 35 centímetros de longitud (estos protectores se pueden acortar *in situ* si dan demasiada sombra a las plantas) unidos al suelo con tierra y dos cañas de bambú.

RIEGOS, BINAS, ESCARDAS Y APORCADOS

Después de la plantación se procederá al regado de cada una de ellas para asentar la tierra con la que se rellenó el hoyo y evitar la aparición de huecos en el interior que puedan provocar una desecación de las raíces. El riego de establecimiento deberá efectuarse en un periodo máximo de 72 horas posteriores a la plantación. Además, se incluye un segundo riego de mantenimiento.

Estos riegos se aportarán a cada una de las plantas empleadas para restaurar.

Con posterioridad a esta actuación se volverá a cada una de las plantas para volver a rellenar el hueco producido por el asentamiento del terreno tras el riego.

Medios: tractor de 101-125 cv con cuba de agua.

Se incluye un riego de establecimiento y un riego de mantenimiento.

De forma simultánea a los riegos de mantenimiento, se propone la ejecución de binas, escardas y aporcados de las plantas establecidas.

3.3.2.4 Adecuación de red de caminos y senderos

Otras de las actuaciones proyectadas es la adecuación de caminos y senderos existentes en la zona de actuación, así como la creación de una nueva red de este tipo de infraestructuras. Para una mayor integración y funcionalidad, se proyecta, además, la plantación de alineaciones de arbolado, al menos en uno de los márgenes de dicha red de caminos y senderos, tal y como se indica en apartados anteriores (correspondiéndose con el Modelo 8 de restauración vegetal).

Los nuevos caminos serán de tierra, y tendrán una anchura de 4 m. Por la parte exterior del mismo, se dejará una banda de 2 m. de anchura para la realización de una cuneta de drenaje y la plantación de especies correspondientes al modelo 8.

En la siguiente Tabla se muestra la longitud de estas infraestructuras lineales que está previsto ejecutar:

Fase	Zona	Tipo	Actuación			Plantación (Ha) Modelo 8	
			Adecuacion	Nuevo	Total general		
Fase I	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Sendas peatonales		889,40	889,40	0,18	
	Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			889,40	889,40	0,18	
	Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal	Caminos naturales	3.966,20	6.632,70	10.598,90	2,12	
		Sendas peatonales	3.030,40	1.484,90	4.515,30	0,90	
	Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			6.996,50	8.117,60	15.114,10	3,02
	Playa Honda	Caminos naturales	316,70	1.427,70	1.744,40	0,35	
		Sendas peatonales		255,50	255,50	0,05	
	Total Playa Honda			316,70	1.683,20	1.999,90	0,40
	Total Fase I			7.313,30	10.690,10	18.003,40	3,60
	Fase II	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Caminos naturales	687,60		687,60	0,14
Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			687,60	687,60	0,14		
Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal		Sendas peatonales	900,70	3.866,50	4.767,30	0,95	
		Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			900,70	3.866,50	4.767,30
Playa Honda		Caminos naturales	176,60		176,60	0,04	
Total Playa Honda			176,60		176,60	0,04	
Total Fase II			1.764,9	3.866,5	5.631,5	1,13	
TOTAL GENERAL			9.78,1	14.556,7	23.634,9	4,73	

Tabla 6: Caminos y senderos a adecuar o crear.

3.3.2.4.1 Adecuación de caminos y senderos existentes

Las actuaciones de adecuación de caminos y senderos existentes consistirán en la ejecución de las siguientes tareas:

- Trabajos previos de desbroce y limpieza de vegetación herbácea existente a lo largo y ancho de dichas infraestructuras, considerando los senderos de 2 m de ancho y los caminos de 4 m de ancho.
- Acondicionamiento del firme de las sendas y caminos con ayuda de máquina ligera tipo minicargadora o miniretroexcavadora.
- Por último, se procederá al riego a humedad óptima con camión cisterna y compactación del firme.

3.3.2.4.2 Creación de nuevos caminos y senderos

Las actuaciones de creación o apertura de nuevos caminos y senderos consistirán en la ejecución de las siguientes tareas:

- Trabajos previos de desbroce y limpieza de vegetación herbácea existente a lo largo y ancho de dichas infraestructuras, considerando los senderos de 2 m de ancho y los caminos de 4 m de ancho.
- Apertura de caja y adecuación del firme de las nuevas sendas y caminos Proyectos, con ayuda de máquina ligera tipo minicargadora o miniretroexcavadora.
- Por último, se procederá al riego a humedad óptima con camión cisterna y compactación del firme.



Ilustración 45: Detalle de camino acondicionado en área de actuación.



Ilustración 46: Detalle de sendero acondicionado en área de actuación.

3.4 Materiales, recursos naturales y consumo energético utilizados en el desarrollo del Proyecto

Los materiales empleados en la ejecución del Proyecto están divididos según su ámbito de aplicación. La clasificación de los materiales es la siguiente:

3.4.1 Materiales

Materiales utilizados en las actuaciones de **HIDROLOGÍA** y en **ADECUACIÓN DE LA RED DE CAMINOS Y SENDEROS**:

- Alambre.
- Alambre galvanizado nº17
- Tensor alambre
- Arcilla de préstamo hasta 60 Km
- Malla electrosoldada ME 30 x 30 Ø 6 B500T.
- Malla anudada galvanizada ganadera 200 x 20 x 15
- Arena.
- Grava.
- Piedra para mampostería, hasta 50 Kg.
- Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm
- Protector biodegradable 40-60 cm perforado.

- Separador homologado hormigones.
- Poste sin tornejar de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 8-10 cm, altura 2,5 m
- Sepiolita granulometría 20 Kg
- Tapón protector PVC tipo seta, color rojo
- Varilla de acero corrugado 16 mm

Materiales utilizados en las actuaciones de FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:

- Material biochar de alta calidad.
- Caja nido para aves de madera.
- Caja nido para murciélago o cernícalo.
- Material compostado de alta calidad.
- Hotel para insectos.

Otros MATERIALES UTILIZADOS:

- Zahorra ZA 0/20
- Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel.
- Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2
- Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente

3.4.2 Recurso naturales

Agua: El consumo de agua durante la realización del Proyecto se ha estimado en una cantidad aproximada de 19.544,71 m³.

Recursos vegetales: En la plantación a realizar se utilizarán un total de **495.493 plantas**. Se propone utilizar las siguientes especies y distribución de cantidades en los 8 modelos de plantación:

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	5%	80	19.313
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	3%	48	11.588
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	2%	32	7.726
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	3%	48	11.588
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	128	30.898
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	32	7.726
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	32	7.726
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	48	11.588

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	3%	48	11.588
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	96	23.175
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	80	19.313
Total		100%	1600	386.268

Tabla 7: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 1

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	15%	180	1.963
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	6%	72	787
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	36	394
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	3%	36	394
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	15%	180	1.963
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	2%	24	264
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	8%	96	1.048
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	1.310
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	5%	60	656
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	6%	72	787
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	10%	120	1.310

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	60	656
Total		100%	1.200	13.108

Tabla 8: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 2

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	6%	36	53
Árbol	<i>Ficus carica</i>	3%	18	27
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	8%	48	70
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>	4%	24	35
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	10%	60	87
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	18	27
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	18	27
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	30	44
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	30	44
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	30	44
Total		100%	600	887

Tabla 9: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 3

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	20%	240	1.665
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	833
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5%	60	418

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	15%	180	1.249
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	6%	72	501
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	8%	96	667
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	6%	72	501
Total		100%	1.200	8.342

Tabla 10: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 4

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	20%	240	986
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Limonium cossonianum</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Sarcocornia perennis</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	10%	120	493
Total		100%	1.200	4.930

Tabla 11: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 4B

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	5%	15	2.837
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	3%	9	1.702
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	2%	6	1.135
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	3%	9	1.702
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	24	4.538
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	6	1.135
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	6	1.135
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	9	1.702
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	3%	9	1.702
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	9	1.702

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	18	3.404
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1%	3	568
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	1%	3	568
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	1%	3	568
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	15	2.837
Total		100%	300	56.740

Tabla 12: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 5

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	5%	8	205
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	12	307
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	3	77
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	3	77
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	5	128
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	10%	15	384
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	3	77
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	3	77
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	15%	23	589
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	20%	30	768
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	8	205
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	6%	9	231
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	10%	15	384
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	10%	15	384
Total		100%	150	3.893

Tabla 13: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 6

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	5%	45	897

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ficus carica</i>	6%	54	1.076
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Punica granatum</i>	6%	54	1.076
Árbol	<i>Ziziphus jujuba</i>	14%	126	semilla
Herbácea	<i>Beta vulgaris</i>	semilla	semilla	semilla
Herbácea	<i>Crisanthemum coronarium</i>	semilla	semilla	semilla
Herbácea	<i>Eruca vesicaria</i>	semilla	semilla	2150
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	12%	108	2.150
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	12%	108	semilla
Herbácea	<i>Portulaca oleracea</i>	semilla	semilla	semilla
Herbácea	<i>Silene vulgaris</i>	semilla	semilla	2687
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	15%	135	semilla
Herbácea	<i>Vicia sativa</i>	semilla	semilla	2508
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	15%	135	2.687
Total		100%	900	17.922

Tabla 14: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 7

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Ficus carica</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	15%	90	510
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	15%	90	510
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	18	103
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	12	69
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	5%	30	171
Total		100%	600	3.403

Tabla 15: Composición y Nº de ejemplares del Modelo 8

Semillas: Se utilizarán **63.913 Kg** de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas colonizadoras.

Suelo y otros elementos: Algunos de estos elementos son los descritos en el punto correspondiente a materiales utilizados durante el Fomento y Conservación de la biodiversidad.

3.4.3 Consumo energético

El consumo energético es el gasto total de energía que se necesita para realizar una acción y normalmente se incluyen varias fuentes de energía para obtener este dato.

En el Proyecto se utilizarán distintas fuentes de energía, siendo el combustible y la electricidad las principales.

El combustible será necesario para el funcionamiento de la maquinaria (retroexcavadoras, tractores, camiones, vehículo todoterreno, etc.) que se van a utilizar en el desarrollo de los trabajos y se estima un consumo aproximado a los **687.813,04 litros de gasoil** y **7.589,63 litros de diésel**.

Respecto a la electricidad, será utilizada para el funcionamiento de la pequeña maquinaria en obra (hormigoneras, vibradores de hormigón, luces de apoyo, etc.) siendo su consumo estimado de unos **586,56 Kw**.

3.5 Residuos, vertidos, emisiones y otros elementos derivados de la actuación

De acuerdo al Artículo 6 de *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1,0 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Código LER	Tipo de residuo
	Residuos no peligrosos
2	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales
17	Residuos de la construcción y demolición
17 01 01	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintos de los especificadas en el código 17 01 06
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 04 05	Metales mezclados
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
15	Residuos de envases; Absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera

Código LER	Tipo de residuo
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 17 05 03
20	Residuos municipales (domésticos, comercios, industrias, etc.)
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 02 01	Restos vegetales biodegradables
Varios	Residuos peligrosos
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
15 01 11*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas

Tabla 16: Identificación inicial de los residuos

A continuación, se indica en la tabla el tipo de actuación que genera residuos y posteriormente las cantidades generadas de residuos durante las diferentes fases de ejecución de las obras de renaturalización.

Tipo actuación
MOVIMIENTOS DE TIERRAS CREACIÓN DE MOTAS, CABALLONES, RIBAZOS
CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE PIEDRA EN SECO
CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA
CONSTRUCCIÓN DE CHARCAS DE ANFIBIOS
RECUPERACIÓN DE LÍNEAS ORIGINALES DE DRENAJE
MEJORA Y RENATURALIZACIÓN DE CAUCES EXISTENTES
CREACIÓN DE CAUCES
REALIZACIÓN DE ÁREAS DE INFILTRACIÓN
RESTAURACIÓN DE CAUCES Y MÁRGENES
REVEGETACIÓN (IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA VEGETAL)
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO
APERTURA DE CAMINOS

Tabla 17: Actuaciones susceptibles de generar residuos

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia y de forma más precisa los residuos obtenidos.

No se considerarán residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra y dentro de la zona de actuación del presente Proyecto de restauración ambiental, tanto para su uso en el remodelado, acondicionamiento o relleno de alguna de las superficies, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización.

3.5.1 Cantidad de residuos

3.5.1.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso t
170101	Hormigón. Destino: Valorización externa	150	225
170203	Plástico. Destino: Valorización externa	350	196
170504	Tierras y piedras que no contienen residuos peligrosos	23.666,21	40.232,55
Total :		24.166,21	40.653,55

Tabla 18: Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

El desglose de cantidad de residuos por fase de trabajo es el siguiente:

Código LER	170101		170203		17054		Totales	
	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Total Volumen Aparente total (m ³)	Cantidad en peso total (t)
I	51,00	76,50	119,00	66,34	23.477,08	39.911,04	23.647,08	40.054,18
II	45,00	67,50	105,00	58,80	88,24	150,00	238,24	276,30
III	54,00	81,00	126,00	70,56	100,89	171,51	280,89	323,07
Total	150,00	225,00	350,00	196,00	23.666,00	40.233,00	500,00	40.654,00

Tabla 19: Desglose de cantidad de residuos por fase de trabajo.

3.5.2 Separación de residuos

Los residuos generados con las actuaciones deberán separarse de forma individualizada.

3.5.2.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso (t)
170101	Hormigón. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	150	225
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	350	196

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso (t)
170504	Tierras y piedras que no contiene residuos peligrosos Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	23.666	40.233
Total :		24.166	40.654

Tabla 20: Separación de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

3.5.3 Separación en obra y destino final

En base al Artículo 5.5 del R.D. 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, estos deberán separarse en fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tipo	Cantidad (t)
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Tabla 21: Cantidades máximas en relación a la separación en fracciones

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)	
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008.
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Tabla 22: Medidas empleadas

Los principales destinos finales contemplados son el vertido, la valorización, el reciclado o envío a gestor autorizado.

3.5.3.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso (t)
170101	Hormigón. Destino: Valorización externa	150	225
170203	Plástico. Destino: Valorización externa	350	196
170504	Tierras y piedras que no contienen residuos peligrosos Destino: Valorización externa	23.666,00	40.232,00
Total :		24.166,00	40.654,00

Tabla 23: Destino final de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

3.5.4 Presupuesto de la Gestión de residuos

Dada la cantidad y tipología de los residuos generados a través de las actuaciones de restauración, se detalla la partida presupuestaria para la gestión de residuos, formando parte del presupuesto general de la obra como un capítulo dentro del mismo.

No obstante, se incluye una valoración estimativa del coste de la gestión de residuos del Proyecto.

Código	Resumen	Cantidad	ud	Precio (€/ud)	Subtotal (€)
FASE I	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE I: PRIORIDAD ALTA				
FI.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		342.136,70
170504	Canon tierras y residuos vegetales	39.911,04	t	8,50	339.243,84
GRCRP	Canon de residuos plásticos	66,64	t	20,21	1.346,79
GRCRH	Canon hormigón	76,50	t	20,21	1.546,07
FASE II	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE II: PRIORIDAD MEDIA - ALTA				
FII.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		4.488,45
D01YA020	Carga escombros/camión a máquina	88,24	m ³	2,41	212,66
102030af	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 35 km	88,24	m ³	5,08	448,26
170504	Canon tierras y residuos vegetales	150	t	8,5	1.275,00
GRCRP	Canon de residuos plásticos	58,8	t	20,21	1.188,35
GRCRH	Canon hormigón	67,5	t	20,21	1.364,18
FASE III	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE III: PRIORIDAD MEDIA				
FIII.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		5.276,53
D01YA020	Carga escombros/camión a máquina	100,89	m ³	2,41	243,14

Código	Resumen	Cantidad	ud	Precio (€/ud)	Subtotal (€)
102030af	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 35 km	100,89	m ³	5,08	512,52
170504	Canon tierras y residuos vegetales	171,51	t	8,5	1.457,84
GRCRP	Canon de residuos plásticos	70,56	t	20,21	1.426,02
GRCRH	Canon hormigón	81	t	20,21	1.637,01
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					351.901,68

Tabla 24: Coste gestión de residuos

Los residuos generados en el Proyecto “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”, ha generado una partida económica dentro del presupuesto de ejecución material de **351.901,68 €**.

4 Compatibilidad ambiental

Los impactos negativos sobre los lugares Red Natura 2000 y sobre la biodiversidad derivados de las actuaciones que recoge el Proyecto serán de poca relevancia en comparación con el impacto positivo global del mismo una vez finalizado, pues se persigue una restauración de ecosistemas y una retención de sedimentos en el cinturón verde del Mar Menor, que tendrán una repercusión importante en la disminución del riesgo de inundación de toda la cuenca de actuación y su entorno.

Además, se adoptarán las medidas necesarias para minimizar las afecciones negativas.

Por todo ello, se considera **COMPATIBLE** el desarrollo de esta actividad con las exigencias medioambientales del territorio donde se emplaza.

En cualquier caso, todos estos aspectos relativos a la compatibilidad ambiental se evaluarán en detalle a lo largo del presente documento.

4.1 Análisis de las alternativas

En este apartado se propone una serie de alternativas, así como la solución adoptada finalmente, teniendo en cuenta los posibles impactos ambientales.

De entre las alternativas planteadas se seleccionará aquella alternativa que cumpla un mayor número de objetivos planteados en el **Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM)**, y llevar a cabo las actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde (línea 2- Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza, medida 2.1.), que son los siguientes:

- Eliminar las afecciones directas.
- Buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos.

- Naturalización del entorno inmediato.

Asimismo, las alternativas estudiadas también deben cumplir los objetivos del Proyecto, enumerados con anterioridad en este EslA y que contribuyen a resolver, de manera directa, los problemas actuales de la laguna.

Por último, las alternativas contempladas también deben contribuir a resolver, de manera, directa los problemas actuales de la laguna

Aunque el Estudio de Alternativas se recoge como *Anejo nº11* del Proyecto, a continuación, se resumen las alternativas contempladas:

4.1.1 Alternativa “0” o de No Actuación

Consiste en la **NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO**, y, por lo tanto, el mantenimiento de la situación ambiental actual del Mar Menor. Esto supone la continuidad del flujo de nutrientes, y, en consecuencia, la de los episodios de eutrofización y degradación del ecosistema marino. Paralelamente, también supone la continuidad en la ocurrencia de las inundaciones periódicas y coladas de barro que se producen en las poblaciones próximas a la laguna, y la contaminación del acuífero y la laguna.

4.1.2 Alternativa 1: Creación de embalses para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos (*Propuesta de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos – COAG*)

Esta alternativa consiste en la creación de un **sistema de ocho embalses** para la recogida de aguas superficiales y decantación y retención de sedimentos y Nitrógeno (N) **en la zona comprendida entre la autovía del Mar Menor, RM-12, y las poblaciones de Islas Menores y Mar de Cristal**, de entre los cuales, **3 ya han sido construidos**. Los embalses, de diversa capacidad, se localizan en las zonas de mayor impacto hidrológico y ambiental, así como en zonas de paso de agua.

La **propuesta fue presentada por COAG** durante las jornadas de información y participación pública que se organizaron durante la realización del Proyecto, y se puede consultar en el *apéndice I del Anejo nº 11 – descripción de alternativas*.

Además de los embalses, se propone la construcción de motas de retención y canales de recogida de agua y sedimentos.

Desde un punto de vista técnico, los embalses tienen como objeto la acumulación y laminación del agua de escorrentía, lo que permite la reducción en la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de impactos alrededor de la laguna y mejorando el comportamiento del territorio en episodios de inundación.

Su efectividad en la retención de agua, sedimentos y nitrógeno, analizada en el estudio de la UPV, es alta en relación a los sedimentos y el agua, pero no tanto en relación al nitrógeno, ya que la proporción de este elemento disuelto en las aguas de escorrentía superficial, es pequeña.

Por lo tanto, sería necesario complementar la creación de los embalses con otras medidas más eficaces en la retención de nitrógeno, como la creación de filtros verdes, para reducir significativamente la recarga de nitrógeno en el acuífero cuaternario. Además, la alternativa no contribuye tampoco a otros objetivos del proyecto, como la renaturalización del entorno de las poblaciones costeras, la mejora de la calidad paisajística, o el fomento de la biodiversidad y producción de servicios de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, la construcción de embalses de acumulación implica necesariamente una inversión económica inicial alta, y una inversión periódica posterior de mantenimiento, para evitar su colmatación. Además, debe contemplar la creación o mejora de viales de acceso y salida para la maquinaria pesada, y su mantenimiento, que también supondrán un coste fijo en este tipo de infraestructuras.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa produzcan un impacto paisajístico notable, debido a la confluencia de diversos factores:

- Relieve llano;
- Ausencia de vegetación arbórea, por tratarse de un uso agrícola;
- Cercanía a poblaciones y vías de comunicación muy transitadas;
- La propia naturaleza de las actuaciones y la dimensión de los embalses, que serán visibles a grandes distancias.

4.1.3 Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua

Se trata de un conjunto de infraestructuras lineales, **ribazos, motas, caballones y muros de mampostería**, de longitud y sección variables, **distribuidas por toda la superficie del ámbito del proyecto**, y que tienen como objeto:

- La diversificación del paisaje del entorno del Mar Menor.
- La reducción de la escorrentía superficial, en zonas medias y altas, y por lo tanto, de los sedimentos y sólidos en suspensión.
- La conducción de la escorrentía superficial de las precipitaciones hacia cauces naturales.
- Evitar inundaciones en áreas pobladas.
- La descontaminación de las aguas procedentes de cultivos agrícolas antes de desembocar en el Mar Menor, actuando como filtro verde.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Desde el punto de vista técnico, este conjunto de actuaciones constituye una solución eficiente para frenar los efectos perjudiciales de la escorrentía superficial, ya que favorecen la laminación e infiltración de agua, y, en consecuencia, la retención de sedimentos.

Desde una perspectiva económica, la realización de este tipo de infraestructuras lineales supone una inversión económica alta, aunque inferior a la anterior, cuyo peso recae en los movimientos de tierras y la construcción de estructuras de mampostería y hormigón. También conlleva un coste de mantenimiento periódico para su reparación y retirada de sedimentos, ligado principalmente a los eventos de lluvias torrenciales.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa no produzcan un **impacto paisajístico notable**, debido a confluencia de diversos factores:

- Utilización en su realización, de materiales que favorecen su integración en el paisaje.
- Dimensiones pequeñas.
- Creación de bandas de vegetación aguas arriba y abajo de la infraestructura, para su integración paisajística.

4.1.4 Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas

Esta alternativa consiste en la **creación de un sistema de infraestructuras** en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que tiene como objeto la **acumulación, evacuación y laminación del agua de escorrentía**:

- procedente de las sierras situadas aguas arriba de la autovía del Mar Menor, RM-12, canalizada a través de las obras de drenaje transversal (en adelante, ODT) de la autovía,
- recogida en la parte de la cuenca comprendida entre la autovía RM-12 y el Mar Menor.

Las infraestructuras son de **tres tipos**:

1. Un conjunto de **seis zonas de laminación**, consistentes en **depresiones en el terreno impermeabilizadas con arcilla**, situadas en la parte más alta del terreno, próximos a la salida de las ODT, para la recogida y laminación del agua de escorrentía canalizada desde las mismas, y decantación y retención de sedimentos y nitrógeno. Se han tenido en cuenta para su diseño, parámetros constructivos que permitan optimizar su utilización por la fauna, en particular los anfibios, contribuyendo de esa forma al fomento de biodiversidad, que es otro de los objetivos del proyecto, motivo por el cual, se han denominado **charcas de anfibios**. Se realizarán plantaciones para su integración paisajística. Para evitar una colmatación temprana, dispondrán de una zona de decantación previa. La capacidad de las charcas se verá superada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará por un aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada por el efecto de la charca) por los cauces naturalizados expuestos en el siguiente punto.

2. Ampliación y mejora de los **canales de drenaje** agrícola existentes, creando cauces naturalizados. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos. Dichos cauces desembocarán en las áreas de infiltración que se exponen en el siguiente punto.
3. Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas. Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos, para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Todo este sistema de tratamiento y drenaje de las aguas es una solución basada en la naturaleza en la que se crean ecosistemas en los que se fomenta el aumento de biodiversidad (charcas, cauces temporales, saladares de inundación temporal), y que realizarán una provisión de servicios, destacando los de regulación.

Desde el punto de vista técnico, este conjunto de actuaciones constituye una solución eficiente para frenar los efectos perjudiciales de la escorrentía superficial, ya que favorecen la acumulación y laminación del agua de escorrentía, lo que conlleva la reducción en la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de impactos alrededor de la laguna, y mejorando el comportamiento del territorio en episodios de inundación.

La efectividad de las charcas en la retención de agua, sedimentos y nitrógeno, se puede asimilar a la de los embalses convencionales analizada en el estudio de la UPV. Por lo tanto, es alta en relación a los sedimentos y el agua, pero inferior en relación al nitrógeno, ya que la proporción de este elemento que circula con la escorrentía superficial, es pequeña.

De este modo, para reducir significativamente la recarga de nitrógeno en el acuífero cuaternario, sería necesario complementar las áreas de laminación y drenaje con otras medidas más eficaces en la retención de nitrógeno, como la creación de filtros verdes.

Esta alternativa, sin embargo, a diferencia de la alternativa 1, contribuye a la renaturalización del entorno de las poblaciones costeras, la mejora de la calidad paisajística, y el fomento de la biodiversidad y producción de servicios de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, la realización del sistema charcas – canales de drenaje – áreas de infiltración implica una inversión económica inicial alta y una inversión periódica posterior de mantenimiento, para evitar una pérdida de efectividad por colmatación. Por otro lado, debe contemplar la creación o mejora de viales de acceso y salida para la maquinaria pesada, y su mantenimiento, que también supondrán un coste fijo en este tipo de infraestructuras.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa no produzcan un impacto paisajístico notable, debido a confluencia de diversos factores:

- La altura máxima del dique de las charcas es de 0,5 m, y de 1 m en las áreas de infiltración.
- Se prevé la naturalización de todas las infraestructuras proyectadas, y de su entorno próximo.

4.1.5 Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía

Esta alternativa consiste en la realización de reforestaciones aplicando diferentes modelos que incluyen la vegetación propia de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el Campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

Las **especies utilizadas** se puede consultar en el *Anejo nº 13 – descripción de las soluciones adoptadas*.

Estas actuaciones se realizan **en toda la superficie del ámbito**, en las tres fases del proyecto.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos, para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Desde un punto de vista técnico, la vegetación natural no contribuirá a la reducción de la escorrentía hasta que esté perfectamente establecida, para lo cual deben transcurrir al menos 4-5 años. A esa edad, las plantas supervivientes serán resistentes a la escorrentía superficial, la falta de lluvia o las temperaturas extremas, y las posibilidades de regeneración y persistencia de la masa forestal se multiplicarán.

Desde una perspectiva económica, se trata de una solución de menor coste, en comparación con las alternativas anteriores, que requiere de una inversión inicial y una inversión en mantenimiento durante los 4 o 5 primeros años (binas, escardas, reposición de marras, riego), hasta que la vegetación esté perfectamente establecida. A partir de ese momento, se prevé que la vegetación será capaz de persistir sin necesidad de mantenimiento.

Desde un punto de vista paisajístico, el empleo de distintas combinaciones de especies vegetales garantiza la integración paisajística. Se deberá poner especial cuidado en no introducir especies invasoras o exóticas.

4.1.6 Alternativa 5: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2 y 4

Es una alternativa que se forma por combinación de las actuaciones planteadas en las alternativas 2 y 4:

- Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua.
- Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía.

Esta solución permite dar cumplimiento a un mayor número de objetivos del proyecto que cada alternativa por separado:

- Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
- Desarrollar un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el MAPMM, y que permita la conexión de los diferentes elementos que conforman la Infraestructura Verde en la zona.
- Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y **mejorar la calidad paisajística** de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
- Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.

Desde un punto de vista técnico, se produce una sinergia entre las diferentes actuaciones, multiplicándose sus efectos beneficiosos y reduciendo los impactos que se producen sobre la laguna procedentes de su entorno.

Esta opción se ha analizado en el informe de la UPV como “escenarios ARN”. En el mismo, se concluye que la combinación de actuaciones puede tener una efectividad muy alta en la reducción de cantidades de sedimentos y nitrógeno que llegan al Mar Menor, aunque depende de cuánto representa la superficie del ámbito respecto a la del total de la cuenca.

Por otro lado, su efectividad es limitada sobre los flujos de escorrentía que circulan por cárcavas y cauces, y sobre los efectos que estos producen sobre las poblaciones próximas a la laguna durante los episodios de lluvias extraordinarios (inundaciones, coladas de barro).

Desde una perspectiva económica, se combinan los costes de cada una de las actuaciones, ya analizados en cada una de las alternativas.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que la combinación de actuaciones no produzca un mayor impacto paisajístico que el de cada actuación realizada por separado.

4.1.7 Alternativa 6: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2, 3 y 4

Es una alternativa que se forma por combinación de las actuaciones planteadas en las alternativas 2, 3 y 4:

- Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua.
- Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas.
- Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía.

Esta solución permite, como en la alternativa anterior, dar cumplimiento a un mayor número de objetivos del proyecto que cada actuación por separado:

- Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
- Desarrollar un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el MAPMM, y que permita la conexión de los diferentes elementos que conforman la Infraestructura Verde en la zona.
- Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y **mejorar la calidad paisajística** de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
- Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.
- Y, además, mejorar el comportamiento del territorio en episodios de inundación, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.

Desde un punto de vista técnico, se produce una sinergia entre las diferentes actuaciones, multiplicándose sus efectos beneficiosos y reduciendo los impactos que se producen sobre la laguna procedentes de su entorno.

Esta opción, además de tener una efectividad muy alta en la reducción de cantidades de sedimentos y nitrógeno que llegan al Mar Menor, como se ha indicado en la alternativa anterior, permite actuar sobre los flujos de escorrentía que circulan por cárcavas y cauces, y, por lo tanto, sobre los efectos que estos producen sobre las poblaciones próximas a la laguna durante los episodios de lluvias extraordinarios (inundaciones, coladas de barro).

Desde una perspectiva económica, se combinan los costes de cada una de las actuaciones, ya analizados en cada una de las alternativas.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que la combinación de actuaciones no produzca un mayor impacto paisajístico que el de cada actuación realizada por separado.

4.2 Justificación de la Alternativa adoptada

De todas las alternativas estudiadas, el presente Proyecto adopta la **ALTERNATIVA FORMADA POR LA COMBINACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 2, 3 Y 4**, es decir, formada por la combinación de la **alternativa 2** (empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua), la **alternativa 3** (empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas), y la **alternativa 4** (empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía), ya que, además de contribuir significativamente a los objetivos principales y secundarios planteados en el MAPMM, permite lograr una mayor eficacia en la reducción de sedimentos y nitrógeno que otras alternativas.

Esta elección se ha tomado utilizando la siguiente metodología en la toma de decisiones:

4.2.1 Análisis de contribución a la reducción de efectos negativos

Este análisis se basa en la comparación entre la efectividad combinada en la retención de sedimentos y la reducción de nitrógeno (los dos parámetros analizados por el estudio de la UPV), definidos en la siguiente tabla:

Escenario	Área afección	Escorrentía superficial	Recarga Cuaternario	Sedimentos MM	N asim. veget.	N recarga Cuaternario	N escorrentía	N total *
ARN General	25%	-23.7%	-28.5%	-19.7%	-33.0%	-34.1%	-17.2%	-32.8%
ARN Prioritaria	5%	-5.1%	-6.0%	-6.5%	-6.9%	-7.0%	-4.6%	-6.8%
COAG sin vaciado	65%	-13.0%	0.0%	-12.9%	0.0%	0.0%	-13.7%	-1.1%
COAG con vaciado	65%	-34.0%	0.0%	-39.8%	0.0%	0.0%	-38.8%	-3.0%

* Suma directa del N por recarga de acuífero y escorrentía superficial.

Tabla 25: Efectividad de cada escenario en la Zona de estudio

Para ello, se ha considerado la siguiente correlación entre escenarios definidos en el estudio, y alternativas definidas en el *Anejo nº 11 – descripción de alternativas*:

- Escenario COAG con vaciado: **Alternativa 1**.

- Escenario ARN General: Alternativa 5.
- Escenario COAG con vaciado + escenario ARN General: Alternativa 6.

Para el resto de alternativas, no es posible determinar su contribución a la reducción de efectos negativos, ya que no se consideraron para la realización del estudio de la UPV. No obstante, se asume que la contribución a la reducción de efectos negativos de las alternativas 5 y 6, que se forman por combinación de las alternativas 2, 3 y 4, será superior a la de cada alternativa por separado.

Los resultados de este análisis son los siguientes:

En la **alternativa 1**, se reduce en un 39,8% el aporte de sedimentos al Mar Menor, y se reduce en un 3% el nitrógeno. Asimilando un valor igual a cada uno de los parámetros (sedimentos y nitrógeno), y considerando que se suman los beneficios de ambas alternativas, **la reducción total de impactos negativos al Mar Menor** de esta alternativa, sería de un **42,8 %**.

En la **alternativa 5**, se reduce en un 19,7% el aporte de sedimentos al Mar Menor, y se reduce en un total de un 32,8% el aporte de nitrógeno. Asimilando un valor igual a cada uno de los parámetros (sedimentos y nitrógeno), y considerando que se suman los beneficios de ambas alternativas, **la reducción total de impactos negativos al Mar Menor** de esta alternativa, sería de un **52,5 %**.

En la **alternativa 6**, si se suman los porcentajes de contribución total a la reducción de efectos negativos de las alternativas anteriores, ya que es una alternativa que se forma por combinación de alternativas, **la reducción total de impactos negativos al Mar Menor** sería de un **95,3%**.

4.2.2 Análisis de la contribución a los objetivos del MAPMM

Se basa en la **comparación del potencial de cada alternativa para dar consecución a los objetivos planteados en el Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM)**, marco que regula este proyecto. Los objetivos, extraídos directamente de la medida 2.1. del MAPMM, hacen referencia a valores ambientales y de restauración ecológica, y se exponen a continuación:

- Naturalización del entorno
- Restauración ecológica de ecosistemas naturales
- Empleo de soluciones basadas en la naturaleza
- Contribución a la infraestructura verde (conectividad ecológica, “cinturón verde”)

Dichos objetivos se han calificado cualitativamente en tres categorías:

- **Potencial alto**, cuando **contribuye significativamente** a la consecución del objetivo,
- **Potencial medio**, cuando **contribuye moderadamente** a la consecución del objetivo,
- **Potencial bajo**, cuando tiene una **contribución escasa** a la consecución del objetivo.

El resultado de la calificación se muestra en la siguiente Tabla:

OBJETIVO EN EL MAPMM	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 5	ALTERNATIVA 6
Naturalización del entorno	Bajo	Alto	Alto
Restauración ecológica de ecosistemas naturales	Bajo	Alto	Alto
Empleo de soluciones basadas en la naturaleza	Bajo	Alto	Alto
Contribución a la infraestructura verde (conectividad ecológica, “cinturón verde”)	Bajo	Alto	Alto

Tabla 26: Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos principales del MAPMM.

Asignando 1 punto a la contribución baja, 2 puntos a la media, y 3 a la alta; y asumiendo que todos los objetivos tienen el mismo peso específico, se llega a una puntuación de 12 puntos en la alternativa 5 y en la alternativa 6, y de 4 puntos en la alternativa 1.

Desde este punto de vista, **las alternativas 5 y 6 contribuyen significativamente a los objetivos planteados en el MAPMM**, mientras que la alternativa 1 contribuye de forma escasa.

Por otro lado, **se valora también la consecución de objetivos secundarios**, no estrictamente contenidos en el MAPMM, pero que sí son tangenciales o desarrolladores de los anteriores, desde el punto de vista de la creación del “Cinturón Verde” y el concepto de conectividad ecológica:

OBJETIVOS SECUNDARIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 5	ALTERNATIVA 6
Mejora de la calidad e integración paisajística	Bajo	Alto	Alto
Mejora de las comunicaciones peatonales entre núcleos de población, y promoción del uso público recreativo mediante la creación de red de senderos que conecten puntos de interés o relevancia cultural	Bajo	Medio	Alto
Contribución a la identidad cultural y paisajística del litoral del Mar Menor y fomento de actitudes respetuosas con el entorno	Bajo	Medio	Medio

OBJETIVOS SECUNDARIOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 5	ALTERNATIVA 6
Potencialidad para desarrollar actividades de investigación y de educación ambiental	Bajo	Alto	Alto
Fomento del control biológico de mosquitos al fomentar la presencia de sus depredadores (murciélagos y aves).	Bajo	Alto	Alto
Fomento de la inclusión de variedades de especies agrícolas tradicionales y locales	Bajo	Medio	Medio
Fomento de la presencia de polinizadores mediante instalación de refugios de insectos y la construcción de pedrizas	Bajo	Alto	Alto
Mejora del comportamiento del cauce de La Carrasquilla en episodios de inundación al incluir una zona de laminación previa a la desembocadura	Bajo	Medio	Medio

Tabla 27: Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos secundarios del MAPMM.

De nuevo, asignando 1 punto a la contribución baja, 2 puntos a la media, y 3 a la alta; y asumiendo que todos los objetivos tienen el mismo peso específico, se llega a una puntuación de 8 puntos para la alternativa 1, 20 puntos para la alternativa 5, y 21 puntos para la alternativa 6.

Desde este punto de vista, **las alternativas 5 y 6 contribuyen significativamente a los objetivos secundarios, mientras que la alternativa 1 contribuye de forma escasa.**

4.2.3 Conclusiones

En la siguiente Tabla se resumen los resultados obtenidos en los distintos análisis realizados en este apartado. Cabe indicar que dichos resultados no son comparables entre sí, debido a las diferentes metodologías empleadas:

Análisis	Alternativa 1	Alternativa 5	Alternativa 6
Contribución a la reducción de los efectos negativos	-42,80%	-52,50%	-95,30%
Contribución a los objetivos de la medida 2.1. del MAPMM	4	12	12
Contribución a los objetivos secundarios	8	20	21

Tabla 28: Tabla de comparación del potencial de cada alternativa – objetivos secundarios del MAPMM.

Por tanto, y a tenor de los resultados se concluye que la alternativa elegida en el proyecto es la **ALTERNATIVA 6**, formada por la combinación de la alternativa 2 (empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua), la alternativa 3 (empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas), y la alternativa 4 (empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía), ya que, además de contribuir significativamente a los objetivos principales y secundarios planteados en el MAPMM, permite lograr una mayor eficacia en la reducción de sedimentos y nitrógeno que otras alternativas.

5 Inventario Ambiental y Procesos Ecológicos

5.1 Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles

5.1.1 Normativa

Según la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad**, tienen la consideración de **“Espacios Naturales Protegidos”**, aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

5.1.2 Mar Menor

Según la **Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor**, cuyo objeto es la protección, recuperación, desarrollo y revalorización de la riqueza biológica, ambiental, económica, social y cultural del Mar Menor, y la articulación de las distintas políticas públicas atribuidas a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que inciden sobre el Mar Menor, para que su ejercicio se realice de manera integral y sostenible.

La zona de actuación del presente Proyecto se encuentra en el término municipal de Cartagena, municipio afectado por el ámbito de aplicación territorial de la Ley 3/2020, de 27 de julio, concretamente en la ZONA 1. Como se puede apreciar en la siguiente imagen, todas las fases objeto de restauración ambiental están dentro del perímetro de la ZONA 1:

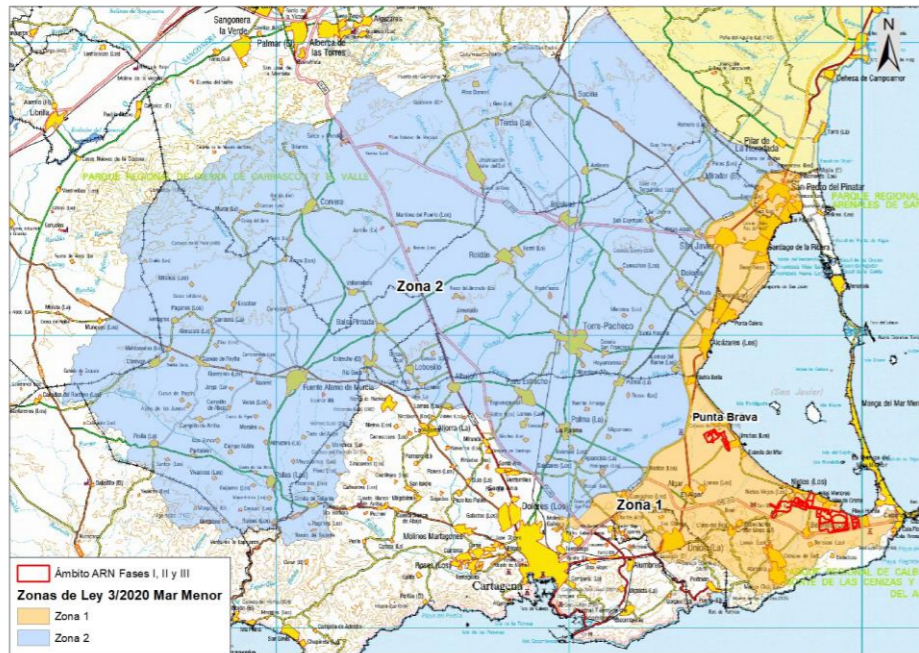


Ilustración 47: Áreas de renaturalización y perímetro de la Zona 1 del Mar Menor

Al tratarse de una actuación de restauración ambiental (restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor, creación de cinturón verde y áreas de renaturalización) de un espacio natural degradado por la acción de la minería, cuyo objetivo es reducir o mitigar los daños producidos en el medio ambiente para devolver, en la medida de lo posible, la estructura, funciones, diversidad y dinámica del ecosistema natural, **NO se considera que afecte negativamente a la ZONA 1 de protección del Mar Menor**. Ya que en el artículo 75 de la misma Ley, hace referencia a *la necesidad de ejecutar acciones dirigidas a la recuperación de instalaciones de residuos mineros y emplazamientos afectados por la minería metálica que, encontrándose en la cuenca vertiente al Mar Menor, supongan un impacto medioambiental grave o una amenaza al estado ambiental o de seguridad de los espacios protegidos existentes en el Mar Menor y su entorno*.

5.1.3 Espacios Naturales Protegidos

Acorde a la **Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia**, y concretamente en su artículo 48, los espacios naturales de la Región de Murcia que, en atención a sus valores, interés ecológico, científico, socioeconómico o cultural, necesiten de un régimen especial de protección y gestión, serán declarados en algunas de las siguientes categorías:

- Parques regionales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Paisajes protegidos

La definición y los efectos de la declaración de cada una de estas figuras son los que se especifican en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, siendo equivalente las categorías de parque a la de parques regionales.

Los ENP (Espacios Naturales Protegidos) son una Figura de Protección que tiene la finalidad de preservar la diversidad de la fauna silvestre y conservar sus hábitats naturales.

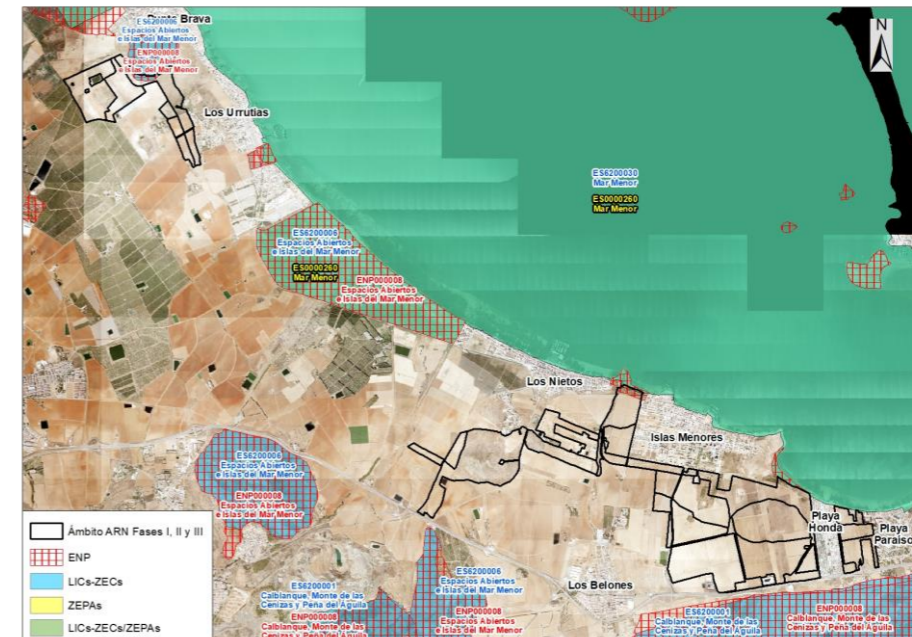


Ilustración 48: ENP y Lugares Red Natura 2000 del ámbito de estudio

Una pequeña superficie de la zona de actuación de enmarca dentro del **ENP00008 Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor**:

Este espacio natural protegido incluye los humedales asociados a la laguna del Mar Menor (La Hita, Carmolí, Lo Poyo, Marchamalo y Amoladeras), sus islas (Perdiguera, Barón, Ciervo, Redonda y Sujeto), y los cabezos de su entorno (Carmolí, San Ginés y Sabinar).

En 1994 el Mar Menor fue incluido en la lista del Convenio Ramsar, incorporando los humedales periféricos asociados a la laguna (La Hita, Carmolí, Lo Poyo y Marchamalo- Amoladeras) y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo), que forman parte del Paisaje Protegido. La Ley 7/1995, de 21 de abril, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia, incluye las primeras localidades que constituirían la Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS), entre las cuales, se encuentra "Mar Menor y humedales asociados". La ZEC "Espacio Abiertos e Islas del Mar Menor" y la ZEPA "Mar Menor" incluyen la casi totalidad del Paisaje Protegido. En aplicación del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo, adoptado en Barcelona (1995) y Montecarlo (1996) en el marco del Convenio de Barcelona, y posteriormente ratificado por España en 1998, la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, propuso en octubre de 2001 la inclusión como ZEPIM del lugar denominado "Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia". Esta propuesta fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente que, como Centro

de Coordinación Nacional, una vez realizada la evaluación de la misma, la presentó a las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona y fue aprobada durante el XII Congreso que tuvo lugar en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001. La ZEPIM incorpora los humedales periféricos asociados a la laguna y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo) que a su vez están incluidos en el paisaje protegido.

5.1.4 Red Natura 2000 (ZEPA, LIC-ZEC)

La mayor parte de la zona de actuación limita con los lugares de la Red Natura 2000 ZEC y ZEPA Mar Menor como podemos comprobar en las siguientes ilustraciones, en las que además de visualizar las zonas Red Natura afectadas también se visualizan los ENP:

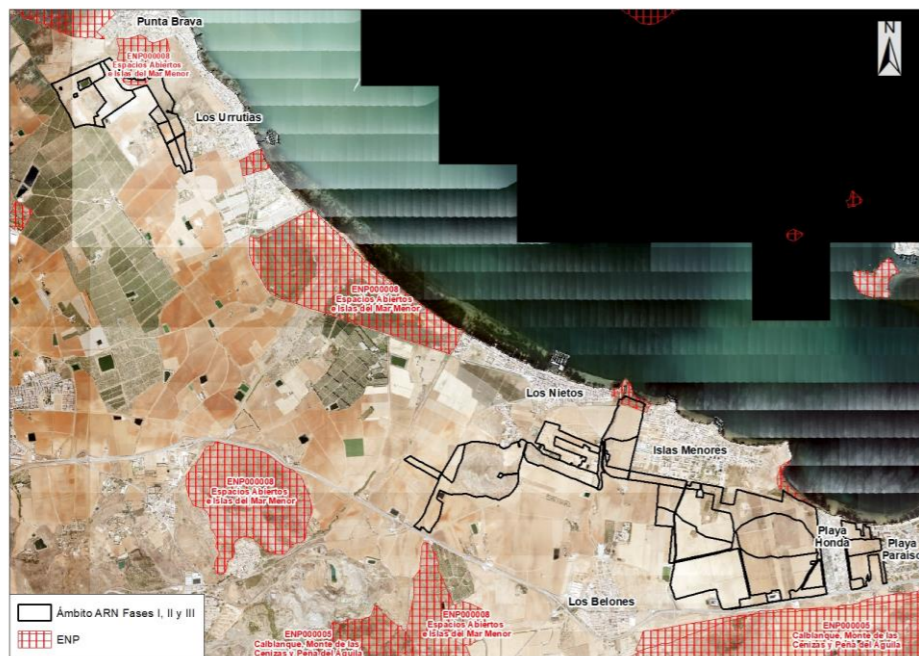


Ilustración 49: ENP y ámbito de actuación

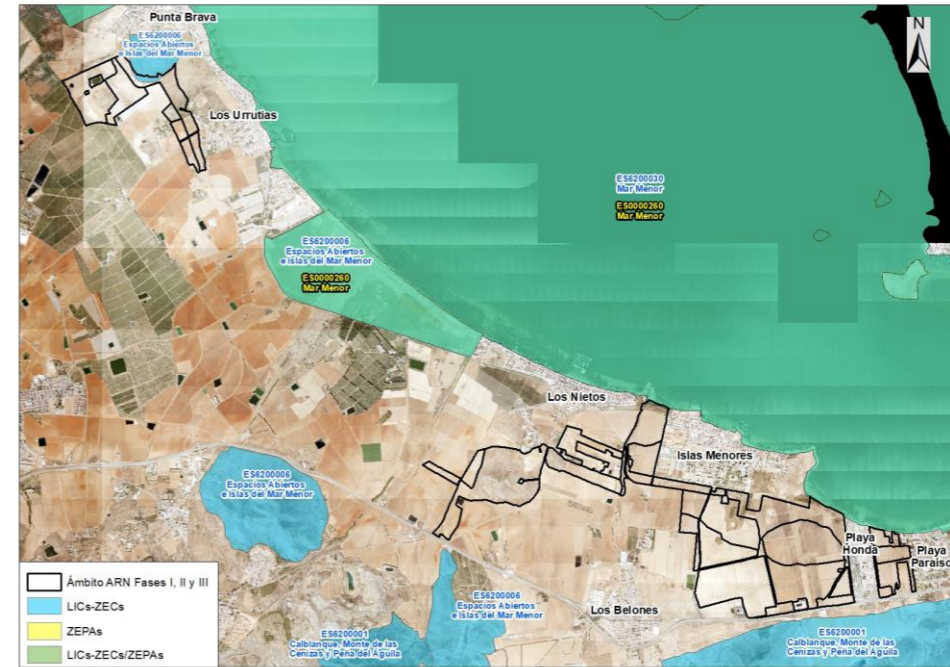


Ilustración 50: Red Natura 200 y ámbito de actuación

En el epígrafe referente a la evaluación de repercusiones a la Red Natura 2000 se describe estos lugares detalladamente, así como el posible impacto sobre la misma, derivado del desarrollo de los Proyectos.

Sólo una pequeña superficie se enmarca dentro de estos lugares:

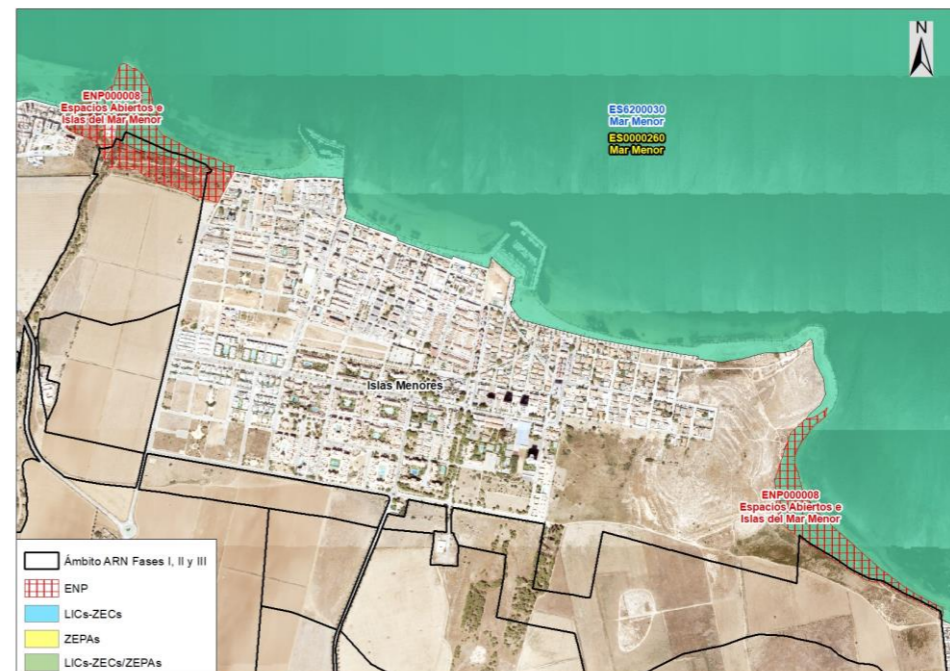


Ilustración 51: Superficie de la zona de actuación coincidente con ENP

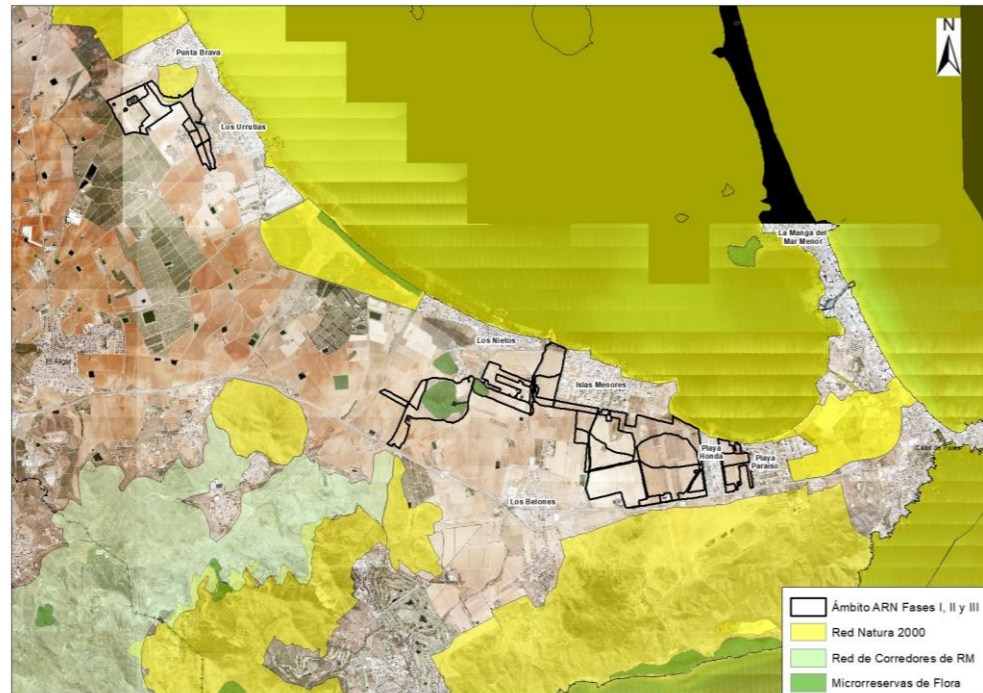


Ilustración 52: Superficie de la zona de actuación coincidente con figuras de la Red Natura 2000

5.1.5 Microrreservas de Flora

De acuerdo con el listado de los “Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia” elaborado en el año 2005 por el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia y la Dirección General de Medio Natural, se proponen 102 lugares de toda la Región de Murcia. Sin embargo, en el resto de cuencas sí se han detectado microrreservas.

Dentro de la zona de actuación se ha detectado la microrreserva propuesta denominada **Pastizales de Cástamo de Los Nietos**.

No obstante, en esta zona solo se llevará a cabo una restauración para la diversificación forestal, por lo que, si se realizan las actuaciones con la precaución de no afectar a los ejemplares de flora protegida de la microrreserva, se considera que el impacto sobre ella sería positivo.

5.1.6 Corredores ecológicos

Por la zona de actuación no discurre ningún corredor ecológico, siendo el más cercano el **corredor 47**.

El desarrollo de las actuaciones no afectará a dicho corredor, si bien la renaturalización de la zona podría favorecer la ampliación del mismo, traduciéndose en un impacto positivo sobre él.

5.2 Descripción del Medio Físico y Paisaje

5.2.1 Geología

5.2.1.1 Geología Regional

Desde el punto de vista geológico, la Región de Murcia se encuentra en el ámbito de las Cordilleras Béticas y más concretamente en su parte oriental. Aquí se encuentran representadas los materiales pertenecientes a las tres zonas en las que tradicionalmente se dividen: Prebética y Sub-bética (zonas externas) y Bética (zonas internas).

Zonas externas: encontramos dos dominios diferenciados de norte a sur y son Prebético y Sub-bético y que serían relativamente autóctonas respecto al sustrato paleozoico de la Meseta. Están formados por materiales mesozoicos y terciarios no metamórficos correspondiendo a un margen continental de la placa ibérica. Comprende en la Región la parte más septentrional.

Zonas internas o Béticas: constituidas mayoritariamente por rocas paleozoicas y mesozoicas generalmente afectadas por metamorfismo relacionados con la orogenia alpina junto con grandes bancos de calizas y dolomías. Corresponden en su mayor parte a dominios paleogeográficos pertenecientes al ámbito de la placa africana. Viene caracterizado por la superposición de varios mantos de corrimiento que son denominados de abajo a arriba: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide. Presenta una clara aloctonía.

En las depresiones interiores y valles aluviales existen materiales postorogénicos que están bien desarrollados. Los valles aluviales ocupan grandes extensiones en las zonas más bajas y se formaron durante el cuaternario. Se trata de materiales poco consolidados (limos, arcillas, gravas, etc.) procedentes de la meteorización de rocas preexistentes y la erosión de suelos en otras zonas. Es el caso de los valles del Guadalentín y Segura que dan lugar a los principales suelos de cultivo teniendo una gran importancia económica.

En cuanto a las depresiones interiores, constituyen antiguas cuencas de sedimentación marinas y continentales sometidas a transgresiones y regresiones marinas que se dieron lugar durante el Neoceno. Aparecen areniscas y margas que podemos encontrar en el campo de Cartagena, Mula, Fortuna, Moratalla, sinclinal de Calasparra, y rambla de Tarragoya.

5.2.1.2 Geología de la Zona de Estudio

De acuerdo con el Mapa Geológico de España, en las zonas de actuación predominan los materiales arcillo-limosos, y otros materiales de origen sedimentarios, entre los que destacan los **Abanicos aluviales de 2ª, 3ª, 6ª generación y fondos de valle**. Y puntualmente, también se observan junto con **calizas y dolomías, y andesitas piroxénicas concordierita**, así como **depósitos de vertiente (gravidad) indiferenciados**.

Los abanicos aluviales constituyen una gran acumulación de materiales clásticos en una zona donde existe una marcada ruptura de pendiente, teniendo en cuenta que la geometría de la zona de acumulación podrá condicionar la morfología de los abanicos aluviales. Cuando los flujos que

transportan sedimentos son hídricos, la pérdida del confinamiento del canal principal puede estar asociada al cambio de pendiente que favorece el desarrollo del abanico a medida que disminuye el ritmo de transporte de sedimentos

Por su parte, se considera fondo de valle todos aquellos depósitos asociados a pequeños valles de fondo plano y barrancos de funcionamiento estacional formados por materiales de carácter aluvial o por la combinación de éstos con los aportes de las laderas (aluvialcoluvial). Los depósitos de fondo de valle tienen un espesor, por lo general, inferior a 2-3 m, estando constituidos principalmente por arcillas de tono amarillo-anaranjado, limos grises y/o gravas carbonatadas, a veces tobas calizo-arcillosas.

Dadas las características de las actuaciones, no se prevé una afección sobre la geología de la zona de actuación.

5.2.2 Relieve

Cartagena presenta un relieve poco accidentado pero complejo y repleto de contrastes, compuesto por un mosaico de zonas agrarias, zonas costeras, núcleos rurales, ramblas, etc.

En la zona concreta de actuación, ubicada en el entorno del Mar Menor, el relieve es eminentemente llano, con cotas desde los 0 a los 80 m.s.n.m. en la mayor parte de la superficie y pendientes de entre 0 y 7 %, llegando esporádicamente al 12 o al 20%. Tan solo en las zonas más al sur, donde comienzan a formarse las ramblas, se alcanzan cotas de más de 200 m.s.n.m.

Según el modelo de riesgo potencial de erosión laminar y en regueros, en el perímetro de las actuaciones se estima un valor de pérdida de suelo por lo general bajo o moderado. Sin embargo, y aunque la pendiente es casi nula, los materiales propios de la zona tienen tendencia a erosionarse, especialmente durante los periodos de lluvias torrenciales.

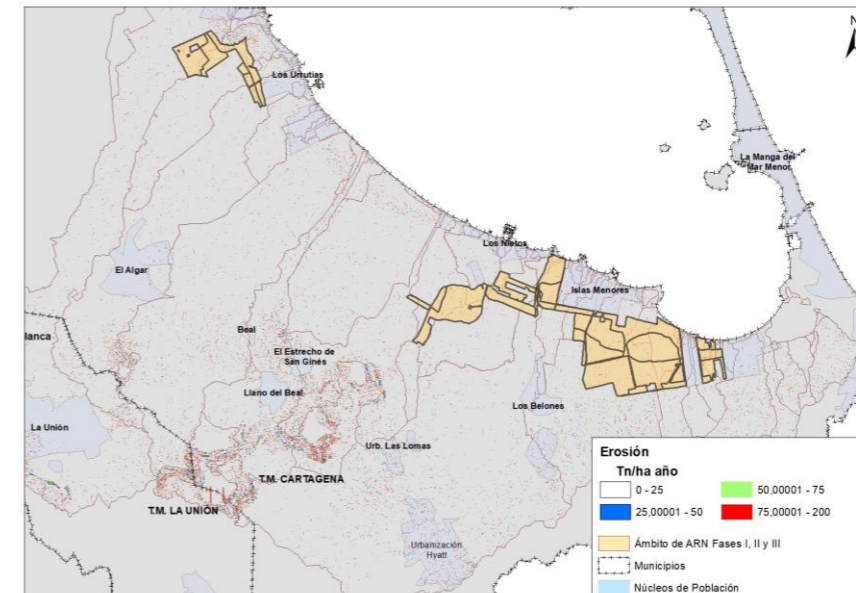


Ilustración 53: Detalle del riesgo de erosión de la zona de estudio

Por otra parte, uno de los objetivos de los Proyectos es precisamente la reducción de caudales máximos durante estos episodios de avenidas y riadas, lo que implica una reducción del riesgo de erosión en el entorno tras la ejecución de los Proyectos.

Las actuaciones derivadas de los Proyectos no supondrán una afección negativa al relieve de las zonas de actuación.

5.2.3 Hidrología e Hidrogeología

5.2.3.1 Hidrología

La Región de Murcia presenta una red de drenaje estructurada en torno al río Segura y sus afluentes, el Guadalentín, el Mula, el Argos y el Quípar. Entre todos ellos canalizan el 95% de las aguas recogidas sobre el territorio de la Comunidad.

Existe una división del territorio en otra serie de cuencas principales, siendo una de ellas la cuenca vertiente al Mar Menor. En la cuenca vertiente al Mar Menor no existen corrientes continuas de aguas superficiales. Sin embargo, se ha desarrollado el sistema de drenaje natural propio de las zonas áridas y semiáridas, consistente en ramblas o barrancos que recogen las aguas en los eventos de lluvias, pero que en muchas ocasiones y como consecuencia de la uniformidad orográfica del Campo de Cartagena carecen de curso regular y permanente. Por este motivo, parte de las ramblas y ramblizos que vierten al Mar Menor se debilitan en la llanura ocupada por las parcelas de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC), llegando incluso a extinguirse en las proximidades del Mar Menor, donde suelen producirse inundaciones por este motivo.

A partir de la configuración geológica de la zona se han dado procesos morfogenéticos vinculados a la geodinámica externa que han permitido la existencia de numerosos aparatos fluviales, ramblas,

salinas, charcas, saladares, etc., que son fruto de la combinación de esta geodinámica externa sobre el sustrato geológico preexistente.

Cartagena está atravesada por numerosas ramblas. En Cartagena es frecuente la concentración de cloruros y sulfatos en el suelo de las ramblas, que puede explicar el grado de salinidad que pueden llegar a alcanzar el agua cuando circula por ellas. Este y otros hechos reúnen una serie de condicionantes físicos y químicos que les dotan de un enorme interés desde el punto de vista ecológico, tanto por la función que desempeñan como elementos de transporte y distribución de materia y energía, como por las comunidades animales y vegetales que albergan.

Otra característica particular de las ramblas de Cartagena es su asociación con humedales, muchos de ellos de reconocido valor naturalístico y ecológico. Lo que justifica las actuaciones del *Programa de inspección y mantenimiento para la conservación de las ramblas y humedales de Cartagena*, de la Concejalía de Medio Ambiente, que considera las ramblas y humedales como sistemas acuáticos de especial interés sobre los que dirigir las apropiadas medidas de vigilancia encaminadas a su conservación y protección.

Las actuaciones se sitúan entre la rambla de Miranda y la rambla de Las Matildes, entre el barranco de Ponce, la rambla de La Carrasquilla y la rambla de La Atalaya.

A continuación, se describen brevemente algunos de estos cauces:

- La **Rambla de las Matildes**, cuyo nombre coincide con el de una de las minas más famosas del entorno minero de Cartagena-La Unión y que se encuadra dentro de dicha cuenca, se localiza en el pleno corazón de la Sierra Minera y tiene una longitud de más de 13 km, vertiendo sus aguas en el Mar Menor.
- La **Rambla del Beal** tiene unos 8 km de longitud, nace en plena Sierra Minera y discurre en su vertiente septentrional. En las proximidades de la Peña del Águila, en su vertiente septentrional, aparece el origen de esta Rambla, (la cara sur de la Peña del Águila es una pendiente que desciende abruptamente hasta Portman y su Bahía colmatada en el Mar Mediterráneo). En su tramo alto la Rambla del Beal discurre entre pequeñas cumbres y valles de la Sierra pasando muy cerca del núcleo urbano del "Llano del Beal" y de "El Beal". Es en esta zona donde se encuentran depósitos de residuos mineros con orígenes y antigüedades muy diversas. Son las llamadas terreras donde la minería se inició con los fenicios siglos antes de Cristo y finalizó en década de los 80. Muchos de estos residuos se encuentran enterrados bajo capas de sedimentos.
- El **Barranco de Ponce** discurre entre los núcleos poblacionales del Estrecho de San Ginés y Los Nietos, desembocando en el Mar Menor al norte del puerto de Los Nietos y al sur de Lo Poyo, saladar al que alimenta junto con la Rambla del Beal.
- Por otro lado, desde la divisoria de aguas que dan tres de sus elevaciones (Peña del Águila, Monte de las Cenizas y Cabezo de la Fuente), la **Rambla de La Carrasquilla** transcurre por el valle que se forma entre dichas elevaciones, recogiendo sus aguas y recorriendo el Campo de

Cartagena hasta el pequeño delta que se forma en su desembocadura, a orillas del Mar Menor, en el paraje denominado Punta Lengua de Vaca. Recorre desde su inicio unos 11.290 m aproximadamente.

Respecto a las unidades hidrológicas del **Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias (PNAP)**, el emplazamiento de la obra se encuentra en la **unidad hidrológica 70005**, la cual se incluye el **nivel de prioridad 4ª actuación**.

5.2.3.2 Hidrogeología

En cuanto a masas subterráneas, las zonas de actuación se localizan, en gran parte sobre el **acuífero Campo de Cartagena 070.052**, el cual limita con el perímetro del Mar Menor.

El acuífero Campo de Cartagena 070.052 es una masa de 1.238,71 Km² que abarca parte de la Región de Murcia y de la provincia de Alicante, colindando al sur con el acuífero de La Unión-Portman 070.063, el cual se extiende desde la localidad de La Azohía hasta la bahía de Portman, limitando al sur con el Mar Mediterráneo.

El 16 de julio de 2020, la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) declaró el acuífero Campo de Cartagena "**en riesgo de no alcanzar el buen estado químico**" por la elevada presencia de nitratos en su agua. Esta decisión supone la activación de los trámites para que el organismo de cuenca elabore un plan de ordenación de esta masa de agua, que vierte sus aguas directamente Mar Menor.

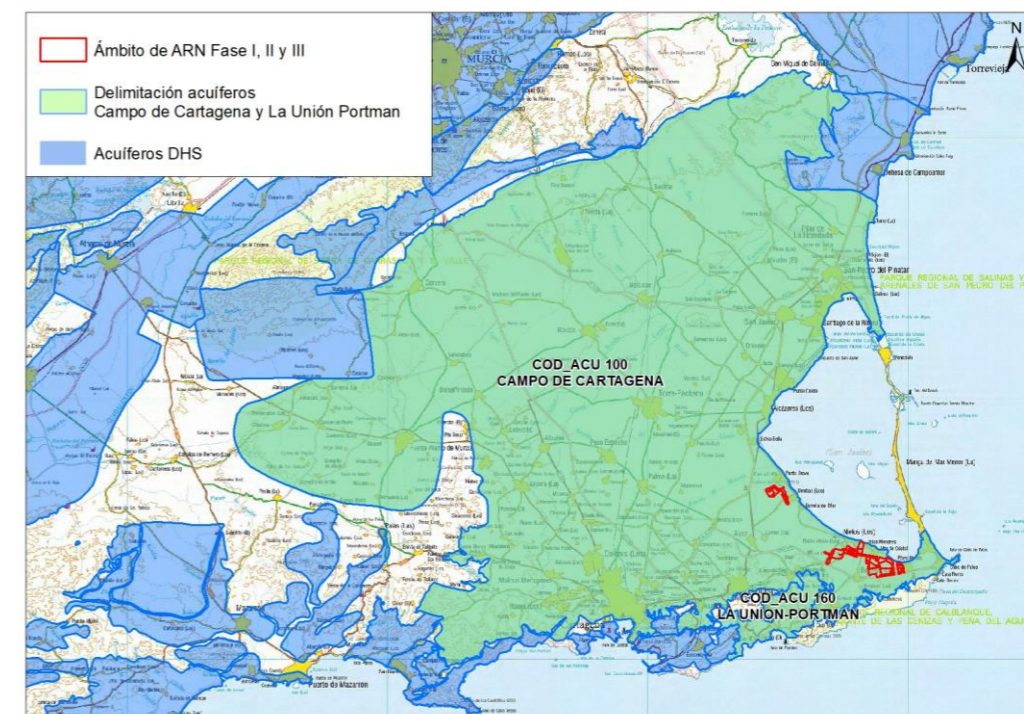


Ilustración 54: Localización de las cuencas en relación a los acuíferos

5.2.4 Edafología

Según el Mapa Digital de Suelos de la Región de Murcia (Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, 1999), siguiendo la clasificación de FAO-UNESCO (1974) la clase de suelo predominante en la zona de actuación son los **xerosoles** Y **litosoles**.

Los **xerosoles** según la última clasificación de la FAO, son aquellos suelos en los que aparece un horizonte con acumulación de carbonato cálcico (CaCO₃), en una profundidad de 100 cm desde la superficie. Son suelos de poco desarrollo, con horizontes A de poco espesor. Se incluyen en este grupo los suelos que se dan en ambientes más o menos áridos, con baja materia orgánica y textura relativamente gruesa, factores que afectan a la capacidad de almacenaje de agua útil por el suelo. Son suelos con poca capacidad de retención de agua, menor a 25 mm.

Los **litosoles** son suelos no evolucionados, como resultado de fenómenos erosivos, que se han formado sobre roca madre dura. También pueden ser resultado de la acumulación reciente de aportes aluviales. Aunque pueden ser suelos climáticos. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica.

Las actuaciones propuestas no afectarán a la edafología de la zona de actuación.

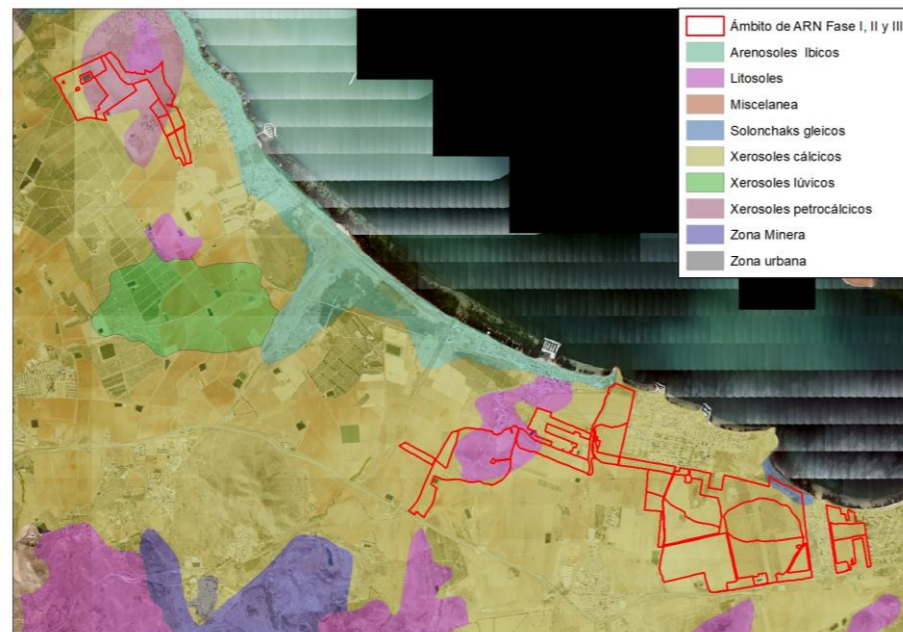


Ilustración 55: Edafología de la zona de actuación

5.2.5 Usos del suelo

En la zona de actuación, de acuerdo a la cartografía de referencia consultada (SIGPAC), predominan los usos agrícolas, predominando las tierras arables (TA), junto con pastos arbustivos (PR) y el cultivo de cítrico. También se puede encontrar alguna superficie improductiva (IM).

Uso SIGPAC	Superficie (Ha)	Superficie %
(AG) CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	6,55	1%
(CA) VIALES	8,72	2%
(CI) CITRICOS	17,01	3%
(FO) FORESTAL	2,49	0%
(IM) IMPRODUCTIVOS	13,53	2%
(IV) INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO	4,91	1%
(PR) PASTO ARBUSTIVO	96,52	18%
(TA) TIERRAS ARABLES	378,26	71%
(ZU) ZONA URBANA	6,29	2%

Tabla 29: Usos del suelo

El desarrollo de las actuaciones supondrá un cambio en el uso del suelo, que pasará a ser agrícola de regadío a agrícola de secano y uso forestal, debido a las actuaciones de restauración vegetal que se llevarán a cabo y que supondrán el cambio del laboreo en la zona de actuación debido a la rotura de la continuidad del suelo.

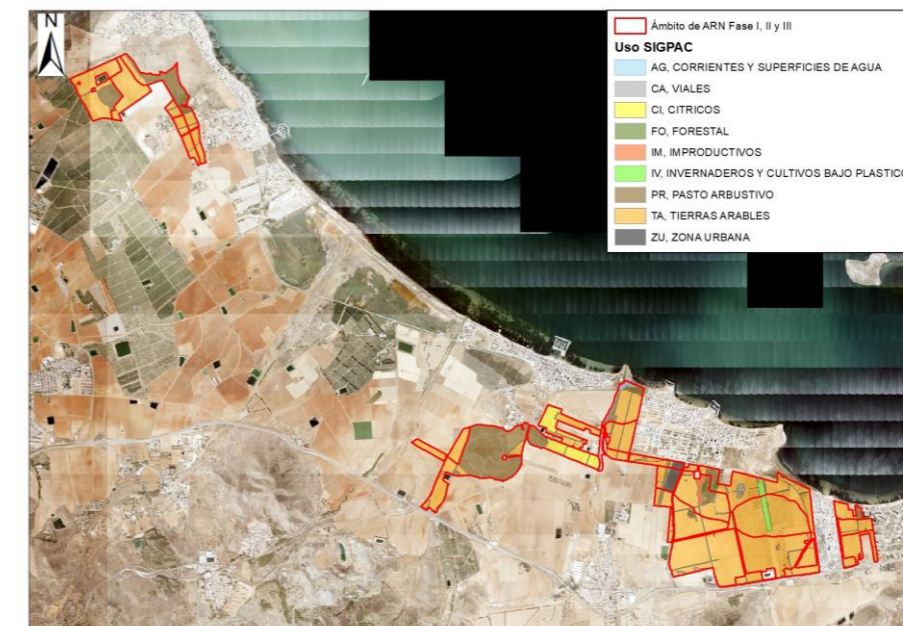


Ilustración 56: Usos del suelo de la zona de actuación



Ilustración 57: Tierras arables en la zona de actuación

5.2.6 Climatología

La Región de Murcia se localiza en el sureste de España, formando parte del área de clima subtropical. La climatología viene condicionada por su latitud, entre 38º y 37º 40' N, ámbito de los países subtropicales.

La pluviometría presenta registros anuales muy débiles; relacionada con el abrigo que ofrece el sector levantino de las Cordilleras Béticas. Toda la Región está por debajo de los 700 mm.

El viento es uno de los factores climáticos más importantes de la región, debido al trasiego de los centros de acción atmosféricos que rigen el tiempo y el clima a lo largo del año en la Península. El efecto de barrera de las Cordilleras Béticas favorece el rumbo del SO. Los vientos de componente N y NE aparecen con una frecuencia elevada porque canaliza sus flujos el portillo tectónico que forma el campo de Cartagena y el Mar Menor.

La Región de Murcia se puede dividir en cinco zonas homoclimáticas, cada una de las cuales se caracteriza por cotas y rasgos climáticos diferentes. La zona de estudio está enmarcada en la Zona IV o Centro donde las características son las siguientes:

Engloba en su mayor parte los terrenos por debajo de los 400 m (cuencas del Guadalentín y del Segura) hasta el mar. Esta curva de nivel se corresponde en su mayor parte con la que separa los tipos de invierno AVENA CÁLIDO (AV) y CITRUS (CI), siendo así el límite superior del cultivo de los cítricos de la Región.

5.2.6.1 Rasgos agroclimáticos

- La temperatura media del mes más frío está entre 8 y 11°C; la temperatura media de mínimas de dicho mes está entre 4 y 7°C. El riesgo de heladas es, por tanto, bajo.
- Las temperaturas medias del mes más cálido están entre 26 y 28°C, con medias de máximas entre 32 y 34°C.
- La precipitación media anual es de 200-300 mm. El periodo seco tiene una duración de 7-11 meses, según las estaciones.
- Las condiciones térmicas permiten el cultivo de los cítricos (tipo de invierno Ci) y el del algodón (tipo de verano G y O/g).
- El tipo climático de la zona es MEDITERRÁNEO SUBTROPICAL CÁLIDO o SEMICÁLIDO (Papadakis).
- La potencialidad agrícola, en el secano está en 0 (índice C.A. de Turc); en el regadío los valores se sitúan entre 55-60 (índice C.A. de Turc).
- Según el fitoclima, la zona queda repartida entre los tipos III y IV (según H.Walter y H.Lieth) predominando el fitoclima III.
- La zona pertenece, por su aridez e higroneutralidad a la formación fisonómica DURILIGNOSA en transición hacia la SICCIDESERTA.

5.2.6.2 Pluviometría y Temperatura

En la siguiente tabla aparecen los datos de precipitaciones y temperatura medias mensuales registrados en la estación termopluviométrica:

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación (mm)	22,7	22,8	20,2	23,7	26,4	13,4	7,4	10,2	24,9	53,6	31	31,2	287,5
Temperatura (°C)	10,9	11,7	13,2	15,7	19	22,8	25,5	25,8	23,5	19	14,5	11,4	17,5

Tabla 30: Datos de precipitación media mensual y temperatura media mensual

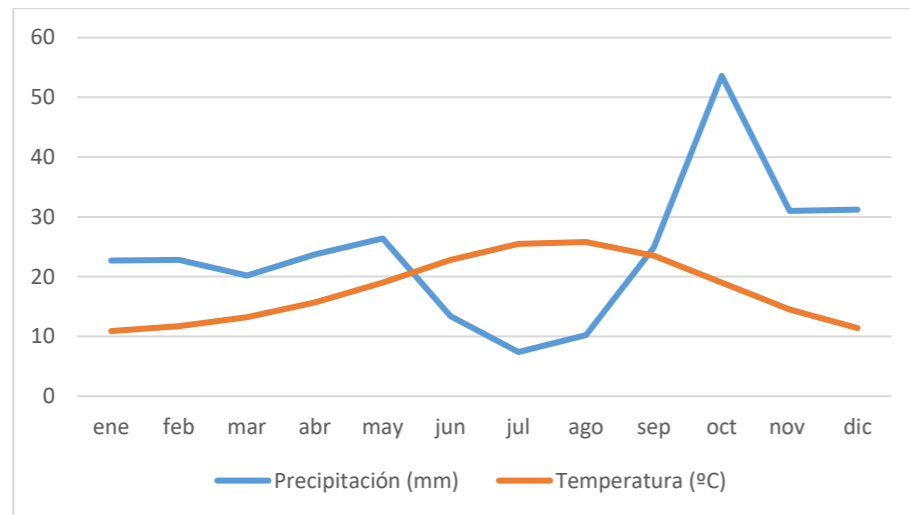


Ilustración 58: Representación gráfica de las precipitaciones y temperaturas medias mensuales

5.2.6.2.1 Estaciones pluviométricas

En el presente apartado se desarrolla un análisis de la calidad que aportan los datos de las distintas estaciones pluviométricas consideradas en el análisis de precipitación.

Para cualquier análisis estadístico, es conveniente disponer de datos de un mínimo de 25 a 30 años. Para la primera selección de las estaciones pluviométricas, por tanto, se han discretizado aquellas que disponían de al menos 25 registros completos anuales de precipitación máxima, de modo que supongan series temporales representativas desde un punto de vista estadístico. Además, se ha tenido en cuenta aquellas estaciones que disponen de datos actualizados. De este modo nos quedamos con las siguientes estaciones para el estudio local:

Indic.	Nombre	Fec.Ini	Fec.Fin	Años	Años2	UTM X	UTM Y
7013	CARTAGENA, PUERTO	1919	2021	62	18	678.051	4.162.116
7016	CARTAGENA (EL ALGAR)	1935	2015	62	8	701.322	4.167.913
7026	CARTAGENA (POZO ESTRECHO)	1933	2021	67	22	676.924	4.175.783
7031	MURCIA/SANJAVIER	1944	2021	76	2	693.425	4.184.666

Tabla 31: Estaciones utilizadas en el análisis pluviométrico local.

La estación 7016 Cartagena (El Algar) se localiza muy próxima a la zona de implantación de las instalaciones mineras, por lo que es la que a efectos de registro de precipitación supone la mayor representatividad para el ámbito de estudio. Analizada la serie de datos, se comprueba que no dispone de registro de datos hasta la actualidad, por lo que se ha complementado con datos de otras estaciones próximas.

A la vista de lo expuesto, la zona de actuación presenta las características del clima mediterráneo, con escasez de precipitaciones, concentradas en los meses de octubre y abril, sequía estival y temperaturas suaves. Concretamente su clima es mediterráneo árido o seco.

En este sentido, el proyecto no afectará al clima del entorno.

5.2.7 Paisaje

Según el artículo 45 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia, "los estudios de paisaje, en coherencia con lo establecido en el Convenio Europeo del Paisaje, tendrán por objeto el análisis y la evaluación del impacto que sobre el paisaje podría tener una actuación, actividad o uso concreto sobre el territorio, y las medidas a adoptar para su correcta integración, y deberán realizarse en aquellos supuestos que así se prevean expresamente en la normativa de los instrumentos de ordenación territorial y urbanísticos. Dichos estudios formarán parte inseparable del Proyecto o instrumento que corresponda".

Dada la magnitud de las actuaciones descritas, se ha considerado oportuno incluir en el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el estudio específico del paisaje (Anejo nº8) que acompaña al Proyecto. No obstante, y con independencia del citado Anejo, se describen a continuación las características básicas del paisaje del entorno de las actuaciones.

5.2.7.1 Unidades homogéneas de paisaje afectadas

5.2.7.1.1 Escala de entorno

El Portal del Paisaje del Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia (SitMurcia) diferencia 250 Unidades homogéneas del paisaje (UHP) dentro del ámbito regional, todas ellas repartidas entre 7 comarcas en las que se ha subdividido el territorio. La zona de estudio se encuentra dentro de la comarca definida como "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".

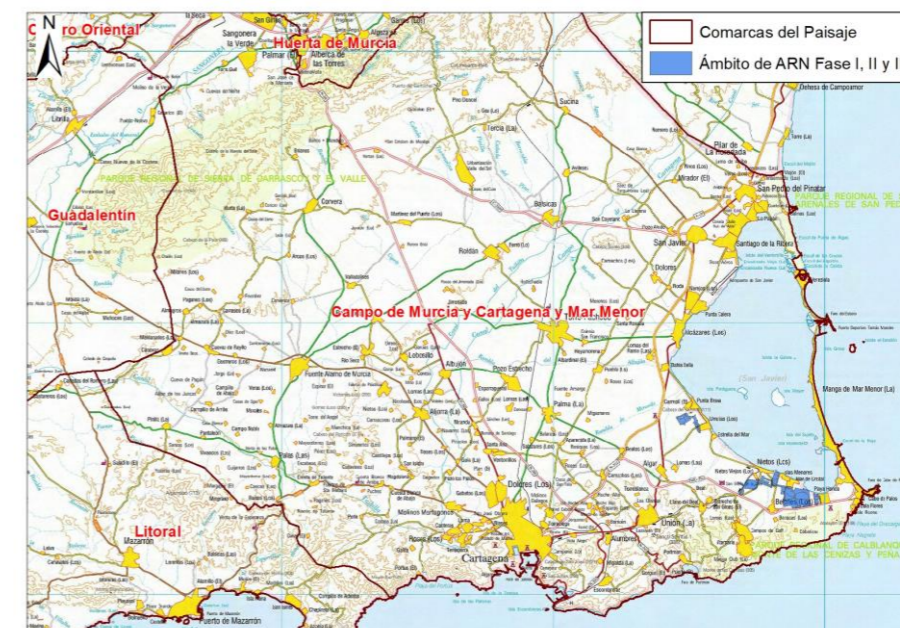


Ilustración 59: Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor"

De acuerdo con el mencionado Portal del Paisaje (SitMurcia), la zona de actuación se localiza en el ámbito de tres UHP: CMC.03-Mar Menor, CMC.07-Entorno urbano del Mar Menor y CMC.10-Llanura Litoral del Campo de Cartagena.

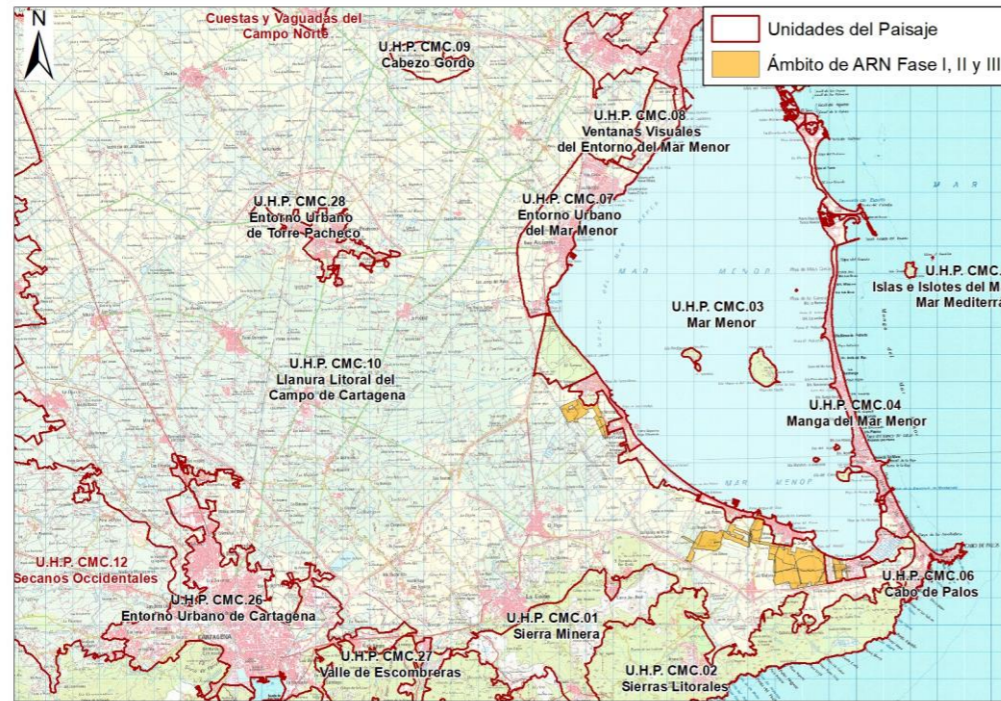


Ilustración 60: UHP de la Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor"

De forma sintética, a continuación, se describe cada una de ellas:

5.2.7.1.1.1 UHP CMC.03 Mar Menor

- **Localización:** La albufera del Mar Menor se localiza al pie de del Campo de Cartagena, con una superficie de 180 Km², una anchura máxima de 10 Km y una longitud de 22 Km.
- **Geoformas e hidrología:** Se trata de una albufera cerrada por una restinga ubicada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Las costas occidentales y orientales son macizas, bajas y arenosas; sin embargo, al sur y debido a la proximidad de las Sierras Litorales, encontramos mayores pendientes y profundidad.

La laguna mantiene con el Mediterráneo estrechos pasos de comunicación hídrica natural denominados golgas; éstos son las del Ventorrillo, El Charco, El Estacio y Marchamalo; existiendo además el paso artificial creado por el hombre.
- **Cubierta vegetal:** Los fondos blandos de la laguna se encuentran cubiertos principalmente por praderas de algas (*Caulerpa prolifera*) y fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa*); localizando matorral en las zonas no bañadas de las salinas.
- **Usos del suelo y elementos de la estructura agraria:** No existen.

- **Asentamientos:** La laguna se encuentra rodeada por asentamientos urbanos turísticos o de segunda residencia (La Ribera, Los Urrutias, Los Alcázares, La Manga del Mar Menor, etc...); no obstante, se localizan en entornos de salinas, saladares, carrizales y marinas zonas que todavía conservan su estado no urbanizado (Salinas de Marchamalo, Salinas de San Pedro del Pinatar, Saladar de Lo Poyo y Marina del Carmolí).
- **Red viaria:** No existe red viaria alguna.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje de la laguna queda definida por la tendencia al deterioro motivado por el vertido de residuos e invasión de zonas de playa, la creación de playas artificiales, la modificación y/o creación de las golgas y la construcción de puertos deportivos.
- **Visión del paisaje:** La laguna del Mar Menor cuenta con una gran accesibilidad visual, tanto desde los núcleos que la rodean, como desde las grandes vías de comunicación que recorren sus bordes, como el caso de la MU.312 de acceso a la Manga del Mar Menor o la F.34 que discurre por su borde occidental.
- **Organización y carácter del paisaje:** El paisaje de la unidad queda caracterizado por el contraste de la tranquila masa de agua en relación con la gran presión urbanizadora de sus bordes y su intensivo uso. Se trata de una escena cambiante en gran medida con la estacionalidad, siendo en los meses de verano receptora de una intensa actividad turística y deportiva frente a la relajada sensación de los meses de otoño e invierno.
- Destacan especialmente los hitos constituidos por las islas e islotes volcánicos.

5.2.7.1.1.2 UHP CMC.07 Entorno Urbano del Mar Menor

- **Localización:** Unidad discontinua localizada a orillas del Mar Menor y constituida por un conjunto de núcleos tradicionalmente marítimos que actualmente y desde el siglo XIX constituyen áreas vacacionales estacionales.
- **Geoformas e hidrología:** En estos asentamientos litorales se distinguen dos zonas claramente diferenciables, por una parte, el arco norte en el que se localizan los núcleos más consolidados con expansión creciente hacia el interior de la Llanura litoral; mientras que, en el arco sur, los núcleos son menores con una función turística y desarrollados tan sólo junto a la línea de costa. Especial mención merece por su gran interés las formaciones existentes en las Salinas de San Pedro localizadas al norte de la unidad, si bien su percepción paisajística queda altamente distorsionada por la presencia de edificaciones próximas.
- **Cubierta vegetal:** Al tratarse de una unidad plenamente urbana, la presencia de cubierta vegetal queda relegada a la vegetación ornamental de paseos y jardines y la presencia de matorral y carrizales en zonas no edificadas.

- **Usos del suelo y elementos de la estructura agraria:** Como ya hemos comentado la urbanización ocupa la inmensa mayoría del territorio de la unidad, tan sólo se localizan pequeñas zonas de uso agrícola junto a la población de Los Alcázares.
- **Asentamientos:** Se trata de núcleos urbanos consolidados con zonas más antiguas junto al Mar Menor y zonas de expansión hacia el interior. Las tipologías edificatorias de 1ª línea guardan una cierta similitud mientras que en el caso de los ensanches localizamos tipologías tremendamente variadas y carentes en su mayoría de consideración paisajística.

Dentro de la unidad quedan incluidos los núcleos de San Pedro del Pinatar, San Javier, La Ribera, Los Narejos, Los Alcázares, El Carmolí, Los Urrutias, Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda y Punta Brava.

- **Red viaria:** Constituida fundamentalmente por las carreteras N.332 y F.34., a las que se une una red de caminos secundarios y la propia trama urbana de los núcleos. Especial interés encontramos en el recorrido por la F.34 a orillas del Mar Menor como excelente corredor visual.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje de la unidad queda definida por la presión urbanizadora que ocupa antiguos vacíos y principalmente zonas de segunda línea. Positivamente destaca el tratamiento de paseos marítimos llevados a cabo en algunas de las poblaciones integrantes de la unidad.
- **Visión del paisaje:** El paisaje de la unidad resulta altamente accesible tanto desde la ribera opuesta del Mar Menor en la Manga, como desde las carreteras de circunvalación de los núcleos desde las que obtenemos panorámicas de conjunto y desde los paseos marítimos desde los que se logran los planos medios y largos de mayor interés.
- **Organización y carácter del paisaje:** El paisaje de la unidad queda caracterizado por la estrecha relación de los núcleos con el Mar Menor, la presencia de embarcaderos, los paseos marítimos y las primeras líneas de edificación tradicional junto a los amplios barrios de “segunda línea”, banales y aterritoriales paisajísticamente.

5.2.7.1.1.3 UHP CMC.10 Llanura Litoral del Campo de Cartagena

- **Localización:** Se trata de una unidad de gran amplitud situada al sureste de la Región de Murcia y rodeada, a excepción de la parte litoral, por cadenas montañosas de origen alpino, como las Sierras litorales de Cartagena, las prelitorales de Carrascoy, Columbares y Altaona y otras elevaciones menores al Oeste.
- **Geoformas e hidrología:** El Campo de Cartagena es una extensa llanura, situada geológicamente dentro de la Zona Bética. Se trata de una depresión tectónica que afectó a estratos paleozoicos y triásicos y que, posteriormente se rellenó con sedimentos miocénicos, pliocénicos y finalmente cuaternarios. Estos últimos materiales forman una capa que recubre toda la llanura y en los cuales pueden observarse los efectos de la edafogénesis de épocas más o menos recientes.

La litología de la unidad está compuesta por materiales margo-arcillosos de origen sedimentario.

Geomorfológicamente se caracteriza por su amplia llanura con una leve inclinación al Este, drenando todas sus aguas al Mar Menor a través de un gran número de ramblas como la del Albuñón.

- **Cubierta vegetal:** Prácticamente la totalidad de la vegetación es de origen agrícola, mientras que la natural es prácticamente inexistente y tan sólo aparece en las zonas de mayor altitud y donde la actividad agrícola no ha llegado o las tierras han sido abandonadas. Se trata en todo caso de vegetación arbustiva de tipo xerofítico.

Persiste algún tipo de vegetación “natural” en los cauces de ramblas mejor conservados y escasos y reducidos pinares de forma puntual.

- **Usos del suelo:** El tipo de explotaciones varía de los cultivos en secano, como olivos, almendros o algarrobos, a los cultivos en regadío, mucho más extendidos, como los cítricos, hortalizas, e incluso especies propias de cultivo de secano que ahora tienen sistemas de regadío como los olivos y el almendro.

La técnica de cultivos en invernaderos está experimentando un fuerte aumento en los últimos años.

- **Asentamientos:** La población se localiza en la unidad en pequeños asentamientos (San Cayetano, Los Martínez del Puerto, La Puebla, Miranda, El Mirador, Dolores, Roldán, El Jimenado, El Albuñón, El Algar o Roche), junto a una población diseminada en viviendas unifamiliares, en muchos casos en estado de abandono.

Merece especial mención el caso de los recientes desarrollos de urbanizaciones residenciales tipo Resort de gran incidencia en el paisaje de la unidad.

- **Red viaria:** La unidad cuenta con una densa red viaria constituida por las autovías de Cartagena (A.30), San Javier (C.3319) y Vera (AP.7), una red de carreteras secundarias como las de Sucina, Roldán (F.12), Torre Pacheco (F.14) y F.36 o los Alcázares (F.30), junto con una red de caminos secundarios de acceso a las fincas agrícolas.

- **Dinámica del paisaje:** Se trata de una dinámica de continuo cambio y expansión. Por un lado, las tierras dedicadas a la actividad agrícola cambian sus usos pasando de cultivos de secano a regadíos gracias a las aportaciones del Trasvase, o se transforman en plantaciones bajo plástico; por otro los núcleos urbanos se expanden y modernizan y crece el número de naves aisladas y, por último, urbanizaciones aisladas tipo resort son desarrolladas en la unidad.

- **Visión del paisaje:** Dada la planeidad de la unidad, resulta visible en grandes planos desde el Norte (en el piedemonte de las Sierras Prelitorales), desde la elevación del Carmolí (junto al Mar Menor) y otras elevaciones aisladas como el caso del Cabezo Gordo.

Además de lo anterior, y dada la densidad de la red viaria, la unidad resulta altamente accesible a través de la misma, obteniendo interesantes planos.

- **Organización y dinámica del paisaje:** El paisaje de la unidad queda definido por la gran llanura agrícola, con ligera pendiente hacia el Mar Menor; la intensidad del uso agrícola; la presencia de numerosos núcleos urbanos de reducido tamaño a los que se unen recientemente las urbanizaciones residenciales tipo resort; el abandono de numerosas construcciones tradicionales, y la presencia puntual, pero con gran incidencia en el paisaje, de antiguos molinos.

5.2.7.1.2 Escala de Proyecto

A escala de Proyecto, se diferencian siete Unidades Homogéneas de Paisaje principales, que se describen a continuación:

5.2.7.1.2.1 Unidad Homogénea de Paisaje 1

- **Localización:** Entorno del Carmolí, Los Urrutias y urbanizaciones aledañas.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 86% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6% (el 45% de la superficie presenta pendientes inferiores al 2%, mientras un 41% de la superficie presenta pendientes comprendidas entre 2 y 6 %), y un 12% presenta pendientes entre el 6 y el 12%.

La mayor parte de los terrenos que conforman la unidad de paisaje 1 pertenecen al periodo cuaternario, habiéndose formado durante el holoceno, salvo los que se encuentran al pie de Cabezo Mingote, que se formaron durante el Mioceno, entre los periodos Messiniense y Tortoniense. Los primeros están formados por abanicos aluviales de 6ª generación, mientras que los segundos están formados por andesitas piroxénicas con cordierita.

Los terrenos que conforman la Unidad de Paisaje 1 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

UP	NOMBRE	Superficie (Ha)	% de superficie respecto del total
Unidad de Paisaje 1	Algar	8,52	10,8%
	Ramblal del Miedo	31,98	40,4%
	Urrutias	38,74	48,9%
TOTAL		79,24	100%

Tabla 32: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 1

- **Cubierta vegetal:** El uso agrícola ocupa el 79% de la superficie de la unidad de paisaje, de la cual, solo un 9% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente Tabla:

Unidad de Paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 1	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	0,,01	0,01%
	IMPRODUCTIVOS	0,52	0,7%
	PASTO ARBUSTIVO	15,27	19,3%
	TIERRAS ARABLES	62,46	78,8%
	VIALES	0,98	1,2%
TOTAL		79,24	100%

Tabla 33: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 1

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está próxima a las poblaciones de El Carmolí, Punta Brava, Los Urrutias y la Urbanización Estrella del Mar, cuya población a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente Tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Urbanización El Carmolí	286
Punta Brava	242
Los Urrutias y diseminados	866
Urbanización Estrella de Mar	349

Tabla 34: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 1

- **Red viaria:** La unidad de paisaje está dividida por la Carretera del Algar, a la que se accede desde la RM-F54. Por otra parte, es accesible desde la red de caminos existente y la Senda del Carmolí. La Colada de Cantarrana linda con la misma, por el oeste.
- **Elementos culturales:** La unidad de paisaje no presenta en su interior bienes de interés cultural, pero sí comprende parte de dos yacimientos arqueológicos, El Carmolí, afectando a superficies con grado de protección B y C, y El Carmolí pequeño, afectando a superficies con grado de protección B y C. El primero es un complejo arqueológico formado por un asentamiento prehistórico de época eneolítica (III milenio a. C.), un yacimiento romano fechado entre el siglo II a.C. y el siglo II d.C., y algunas estructuras militares del segundo tercio del siglo XX. El segundo fue una instalación metalúrgica en llanura de origen romano. Los yacimientos no se ven a simple vista, y no hay signos en terreno que revelen su existencia.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la Unidad de Paisaje, ya que se trata de un paisaje llano. Además, existen setos entre parcelas de cultivo, que contribuyen a potenciar este efecto. Por otro lado, la Unidad de Paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos.

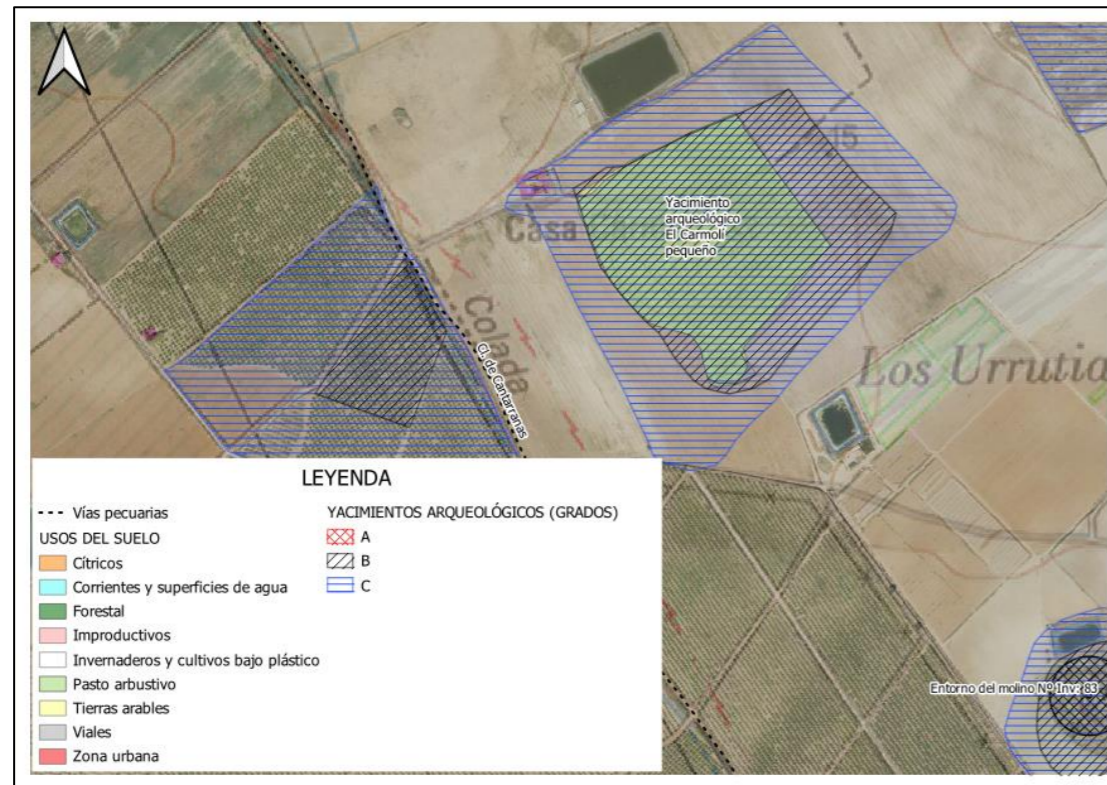


Ilustración 62: Unidad Homogénea de Paisaje 2

5.2.7.1.2.3 Unidad Homogénea de Paisaje 3

- **Localización:** La Unidad Homogénea de Paisaje 3 es un conjunto de tierras agrícolas que se encuentran entre la Autovía de la Manga, RM-12, y el Cabezo Mingote.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 89% de su superficie presenta pendientes inferiores al 6%, mientras que un 18% de la superficie presenta pendientes inferiores al 2%.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje se formaron durante el periodo cuaternario, entre el pleistoceno medio y superior, y están formados por abanicos aluviales de 3ª y 5ª generación.

Hidrológicamente, estos terrenos pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidad de Paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 3	Barranco de Ponce	0,03	0,1%
	Club Náutico	22,02	99,9%
TOTAL		22,06	100%

Tabla 38: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 3

- **Cubierta vegetal:** Uso predominante agrícola (88,4% de la superficie de la unidad de paisaje), por lo que la cubierta vegetal es variable, en función de la época del año. Los cultivos son de

tipo herbáceo principalmente, con presencia de olivos, y vegetación herbácea y de matorral en los márgenes de cultivo.

- **Usos del suelo:** El uso del suelo predominante en la unidad de paisaje es el agrícola, ocupando una superficie del 88,4% respecto a la superficie total de la misma, de la cual, el 5% presenta derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de Paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 3	IMPRODUCTIVOS	1,11	5,0%
	PASTO ARBUSTIVO	0,74	3,3%
	TIERRAS ARABLES	19,51	88,4%
	VIALES	0,70	3,2%
TOTAL		22,06	100%

Tabla 39: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 3

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, y a los Nietos, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1.422
Los Nietos Viejos	212

Tabla 40: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 3

- **Red viaria:** La unidad de paisaje linda por el sur con la Autovía de La Manga, RM-12, y por el oeste, con la vía del ferrocarril de vía estrecha (F.E.V.E.). Además, está atravesada por la red de caminos.
- **Elementos culturales:** No hay yacimientos arqueológicos en la Unidad de Paisaje, aunque sí en las proximidades a la misma (en la Unidad de Paisaje 4).
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son escasos y puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos.

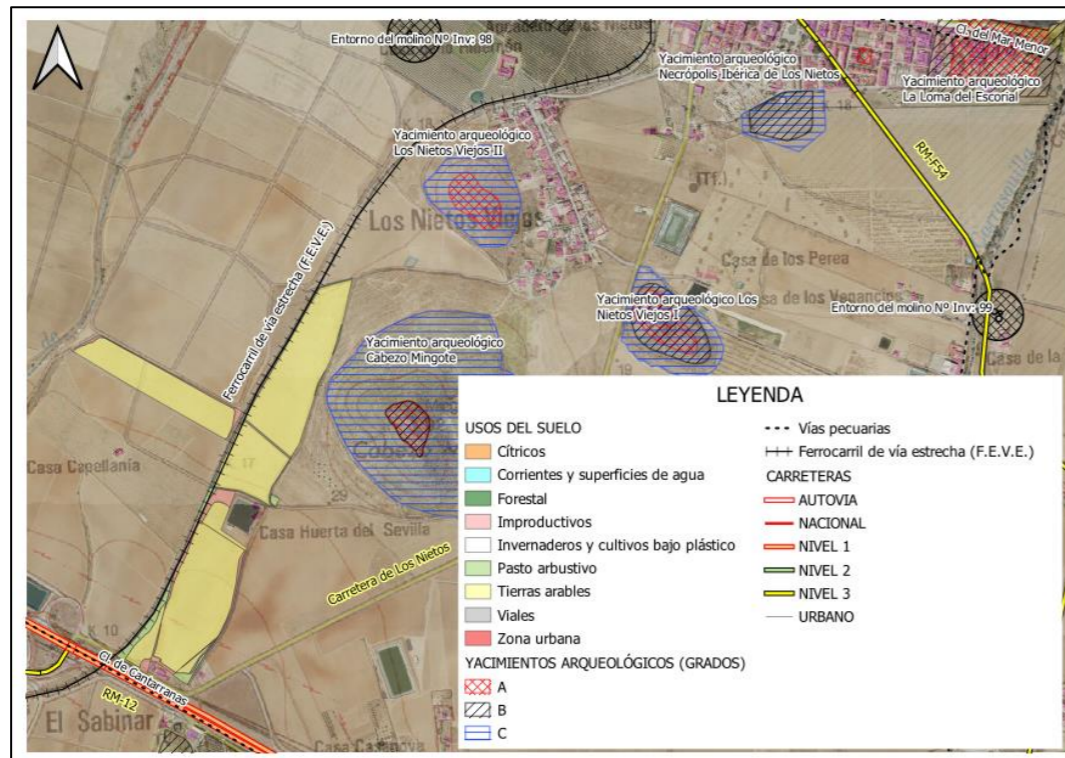


Ilustración 63: Unidad Homogénea de Paisaje 3

5.2.7.1.2.4 Unidad Homogénea de Paisaje 4

- **Localización:** La Unidad Homogénea de Paisaje 4 comprende el Cabezo Mingote, la elevación donde se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, y los terrenos de cultivo que se encuentran entre ambas elevaciones, al oeste de la Carretera de los Viejos.
- **Geoformas e hidrología:** Se trata de una unidad de paisaje en la que destacan las formas del relieve, presentando una altitud máxima de 96 m., correspondiente a la del vértice geodésico de Cabezo Mingote. El segundo cerro, de menor entidad, presenta una cota máxima de 30 m. Por otra parte, el 71% de la superficie presenta pendientes superiores al 6%, y un 49% de la superficie presenta pendientes superiores al 12%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, ambos cabezos se formaron en el periodo triásico, entre los periodos Ansiense y Carniense, y están formados por calizas y dolomías, mientras que el resto de terrenos son de origen cuaternario, pertenecientes al periodo Holoceno, y están formados por depósitos de vertientes (gravedad) indiferenciados.

Los terrenos que conforman la Unidad de Paisaje 4 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidad de Paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 4	Club Náutico	35,33	60,2%
	Los Nietos	23,32	39,8%
TOTAL		58,66	100%

Tabla 41: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 4

- **Cubierta vegetal:** Vegetación natural, formada por plantas herbáceas, matorral, y arbolado adherido en la falda del cabezo, presentando una cobertura del 25-50%. En estos cabezos crecen los pastizales de cástamo, formados por especies de flora vulnerables, como *Merendera filifolia*, *Periploca angustifolia*, de interés especial, como *Lycium intricatum*, y otras especies como *Withania frutescens* o el palmito (*Chamaerops humilis*).
- **Usos del suelo:** El uso del suelo predominante en la unidad de paisaje es el pasto arbustivo, ocupando una superficie del 92,3% respecto a la superficie total de la misma. Las tierras arables suponen un 5,5 % de la superficie de la unidad de paisaje, de la cual, el 3 % tiene derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de Paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 4	CÍTRICOS	0,0009	0,002%
	IMPRODUCTIVOS	0,40	0,7%
	PASTO ARBUSTIVO	54,14	92,3%
	TIERRAS ARABLES	3,21	5,5%
	VIALES	0,90	1,5%
TOTAL		58,66	100%

Tabla 42: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 4

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, y a los Nietos, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente Tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1.422
Los Nietos Viejos	212

Tabla 43: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 4.

- **Red viaria** La Unidad de Paisaje está atravesada por la carretera de Los Nietos, que separa Cabezo Mingote de la loma donde se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I. Por otra parte, es atravesada por la red de caminos de la zona.
- **Elementos culturales:** En la Unidad de Paisaje se encuentran los yacimientos arqueológicos de Cabezo Mingote y Los Nietos Viejos I, y en las proximidades, pero fuera de la superficie del ámbito del Proyecto, se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos II. El yacimiento de Cabezo Mingote es una cantera de origen romano, que solo presenta restos

cerámicos en superficie, aunque su presencia es escasa y no son visibles a simple vista. El yacimiento de Los Nietos Viejos I es un santuario de origen ibérico de gran importancia, aunque no se perciben restos arqueológicos en superficie.

- **Dinámica del paisaje:** La vegetación en la Unidad de Paisaje ha ido evolucionando en su composición, como consecuencia de la interacción humana, principalmente por efecto del pastoreo y el fuego. Actualmente la dinámica es estable.
- **Visión del paisaje:** La Unidad de Paisaje es una de las que presentan mayor diversidad visual, debido a la heterogeneidad de las formas del relieve, y de vegetación, intercalándose la vegetación natural y los cultivos. La carretera fragmenta la unidad de paisaje.

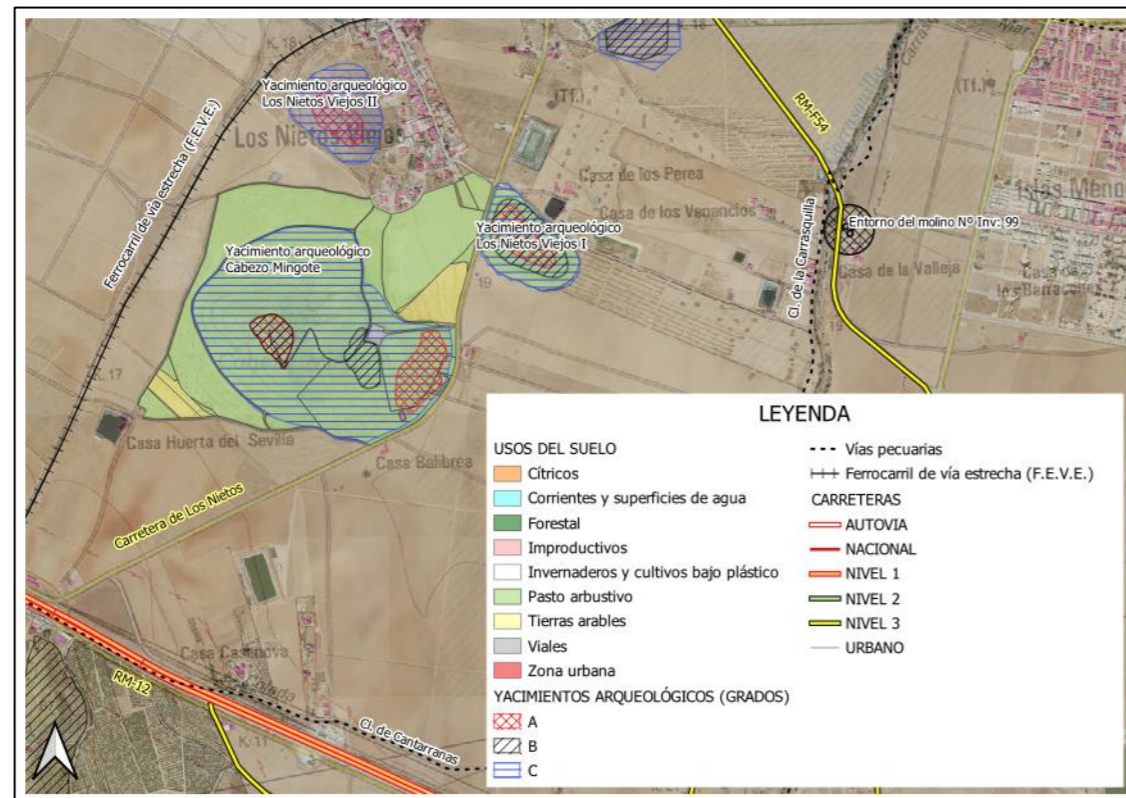


Ilustración 64: Unidad Homogénea de Paisaje 4

5.2.7.1.2.5 Unidad Homogénea de Paisaje 5

- **Localización:** La Unidad Homogénea de Paisaje 5 limita por el norte con la población de Los Nietos, por el sur, con terrenos de labor agrícolas, por el este, con el núcleo de población de Islas Menores, y por el oeste, con la Carretera de Los Nietos. La Unidad de Paisaje está atravesada por el Barranco de La Carrasquilla.
- **Geformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 35% de su superficie presenta pendientes inferiores al 2%, y el 57% de su superficie presenta pendientes inferiores al 6%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, entre el pleistoceno superior y el holoceno, y están formados por depósitos de vertientes indiferenciados, en las proximidades del cabezo donde se localiza el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, y abanicos aluviales de 5ª y 6ª generación en el resto de la superficie.

Los terrenos que conforman la Unidad de Paisaje 5 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidad de paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 5	Club Náutico	2,81	4,1%
	Los Belones	32,63	47,9%
	Los Nietos	11,99	17,6%
	Los Nietos 2	8,19	12,0%
	N.C.	0,03	0,05%
	Rambla de La Carrasquilla	12,47	18,3%
TOTAL			100%

Tabla 44: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 5

- **Cubierta vegetal:** La vegetación es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cubierta vegetal depende del tipo de cultivo y de la época del año. Según el mapa de usos del suelo del SIGPAC, los cítricos ocupan un 25 % de la superficie de la unidad de paisaje, sin embargo, la mayoría de cítricos han sido arrancados, no habiendo sido sustituidos todavía por ningún cultivo. En el horizonte se observan hileras de palmeras flanqueando algún camino. La mayor parte de las tierras arables presentan cultivos de cereal. La desembocadura del Barranco de La Carrasquilla presenta vegetación natural e invasora (cañas), aunque en el momento de la caracterización de las unidades de paisaje había sido objeto de desbroce en el marco de las actuaciones realizadas por Confederación Hidrográfica del Segura.
- **Usos del suelo:** Las tierras de cultivo suponen el 80,1 % de la superficie de la unidad de paisaje (25 % correspondiente a cultivos de cítricos, y 55,1 % correspondiente a tierras arables). Como ya se ha indicado en el apartado anterior, la mayor parte de los cítricos han sido arrancados, no habiéndose actualizado todavía este dato en la cartografía del SIGPAC. De la superficie de cultivo, el 31% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente Tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 5	CÍTRICOS	17,01	25%
	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	6,34	9,3%
	IMPRODUCTIVOS	0,79	1,2%
	PASTO ARBUSTIVO	5,07	7,4%
	TIERRAS ARABLES	37,56	55,1%
	VIALES	1,37	2,0%

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
	ZONA URBANA	0,00	0,003%
	TOTAL	130,19	100%

Tabla 45: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 5

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, Los Nietos, e Islas Menores, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente Tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1.422
Los Nietos Viejos	212
Islas Menores	306

Tabla 46: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 5

- **Red viaria:** La Unidad de Paisaje está dividida por la RM-F54. Limita al oeste con la población de Mar de Cristal, en la carretera Tramo de Unión, y está atravesada por la Colada de La Carrasquilla y por la red de caminos.
- **Elementos culturales:** No hay yacimientos arqueológicos en la Unidad de Paisaje, aunque sí está incluido en la misma, el entorno del molino con número de inventario de Bienes de Interés Cultural, nº 99. El molino propiamente dicho se encuentra fuera de la superficie del ámbito del proyecto.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos y la proximidad a los núcleos de población. La unidad está fragmentada por la carretera RM-F54 y por la Rambla de La Carrasquilla.

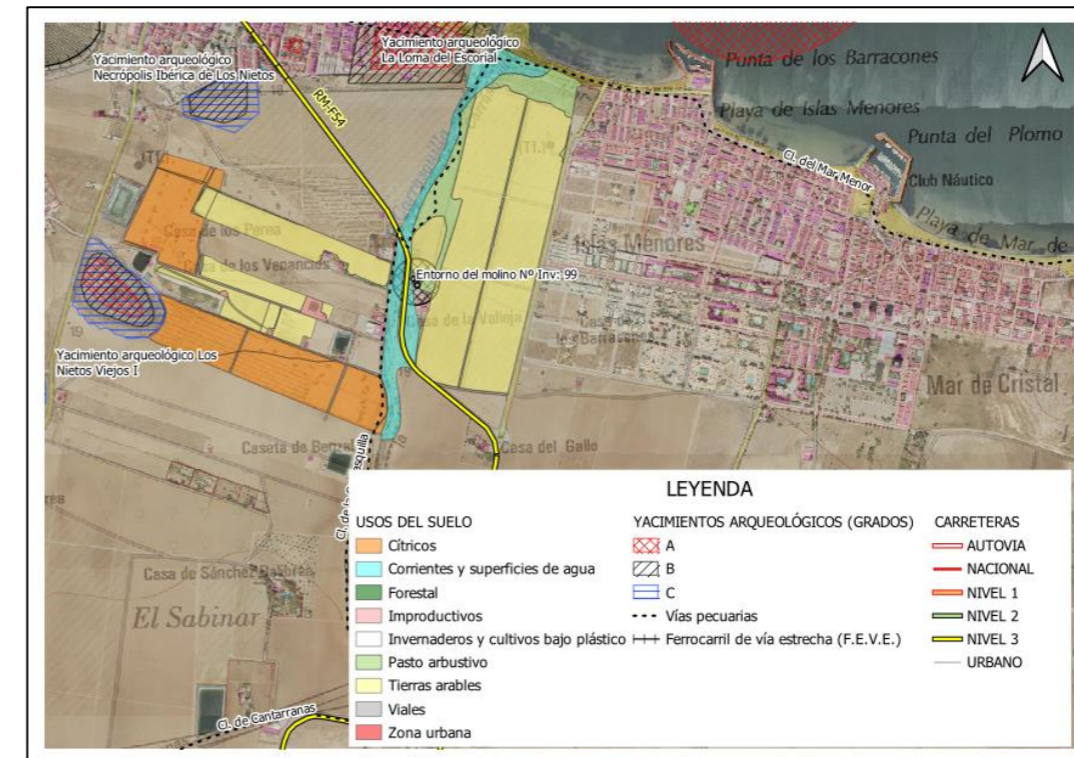


Ilustración 65: Unidad Homogénea de Paisaje 5

5.2.7.1.2.6 Unidad Homogénea de Paisaje 6

- **Localización:** La Unidad de Paisaje 6 limita al norte con las poblaciones de Islas Menores y Mar de Cristal, al sur, con la autovía de La Manga RM-12, al este, con el camping Caravanning Capfun La Manga, y al oeste, con terrenos de labor y la unidad de paisaje 5. Está atravesada por la carretera de Mar de Cristal.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 58% de su superficie presenta una pendiente inferior al 2 %, el 96% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6%, y el 99% de su superficie presenta pendientes inferiores al 18%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, durante el pleistoceno y el holoceno, y están formados por abanicos aluviales.

Los terrenos que conforman la Unidad de Paisaje 6 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidad de paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 6	Caravanning	15,45	5,7%
	Islas Menores	9,61	3,5%
	Lomas del Castillo	171,37	63,2%
	Los Belones	2,11	0,8%
	Mar de Cristal	54,26	20%

Unidad de paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
	N.C.	18,34	6,8%
TOTAL		271,14	100%

Tabla 47: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 6

- **Cubierta vegetal:** La vegetación en la Unidad de Paisaje es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cobertura de vegetación depende del tipo de cultivo y de la época del año. En el momento de la visita a campo para la caracterización de las unidades de paisaje, la mayor parte de la superficie presentaba cultivo de cereal.
- **Usos del suelo:** Las tierras de cultivo ocupan un 86% de la unidad de paisaje (85 % tierras arables, y 1,8 % invernaderos y cultivos bajo plástico). El 26 % posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de Paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 6	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	0,06	0,2%
	FORESTAL	2,49	0,9%
	IMPRODUCTIVOS	10,59	3,9%
	INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLÁSTICO	4,91	1,8%
	PASTO ARBUSTIVO	13,06	4,8%
	TIERRAS ARABLES	230,18	84,9%
	VIALES	3,55	1,3%
	ZONA URBANA	6,28	2,3%
TOTAL		271,14	100%

Tabla 48: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 6

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está próxima a las poblaciones de Islas Menores, Mar de Cristal y Urbanización Playa Honda, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente Tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Islas Menores	306
Mar de Cristal	788
Urbanización Playa Honda	1.442

Tabla 49: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 6

- **Red viaria** La unidad de paisaje linda por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el sur con la carretera de La Manga RM-12. Además, está atravesada por la Colada de la Fuente Jordana y por la red de caminos.

- **Elementos culturales:** En la Unidad de Paisaje se encuentran los yacimientos arqueológicos de Mar de Cristal, La Loma y Playa del Castillico. Todos son de origen romano, y no son visibles a simple vista.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la Unidad de Paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son puntuales. Por otro lado, la Unidad de Paisaje resulta altamente accesible, debido a la proximidad de la autovía de la Manga y la RM-F54 a la Unidad de Paisaje, ambas carreteras que soportan un tráfico denso, y a la densidad de la red de caminos que la atraviesan. La Unidad está fragmentada por la carretera de Mar de Cristal.

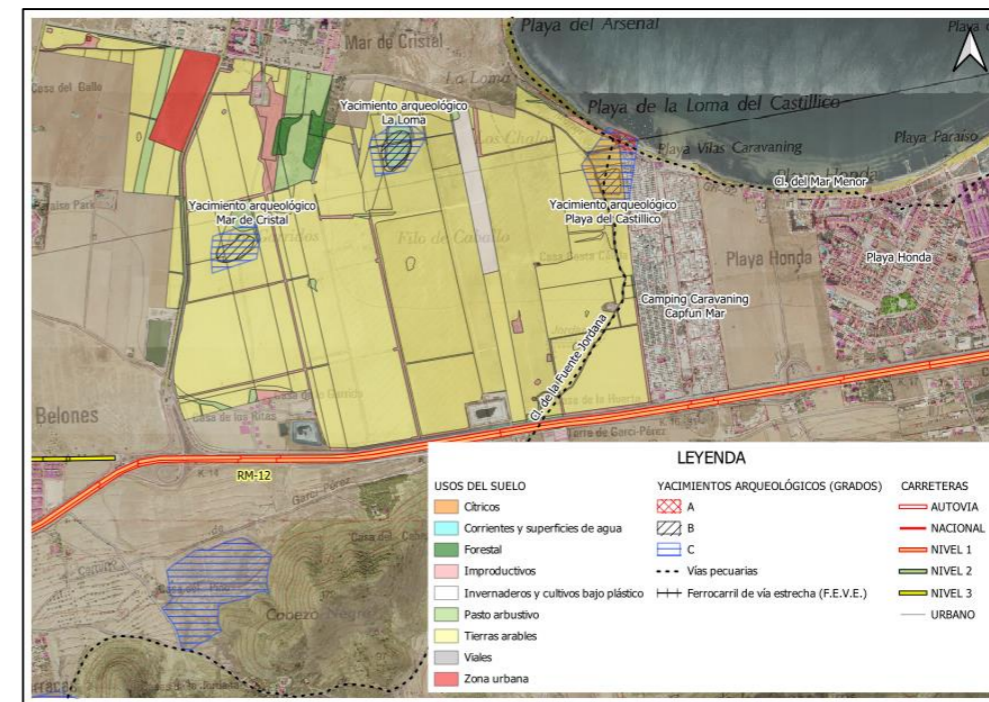


Ilustración 66: Unidad Homogénea de Paisaje 6

5.2.7.1.2.7 Unidad Homogénea de Paisaje 7

- **Localización:** La Unidad Homogénea de Paisaje 7 limita por el norte con la laguna del Mar Menor, por el sur, con la autovía de la Manga RM-12, por el este, con el núcleo de población de Playa Honda, y por el oeste, con el camping Caravaning Capfun La Manga.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 43% de su superficie presenta una pendiente inferior al 2 %, el 93% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6 %, y el 99 % de su superficie presenta una pendiente inferior al 18 %.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, el holoceno, y están formados por abanicos aluviales de 6ª generación.

Los terrenos que conforman la Unidad de Paisaje 6 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidad de paisaje	Nombre	Superficie (Ha)	% de superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 7	Caravanning	0,54	1,9%
	Playa Honda	19,06	67,8%
	Playa Honda 2	8,51	30,3%
TOTAL		28,11	100%

Tabla 50: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 7

- **Cubierta vegetal:** La vegetación en la Unidad de Paisaje es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cobertura de vegetación depende del tipo de cultivo y de la época del año. En el momento de la visita a campo para la caracterización de las unidades de paisaje, la totalidad de la superficie presentaba cultivo de cereal.
- **Usos del suelo:** Las tierras arables ocupan el 90% de la superficie de la unidad de paisaje. El 8% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la Unidad de Paisaje se resume en la siguiente Tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de Paisaje 7	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	0,14	0,5%
	IMPRODUCTIVOS	0,11	0,4%
	PASTO ARBUSTIVO	1,42	5,1%
	TIERRAS ARABLES	25,26	89,9%
	VIALES	1,17	4,2%
TOTAL		28,11	100%

Tabla 51: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 7

- **Asentamientos:** La Unidad de Paisaje está enclavada entre el camping y la población de Playa Honda, cuya población, a 1 de enero de 2023, era de 1.442 habitantes.
- **Red viaria:** La Unidad de Paisaje linda por el sur con la Autovía de la Manga RM-12.
- **Elementos culturales:** No hay elementos culturales en la Unidad de Paisaje.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son puntuales. Por

otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la proximidad de la autovía de la Manga.

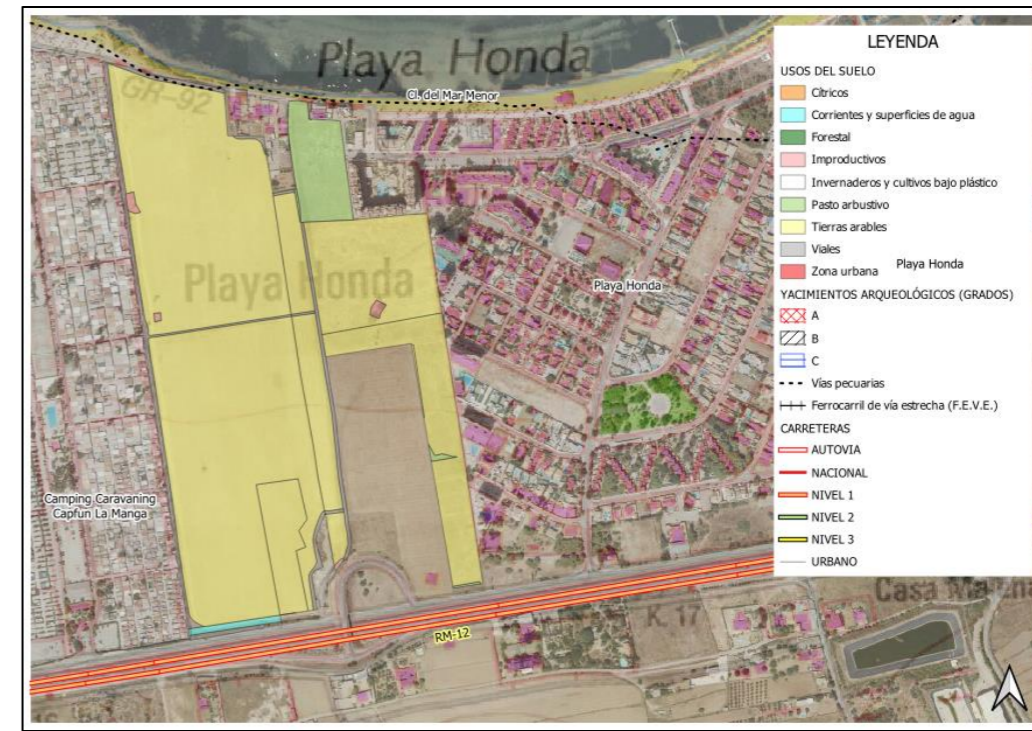


Ilustración 67: Unidad Homogénea de Paisaje 7

5.2.7.2 Evaluación de la Calidad y Fragilidad del paisaje

5.2.7.2.1 U.H.P. a escala de entorno

5.2.7.2.1.1 Calidad del Paisaje

La “Estrategia del Paisaje de la Región de Murcia” (en adelante, E.P.R.M.) califica la Calidad del Paisaje considerando la Calidad Intrínseca y la Calidad Visual. La Calidad Intrínseca se valora en base a los conceptos de riqueza biológica, adaptación de los usos del suelo a la capacidad de acogida del territorio (Coherencia y Sostenibilidad) y al patrimonio cultural y etnográfico (Valores Históricos y Culturales); por su parte, la Calidad Visual se valora en base al nivel de excepcionalidad y el carácter de identidad local o regional (Identidad y Singularidad), así como a la calidad formal y compositiva (Valores Escénicos).

La E.P.R.M. valora la Calidad Global de la **U.H.P. Entorno urbano del Mar Menor (CMC.07)** y la **U.H.P. Llanura litoral del campo de Cartagena (CMC.10)** como “**MEDIA**”, mientras que la de la **U.H.P. Mar Menor (CMC.03)** adquiere una valoración “**MUY ALTA**”, todo ello en base a la valoración y criterios adoptados al respecto.

5.2.7.2.1.2 Fragilidad del Paisaje

La fragilidad puede definirse como la capacidad del territorio para absorber posibles cambios sin que sus cualidades paisajísticas se vean alteradas (DG Fomento e Infraestructuras. 2021). Es la capacidad

de respuesta de un paisaje frente a un uso de él o el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Es una forma de establecer su vulnerabilidad (Muñoz, 2004).

La E.P.R.M. otorga una fragilidad “**MEDIA**” a las **U.H.P. Entorno urbano del Mar Menor (CMC.07)** y **Llanura Litoral del Campo de Cartagena (CMC.10)**. La fragilidad media de la **U.H.P. CMC. 07 Entorno Urbano del Mar Menor** se debe a la combinación de unos valores intrínsecos medios, una accesibilidad visual alta y una complejidad de imagen alta; y la de la **U.H.P. CMC 10 Llanura Litoral del Campo de Cartagena** se justifica por sus valores intrínsecos, una accesibilidad visual muy elevada y frecuencia de visualización y una complejidad de imagen media.

La **U.H.P. CMC 03 Mar Menor** tiene un valor de fragilidad “**MUY ALTO**”, justificado por la E.P.R.M., por la combinación de unos valores intrínsecos muy elevados, una accesibilidad visual muy alta y una complejidad de imagen muy baja.

La mayor parte de las actuaciones del Proyecto se encuentran en la Unidad Homogénea de Paisaje CMC.10 Llanura litoral del Campo de Cartagena, con un valor “MEDIO” de calidad y de fragilidad de paisaje.

5.2.7.2.2 U.H.P. a escala de Proyecto

5.2.7.2.2.1 Calidad del Paisaje

La calidad paisajística viene determinada por los componentes del paisaje presentes en el territorio de estudio y los elementos singulares que dotan al paisaje de singularidad o rareza, representatividad, calidad en la escena, interés para su conservación o función como parte del paisaje. Una vez inventariados los componentes del paisaje en el campo, se procede a su valoración.

El método de valoración seguido para la valoración de la calidad de paisaje se basa en el establecido por D. Ignacio Cañas Guerrero (1995), que pretende conjugar en la valoración el enfoque físico, estético y psicológico del paisaje. Cada una de las U.P.H. definidas se ha valorado de acuerdo a los criterios establecidos por Cañas (1995).

Se ha valorado cada una de las U.H.P. definidas a escala de Proyecto.

Las **unidades homogéneas de paisaje 1, 5 y 7** tiene una valoración de calidad **MEDIA**, debido fundamentalmente a la presión urbanística en la zona. El **resto de unidades de paisaje** presenta una calidad visual **BUENA**, salvo la **unidad de paisaje 4, “Cabezo Mingote”**, que presenta una calidad visual **MUY BUENA**, por la presencia de flora singular, la variedad de formas del relieve, y el hecho de que la mayor parte de su superficie presente yacimientos arqueológicos de importancia histórica.

5.2.7.2.2.2 Fragilidad del Paisaje

La valoración de la fragilidad se ha basado en la metodología de Muñoz (2004), quien propone un método inspirado en Escibano et al. (1991) y MOPT (1993).

Para ello, se consideran tres variables:

- Factores biofísicos, que ponderan la fragilidad visual considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación.
- Carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico.
- Accesibilidad, dada por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados.

Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto que, sumados a los factores histórico-culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad se obtiene la fragilidad visual adquirida.

Las unidades homogéneas de paisaje con **MAYOR FRAGILIDAD** son las **Unidades de Paisaje 5 y 6**, por su gran visibilidad, homogeneidad y bajo contraste cromático de la vegetación y la presencia de elementos culturales de gran importancia histórica.

5.2.7.3 Visibilidad del área de actuación

Se han establecido 7 cuencas visuales correspondientes a las 7 unidades homogéneas de paisaje.

En el Apéndice I - Análisis de visibilidad del estudio del paisaje del *Anejo nº8 (Apartado 1.1 Identificación de cuencas visuales)* se recogen las cuencas visuales del proyecto obtenidas en el análisis.

La visibilidad de las unidades de paisaje se distribuye entre diferentes áreas del territorio. La población de Los Urrutias no es visible desde las unidades de paisaje 1 y 2. Desde el resto de unidades de paisaje son visibles los núcleos de población próximos a cada una de ellas.

5.2.7.4 Visibilidad de los puntos de observación

En el Apéndice I - Análisis de visibilidad del estudio del paisaje del *Anejo nº 8 (Apartado 1.3 Visibilidad de los puntos de observación)* se recogen las cuencas visuales de los diferentes puntos de observación.

Conforme a los resultados gráficos de los puntos de observación, se clasifica un criterio desde los diferentes puntos de las zonas más visibles por cada una de las zonas:

Unidad Homogénea de Paisaje 1: Dispone de 1 cuenca visual y 8 puntos de observación (los primeros 8 puntos), obteniendo una mayor zona visible en los puntos de observación que se encuentran a una cota más elevada: el punto 1 (El Carmolí), 2 (Senda de El Carmolí) y 7 (Molino nº 183 y yacimiento arqueológico El Miedo).

Unidad Homogénea de Paisaje 2: Dispone de 1 cuenca visual y 8 puntos de observación (los primeros 8 puntos), siendo visible desde todos los ellos, y completamente, desde el punto 1 (El Carmolí).

Unidad Homogénea de Paisaje 3: Dispone de 1 cuenca visual y 2 puntos de observación, el 15 (Cabezo Mingote) y el 16 (Carretera MU-312, Km. 10), siendo más visible desde el punto de mayor cota, el 16.

Unidad Homogénea de Paisaje 4: Dispone de 1 cuenca visual y 4 puntos de observación, el 12 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos II), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos), 15 (Cabezo

Mingote) y 16 (carretera MU-312, Km. 10). La unidad de paisaje no se observa entera desde ninguno de los puntos de observación.

Unidad Homogénea de Paisaje 5: Dispone de 1 cuenca visual y 6 puntos de observación, el 9 (yacimiento arqueológico Loma de El Escorial), 10 (Rambla de La Carrasquilla), 11 (Necrópolis Ibérica Los Nietos), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos), 14 (Molino nº 99 y RM-F54) y 15 (Cabezo Mingote). La unidad se observa entera desde el punto de mayor cota (Cabezo Mingote). Otros puntos de mayor visibilidad son el 9 y el 13, situados en la población de Los Nietos.

Unidad Homogénea de Paisaje 6: Dispone de 1 cuenca visual y 7 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 16 (carretera MU-312, Km. 10), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 18 (yacimiento arqueológico Playa del Castillico), 20 (Carretera Mar de Cristal), 22 (Camping), y 23 (RM-12). La unidad se observa en su totalidad desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17. También es visible la mayor parte de su superficie desde el punto 23.

Unidad Homogénea de Paisaje 7: Dispone de 1 cuenca visual y 5 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 19 (Paseo marítimo Playa Honda) y 21 (RM-12 urbanización Playa Honda). El punto de mayor visibilidad es el 21, ya que, aunque también es visible desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17, la presencia del camping y la arboleda que lo rodea, limita la visibilidad desde esos puntos.

Como conclusión y teniendo en cuenta el tipo de actuaciones a desarrollar, si bien durante la fase de ejecución se puede considerar que la afección sobre el paisaje será negativa, de manera global y una vez concluido el Proyecto, se espera un impacto paisajístico positivo en la zona de actuación y su entorno próximo, fundamentalmente debido a las actuaciones de restauración y diversificación vegetal que se llevarán a cabo.

Para mayor información, se puede consultar el *Anejo nº8 - estudio de paisaje* asociado al Proyecto que se ha elaborado como Anejo tanto en el Proyecto como en el presente EslA.

5.3 Descripción del Medio Biótico

5.3.1 Hábitat de Interés Comunitario

Como se observa en la figura siguiente, la mayor parte del perímetro de actuación no presenta Hábitats de Interés Comunitario (HIC), pues se trata de tierras de cultivo.

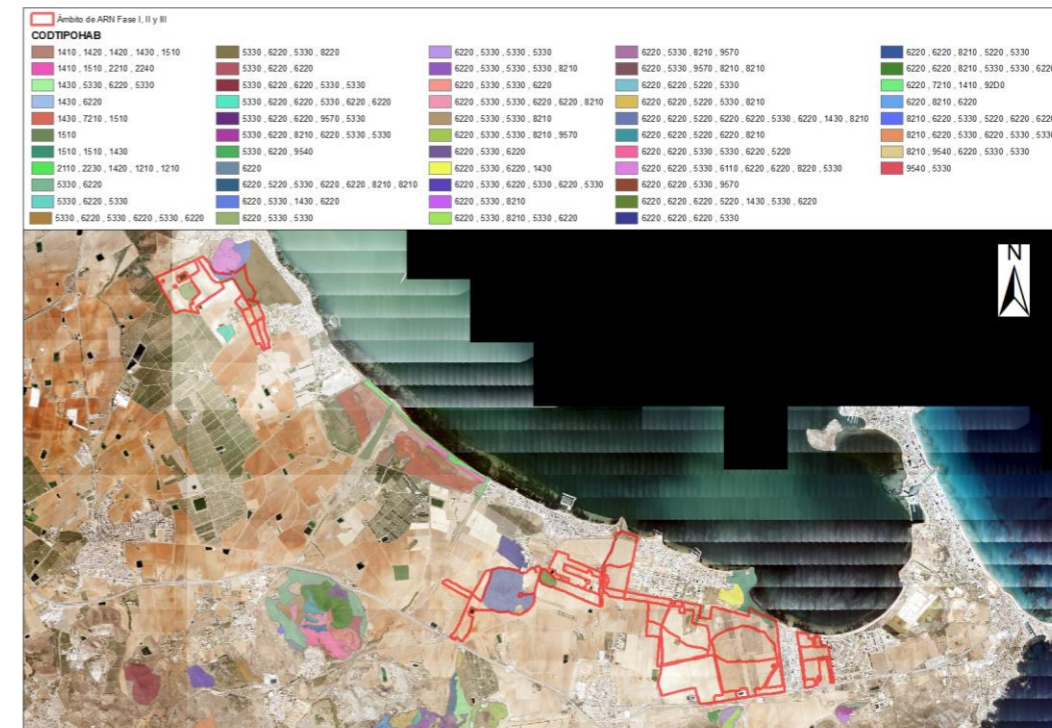


Ilustración 68: Hábitat de Interés Comunitario del ámbito de actuación

Considerando el carácter de las actuaciones, se puede decir que el impacto positivo que se producirá sobre los HIC una vez finalizado el Proyecto será mucho mayor que el negativo, generado durante la fase de obras y de carácter puntual. Esto se debe tanto a las actuaciones de restauración vegetal, como al efecto del resto de actuaciones que reducirán el riesgo de inundación y, con él, la afección que supone también sobre la vegetación.

A continuación, se describen los Hábitats y asociaciones reconocidos en la cartografía que se encuentran dentro de la delimitación de la cuenca de actuación, según el *“Manual de interpretación de los hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia”*:

a. 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Prioridad de conservación: prioritario.

Rareza: no raro.

Condicionantes ecológicos: la nitrificación del sustrato, la presencia de sales y la hidromorfía parcial o total, así como de suelos profundos desarrollados, son los factores abióticos más importantes.

Distribución: vegetación nitro-halófila o nitro-subhalófila en la que dominan nanofanerófitos y caméfitos, que prospera sobre suelos desde secos a afectados por hidromorfía.

Asociación:

- 143033 *Atriplici glaucae-Salsoletum genistoidis* O. Bolòs (1957) 1973.

b. 5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*

Prioridad de conservación: prioritario

Rareza: No raro.

Condicionantes ecológicos: la escasez de precipitaciones y altas temperaturas durante gran parte del año (ombroclimas árido y semiárido) parecen ser los principales condicionantes que determinan a estos tipos de vegetación.

Distribución: matorrales de arbustos de hoja caduca semi-desérticos como *Periploca angustifolia*, *Asparagus horridus*, *Asparagus albus*, *Lycium intricatum*, *Withania frutescens* y/o *Ziziphus lotus*, confinados a regiones áridas del sureste de la Península Ibérica bajo bioclima termomediterráneo xerofítico. Se corresponden con la fase madura o climácica de las series de vegetación principales y edafoxeropsamófilas (*Periplocion angustifoliae*: *Ziziphetum loti*, *Mayteno-Periplocetum*).

Asociaciones:

- 422011 *Mayteno-Periplocetum angustifoliae* Rivas Goday & Esteve in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual y Rivas-Martínez 1975.

c. 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Prioridad de conservación: de interés.

Rareza: No raro.

Condicionantes ecológicos: muy variados, dependiendo del tipo de matorral. Los palmitares y formaciones relacionadas son predominantemente esclerófilas y ocupan suelos relativamente profundos; los matorrales predesérticos son sobre todo tomillares que ocupan suelos muy poco desarrollados, incluso algo rocosos. Por último, los retamares incluyen dos grupos, por un lado los de clara influencia antrópica, dominados por la retama, que suelen extenderse en suelos alterados, muchas veces cultivados antiguamente y luego abandonados, así como en sustratos silicatados sobre suelos escasamente desarrollados y muy afectados por la ganadería; por otro lado hay retamares más naturales, generalmente dominados por diversas especies del género *Genista*, que suelen ocupar zonas rocosas o crestas margosas en las que difícilmente se pueden instalar otras plantas más exigentes.

Distribución: formaciones arbustivas de la Península Ibérica que tienen su óptimo en zonas con termotipo termomediterráneo y son indiferentes a la naturaleza carbonatada o silicatada del sustrato. Se incluyen en este grupo numerosas formaciones termófilas del sur de la Península Ibérica, presentes sobre todo en el piso termomediterráneo, pero también en el inframediterráneo (sureste peninsular), e incluso en algunas zonas mesomediterráneas inferiores.

Asociaciones:

- 433316 *Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis* O. Bolòs 1957.
- 433422 *Saturejo canescentis-Thymetum hyemalis* Esteve 1973 corr. Alcaraz, T. E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989.

d. 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

Prioridad de conservación: prioritario

Rareza: raro.

Condicionantes ecológicos: el tipo de sustrato, así como la profundidad del mismo, junto con las condiciones xéricas de las zonas donde se presentan, son los principales factores abióticos que determinan la existencia de este tipo de hábitat.

Distribución: pastizales xerofíticos mediterráneos, generalmente abiertos, integrados por gramíneas anuales y vivaces, así como por otros terófitos, hemicriptófitos y geófitos, en general sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente cascajosos, como mucho con hidromorfía muy temporal. En ocasiones los suelos son ricos en yeso y a veces los pastizales perennes, especialmente de esparto, se encuentran salpicados de pinos carrascos, lo que puede llevar a pensar erróneamente en un hábitat de bosques abiertos. Hay que resaltar que cuando estos pastizales se presentan en dunas, se incluyen en el tipo de hábitat 2240. Los espartales (522222, 522224), albardinales (522212), cerrillares (522240, 522243) y algunos otros pastizales dominados por especies del género *Stipa* (522230, 522240) no se incluyeron en la lista de la Directiva Hábitats.

Asociaciones:

- 522031 *Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae* Esteve 1973.
- 52207B *Teucro pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi* O. Bolòs 1957.
- 522212 *Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti* Rivas-Martínez ex Alcaraz 1984.
- 522224 *Lapiedro martinizii-Stipetum tenacissimae* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984.
- 522243 *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984.

e. 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Prioridad de conservación: de interés.

Rareza: no raro.

Condicionantes ecológicos: las extremas condiciones de falta de sustrato y aridez derivada parecen ser los principales factores que determinan la existencia de estos tipos de vegetación.

Distribución: las representaciones en la Región de Murcia corresponden al hábitat 8211, vegetación casmofítica calcícola del Mediterráneo Occidental, que incluye comunidades rupícolas basófilas,

constituídas en general por casmófitos (plantas que hincan sus raíces en rellenos terrosos sobre roca o en fisuras anchas de aquellas) y pequeños comófitos. Son propias de las regiones Mediterránea y Eurosiberiana.

Suelen colonizar fisuras de rocas en cantiles calizos.

Asociaciones:

- 721136 *Lapiedro martinezii-Cosentinietum bivalentis* Mateo & Figuerola 1987.

5.3.2 Flora

A continuación, se muestra un exhaustivo inventario realizado por personal especialista en flora en la zona de actuación y su entorno. En él, además, de los nombres común y científico de cada especie, aparece si está protegida o no y su grado de protección según la legislación vigente:

- CATÁLOGO NACIONAL: Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- CATÁLOGO REGIONAL: Anexo I del Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Además, se recoge si la especie se encuentra catalogada como exótica invasora, por encontrarse en el:

- REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO EXÓTICAS INVASORAS	OBSERVACIONES
<i>Acacia cyclops</i>	Acacia, mimosa				Especie de carácter invasor
<i>Aloe arborescens</i>	Planta pulpo				Especie de carácter invasor
<i>Anagyris foetida</i>	Altramuz del diablo		Interés Especial		
<i>Anthyllis cytisoides</i>	Albaida				
<i>Artemisia</i> sp.	Artemisa				
<i>Arundo donax</i>	Caña				Especie de carácter invasor
<i>Asparagus albus</i>	Esparraguera blanca				
<i>Asparagus horridus</i>	Esparraguera aulaguera				

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO EXÓTICAS INVASORAS	OBSERVACIONES
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	Gamón				
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Gamoncillo				
<i>Asteriscus maritimus</i>	Margarita de mar				
<i>Atriplex glauca</i>	Saladilla				
<i>Atriplex halimus</i>	Orgaza				
<i>Austrocilindropuntia subulata</i>	Cactus alfileres de Eva				Especie de carácter invasor
<i>Ballota hirsuta</i>	Marrubio				
<i>Brachypodium retusum</i>	Lastón				
<i>Calicotome intermedia</i>	Aliaga				
<i>Carpobrotus edulis</i>	Uña de gato			Exótica invasora	
<i>Centaurea</i> sp.	Centaurea				
<i>Ceratonía siliqua</i>	Algarrobo				Especie cultivada
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmito		Interés Especial		
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Margarita				
<i>Cistus clusii</i>	Jara blanca				
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Campanilla				
<i>Coronilla juncea</i>	Coronilla de hojas finas				
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés común				
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma común				
<i>Dittrichia viscosa</i>	Olivarda				
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Bocha				
<i>Ecballium elaterium</i>	Pepinillo del diablo				
<i>Echium</i> sp.	Viborera				
<i>Ephedra fragilis</i>	Efedra				
<i>Erodium</i> sp.	Alfilerillo				
<i>Eryngium campestre</i>	Cardo corredor				

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO EXÓTICAS INVASORAS	OBSERVACIONES
<i>Euphorbia</i> sp.	Euforbia				
<i>Fagonia cretica</i>	Manto de la virgen				
<i>Ferula communis</i>	Cañaheja				
<i>Ficus carica</i>	Higuera				Especie cultivada
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo				
<i>Frankenia corymbosa</i>	Tomillo sapero				
<i>Fumana</i> sp.	Chaparrilla				
<i>Heliotropium europaeum</i>	Verrucaria				
<i>Hyparrehenia</i> sp.	Cerrillo				
<i>Juncus acutus</i>	Junco espinoso				
<i>Lathyrus clymenum</i>	Abejaquilla				
<i>Launaea arborescens</i>	Rascaviejas				
<i>Lavandula multifida</i>	Espliego de hoja dividida				
<i>Lavandula stoechas</i>	Cantueso				
<i>Lavatera cretica</i>	Panecillo				
<i>Lavatera triloba</i>	Malvavisco loco		Interés Especial		
<i>Lycium intricatum</i>	Cambrón		Interés Especial		
<i>Lygeum spartum</i>	Albardín				
<i>Mantisalca salmantica</i>	Escobera				
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto		Vulnerable		
<i>Merendera filifolia</i>	Cástamo		Vulnerable		
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Aguazul				
<i>Moricandia arvensis</i>	Collejón				
<i>Nerium oleander</i>	Baladre				
<i>Nicotiana glauca</i>	Gandul				Especie de carácter invasor
<i>Olea europaea</i>	Olivo				Especie cultivada
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	Acebuches				
<i>Pallenis spinosa</i>	Estrellada espinosa				

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO EXÓTICAS INVASORAS	OBSERVACIONES
<i>Paronychia</i> sp.	Nevadilla				
<i>Pennisetum setaceum</i>	Rabo de gato			Exótica invasora	
<i>Periploca angustifolia</i>	Cornical		Vulnerable		
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo				Especie de carácter invasor
<i>Phagnalon saxatile</i>	Manzanilla yesquera				
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera datilera				
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco				
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Mijera				
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco				
<i>Plantago lagopus</i>	Pie de liebre				
<i>Polygonum equisetiforme</i>	Hierba de la sangre				
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aladierno		Interés Especial		
<i>Rhamnus lycioides</i>	Espino negro				
<i>Ricinus communis</i>	Ricino				Especie de carácter invasor
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero				
<i>Salsola genistoides</i>	Escobilla				
<i>Salsola kali</i>	Barrilla borde				
<i>Salsola oppositifolia</i>	Barrilla zagua				
<i>Sarcoconia fruticosa</i>	Sosa alacranera				
<i>Scilla autumnalis</i>	Escila de otoño		Interés Especial		
<i>Scilla obtusifolia</i>	Escila		Interés Especial		
<i>Scolymus maculatus</i>	Tagardina				
<i>Sedum sediforme</i>	Uña de gato				
+ <i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>cathaginensis</i>	Rabogado de Cartagena		Interés Especial		
<i>Solanum nigrum</i>	Tomatito del diablo				
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajón				

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO EXÓTICAS INVASORAS	OBSERVACIONES
<i>Sonchus tenerrimus</i>	Cerraja menuda				
<i>Suaeda vera</i>	Sosa				
<i>Tamarix boveana</i>	Taray		Vulnerable		
<i>Teucrium capitatum</i>	Zamarrilla blanca				
<i>Thymelaea hirsuta</i>	Boulaga				
<i>Thymus hyemalis</i>	Tomillo de invierno				
<i>Urginea maritima</i>	Cebolla albarrana				
<i>Urtica urens</i>	Ortiga menor				
<i>Vesbascum sp.</i>	Acigutre				
<i>Whitania frutescens</i>	Oroval				
<i>Zygophyllum fabago</i>	Morsana				Especie de carácter invasor
<i>Ziziphus lotus</i>	Azufaifo		Vulnerable		

Tabla 52: Inventario de especies de flora de la zona de actuación y su entorno próximo

Aunque se trata de una zona altamente explotada por los cultivos de regadío intensivo, quedan zonas con vegetación relativamente bien conservada en buena parte del Cabezo Mingote y otro cabezo cercano, así como en el entorno de la rambla de La Carrasquilla, etc. Entre las especies de flora presentes en la zona destacan especies protegidas de porte arbustivo como el palmito (*Chamaerops humilis*), el cambrón (*Lycium intricatum*), el cornical (*Periploca angustifolia*), el oroval (*Whitania frutescens*), etc.



Ilustración 69: Cornical (*Periploca angustifolia*) a la izqda. y Oroval (*Whitania frutescens*) a la dcha.



Ilustración 70: Arto (*Maytenus senegalensis*) a la izqda. y Palmito (*Chamaerops humilis*) a la dcha.

En cuanto a las especies de **flora de carácter invasor**, cabe destacar que se han observado varias especies en el entorno de la rambla de La Carrasquilla, como: cactus alfileres de Eva, acacia, ricino, carrizo. En la zona de Lengua de Vaca se han detectado también ejemplares de gran porte de acacia.



Ilustración 71: Varias especies de carácter invasor dentro de la zona de actuación, en las proximidades de la rambla de La Carrasquilla



Ilustración 72: Ejemplares de acacia (izqda.) y ricino (dcha.) en el entorno de la rambla de La Carrasquilla

A continuación, se muestra una ilustración en la que se puede observar la distribución de las **especies de flora protegida** sobre la zona de actuación:



Ilustración 73: Flora protegida del ámbito de estudio

A pesar de ser numerosas las especies de flora protegida del ámbito de estudio, cabe destacar que la mayor parte de la superficie de actuación está desprovista de vegetación o presenta cultivos, de manera que las especies de flora silvestre y, fundamentalmente, las protegidas se concentran en aquellas zonas menos alteradas y en las que se dan también hábitats de interés comunitario, como son el Cabezo Mingote, la zona de Lengua de Vaca y el cauce de la rambla de La Carrasquilla, así como una zona próxima a la diputación de Mar de Cristal.

5.3.3 Fauna

El inventario de fauna se ha realizado por personal especializado en el entorno de la zona de actuación, es decir, se corresponde con las especies de fauna detectadas en la zona de actuación y su entorno próximo.

El listado de especies que se presenta a continuación se ha basado en el inventario de campo realizado por personal especialista en fauna y en la recopilación de observaciones.

En este inventario, además de los nombres común y científico de la especie, aparece si está protegida o no y su grado de protección según la legislación vigente:

- 1) **ANEXO I DIRECTIVA AVES:** Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

- 2) **CATÁLOGO NACIONAL:** Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- 3) **CATÁLOGO REGIONAL:** Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y pesca Fluvial.

Además, en el caso de las aves, en el apartado "observaciones", indica la época del año en la que se ve cada especie: residente (todo el año), estival (verano), invernante (invierno) y de paso (durante las migraciones de primavera y otoño).

5.3.3.1 Aves

El ámbito de estudio se puede observar una amplia variedad de fauna, siendo el grupo con más especies protegidas el de las aves. A continuación, en la siguiente Tabla se muestra el inventario de aves:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Vulnerable	Extinta	Invernante y de paso escasa
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Aguililla calzada	<i>Aquila pennata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	Régimen de Protección Especial	Extinto	Especie residente.
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	Régimen de Protección Especial		Invernante escaso.
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Aguja colipinta	<i>Limosa lapponica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>			Especie residente. Cría en la zona.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Andarríos bastardo	<i>Tringa glareola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleuca</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Andarríos grande	<i>Tringa ochropus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe claro	<i>Tringa nebularia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe oscuro	<i>Tringa erythropus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>			Especie invernante escasa.
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Avoceta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Régimen de Protección Especial	Vulnerable	Especie residente.
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie estival.
Charrán patinegro	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante.
Charrancito común	<i>Sternula albifrons</i>	Régimen de Protección Especial	Vulnerable	Especie estival.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente estival. Cría en la zona.
Chorlito grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Chorlito patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente. Ha criado en la zona.
Chorlito dorado europeo	<i>Pluvialis apricaria</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante escasa.
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival.
Chova piquirroja	<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Vulnerable		Especie de paso.
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escaso.
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>			Especie invernante.
Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Correlimos gordo	<i>Calidris canutus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante escasa.
Correlimos menudo	<i>Calidris minuta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Correlimos tridáctilo	<i>Calidris alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Correlimos zarapitín	<i>Calidris ferruginea</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>			Especie residente. Exótica de carácter invasor.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie principalmente de paso.
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>			Especie principalmente invernante.
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>			Especie residente.
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>			Especie invernante.
Flamenco común	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Focha común	<i>Fulica atra</i>			Especie principalmente invernante.
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	En peligro de extinción		Especie de paso.
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Garceta grande	<i>Casmerodius albus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	Régimen de protección especial	Interés especial	Especie principalmente invernante.
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Gaviota cabecinegra	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente de paso e invernante.
Gaviota de Audouín	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	Vulnerable	Vulnerable	Especie residente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>			Especie residente.
Gaviota picofina	<i>Chroicocephalus genei</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			Especie principalmente invernante.
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Golondrina daúrica	<i>Cecropis daurica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso. Cría en la zona.
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante.
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Martín pescador europeo	<i>Alcedo atthis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie ocasional.
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escasa.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Ostrero euroasiático	<i>Haemotopus ostralegus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso escasa.
Pagaza piconegra	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival.
Pagaza piquirroja	<i>Hydroprogne caspia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Paloma cimarrona	<i>Columba livia domestica</i>			Especie residente.
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>			Especie residente.
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>			Especie residente.
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Pito real ibérico	<i>Picus viridis sharpei</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>			Especie principalmente invernante.
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Ruiseñor pechiazul	<i>Luscinia svecicica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>			Especie residente, más abundante en invierno. Cría en la zona.
Serreta grande	<i>Mergus merganser</i>			Dos observaciones puntuales en la desembocadura de Rambla de La Carrasquilla.
Serreta mediana	<i>Mergus serrator</i>			Invernante escasa.
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante, pero también cría en la zona.
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>			Especie estival y de paso.
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>			Especie residente.
Urraca	<i>Pica pica</i>			Especie residente.
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Vencejo real	<i>Tachymarptis melba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Vuelvepiedras	<i>Arenaria interpres</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escaso.
Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente de paso.
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>			Especie residente.
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>			Especie de paso e invernante.

Tabla 53: Especies de aves citadas en los alrededores de la zona de actuación



Ilustración 74: Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), a la izqda. y Gaviota picofina (*Chroicocephalus genei*) a la dcha.

Las especies de aves rapaces citadas en el entorno se localizan a cierta distancia de las actuaciones, siempre a más de 1 Km de distancia de la zona de actuación, como se puede observar en la siguiente ilustración:

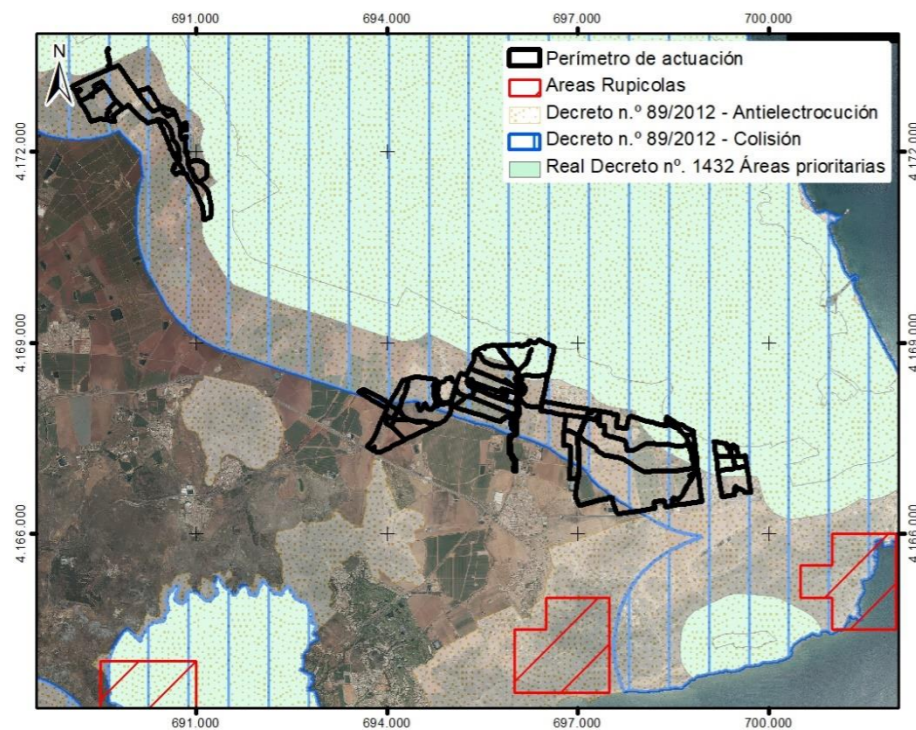


Ilustración 75: Áreas rupícolas

5.3.3.2 Reptiles

En la Tabla siguiente se recogen las especies de reptiles identificadas en los alrededores de los Proyectos:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Camaleón común	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija de Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	
Lagarto bético	<i>Timon nevadensis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	
Culebra de cogulla	<i>Macroprotodon brevis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra de herradura	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	Régimen de Protección Especial
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	Régimen de Protección Especial
Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Régimen de Protección Especial

Tabla 54: Especies de reptiles citadas en los alrededores de la zona de actuación

Entre las especies de reptiles, es interesante la presencia de camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) en la Rambla de La Carrasquilla, especie que se ha expandido recientemente por Atamaría y sus alrededores.



Ilustración 76: Lagarto bético (*Timon nevadensis*)

ANFIBIOS

En la zona de estudio se ha citado sapo corredor y en las cercanías también hay rana común.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>		
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>	Régimen de Protección Especial	

Tabla 55: Especies de anfibios citadas en los alrededores de la zona de actuación

5.3.3.3 Mamíferos

La siguiente Tabla recoge el inventario de mamíferos:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Régimen de Protección Especial
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Régimen de Protección Especial
Murciélago hortelano mediterráneo	<i>Epseticus isabellinus</i>	Régimen de Protección Especial
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	
Ratón común	<i>Mus domesticus</i>	

Tabla 56: Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación

5.4 Descripción del medio socioeconómico

5.4.1 Aprovechamiento pre-existente

El Campo de Cartagena 50 años atrás estaba compuesto principalmente por cultivos de secano tradicional con infraestructuras (ribazos, terrazas, acequias, etc.) que han sido utilizadas durante décadas para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. En las últimas décadas y tras los múltiples avances y cambios principalmente en el sector agrícola, la mayoría de los cultivos de secano tradicionales han sido sustituidos por cultivos de regadío intensivo, que han provocado un deterioro de la calidad ambiental, tal como, pérdida de especies de flora y fauna, contaminación de los suelos y las aguas superficiales y subterráneas, aumento de la erosión y del riesgo de inundaciones, etc.

A continuación, se muestran imágenes de la ortofoto de 1956 USAF donde se pueden ver las zonas de estudio, con la presencia de explotaciones agrícolas de secano en su mayoría. También se hacen visibles las infraestructuras como ribazos con vegetación en las zonas de concentración de flujos, las líneas de vegetación entre cultivos, aterrazamientos, etc.

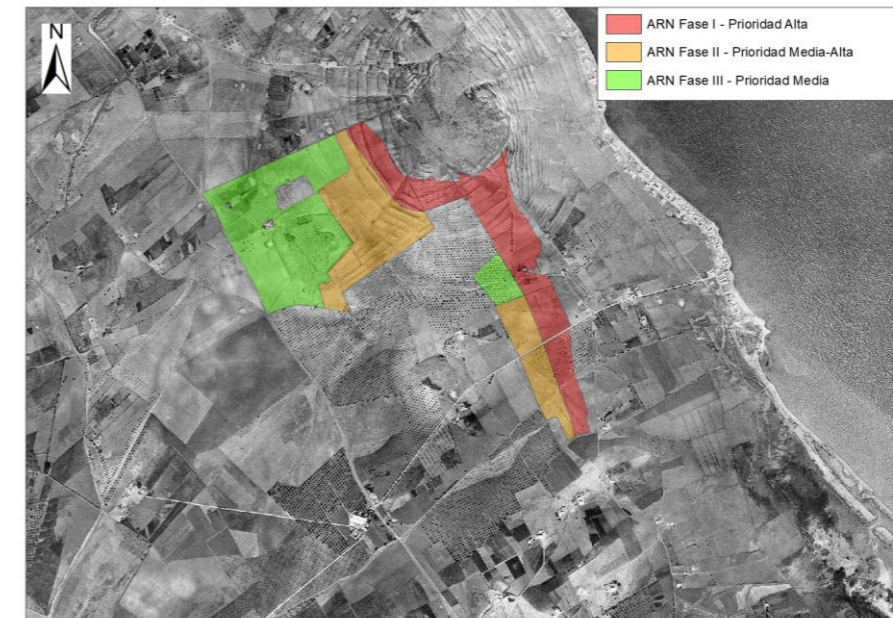


Ilustración 77: Ortofoto de 1956 USAF de la zona de actuación junto al Carmolí



Ilustración 78: Ortofoto de 1956 USAF de la zona de actuación junto a Los Nietos

5.4.2 Población

Los núcleos poblacionales más próximos a la zona de actuación son Los Urritias, dentro del cual se encuentran Punta Brava y Estrella de Mar, en la zona más al norte. Un poco más hacia el sur, se localizan Los Nietos, Islas Menores y Mar de Cristal.

Todas estas diputaciones pertenecen al municipio de Cartagena.

Según la Web municipal, en 1998 la población de Cartagena era de 176.327 habitantes, diez años más tarde, en 2008 era de 214.033 y en 2023 (a fecha 1 de enero) el número de personas que viven en el municipio se sitúa en 220.660 personas.

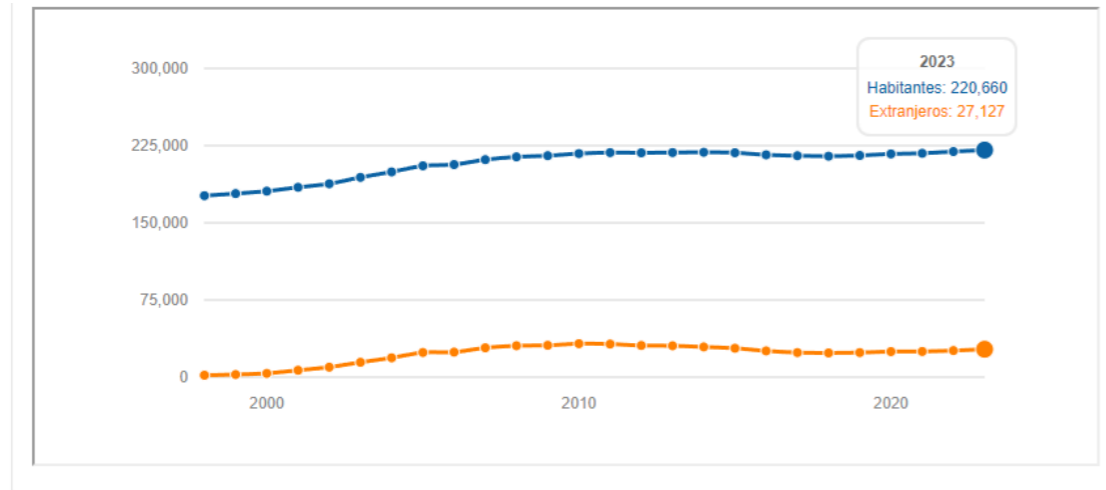


Ilustración 79: Evolución de la población de Cartagena (Período 1998-2023). Fuente: <https://www.cartagena.es/poblacion.asp>

Con esta población, Cartagena es el cuarto municipio en población de la Región de Murcia, después de Murcia, Cartagena y Lorca. Del total de su población, aproximadamente un 65 % residen en el núcleo urbano, repartiéndose el resto entre 14 pedanías, sobre todo en Romeral, Ribera de Molina y El Llano. Forma parte del área metropolitana de Murcia.

5.4.3 Economía y Empleo

Cartagena se ha dedicado tradicionalmente a la industria conservera y a sus derivadas y afines, siendo en la actualidad una de las ciudades más industrializadas del sureste español, al ser sede de multitud de firmas. Y, como se recoge en el epígrafe sobre los aprovechamientos pre-existentes, la minería fue una industria de suma relevancia en el ámbito de estudio durante siglos.

En la actualidad, Cartagena tiene en la agricultura uno de los factores de potenciación y desarrollo más importantes de su economía, siendo la segunda productora agrícola regional y empleando en 2003 al 4,4% de la población activa del municipio, más de 800 trabajadores. Aunque fue la industria la que transformó la ciudad hace décadas, el verdadero impulsor del municipio ha sido, sin duda alguna, el sector agrario.

La industria de Cartagena ocupa un importante lugar en el panorama industrial español por su potente actividad, mostrándose hoy día como estandarte y seña principal del municipio. No en vano es la ciudad más industrializada de la región, hallándose en ella 14 de las cien mayores empresas murcianas. La industria de Molina acumula alrededor del 12 % del contexto regional, proporciona el 7,6% del

empleo, aglutina al 5% de los locales, y acapara el 8,7% anual de la inversión industrial de Murcia, suponiendo un importante 0,3% de la industria global española.

En marzo de 2020 el paro en Cartagena había un total de 5.284 personas en paro, lo que representa una variación de 2,42% respecto al mismo periodo del año anterior.

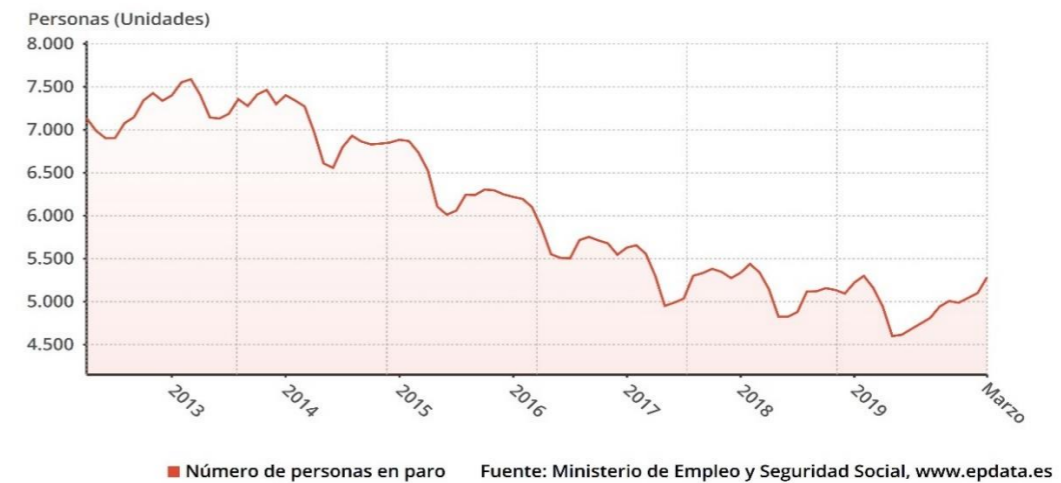


Ilustración 80: Evolución del paro registrado en el municipio de Cartagena (período 2012-2020). Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social, www.epdata.es

La renta media bruta en el municipio de Cartagena se situó en 2017 en 28.813 euros, lo que representa una variación de 1.865 euros (un 6,92% en porcentaje). Este gráfico muestra cómo ha ido cambiando la renta bruta media en el municipio:

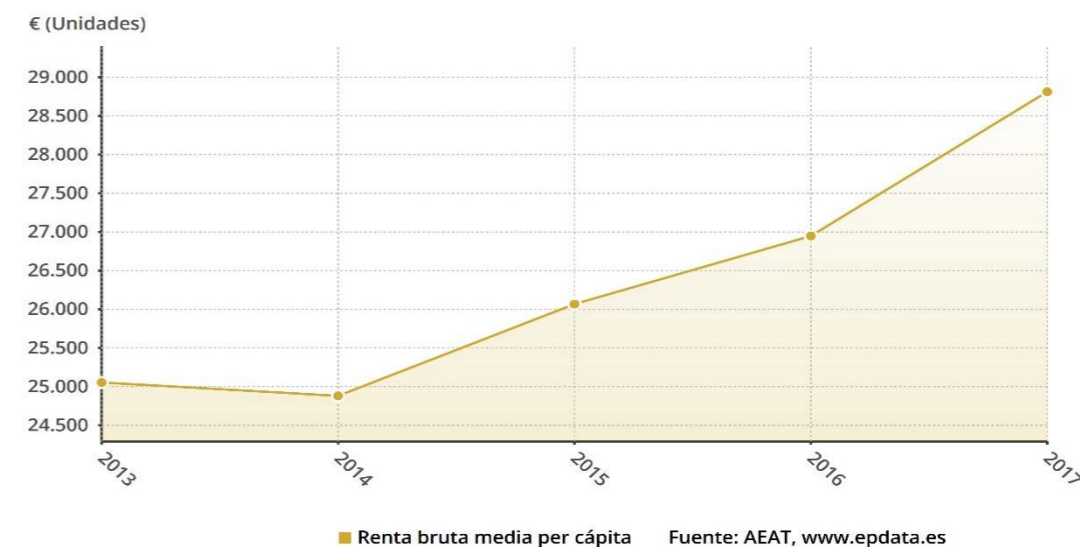


Ilustración 81: Evolución de la renta media per cápita en Cartagena. Fuente: AEAT, www.epdata.es

5.4.4 Patrimonio histórico, arqueológico y cultural

De acuerdo a la cartografía de referencia consultada, existen numerosos yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio, algunos de ellos dentro de la propia zona de actuación.

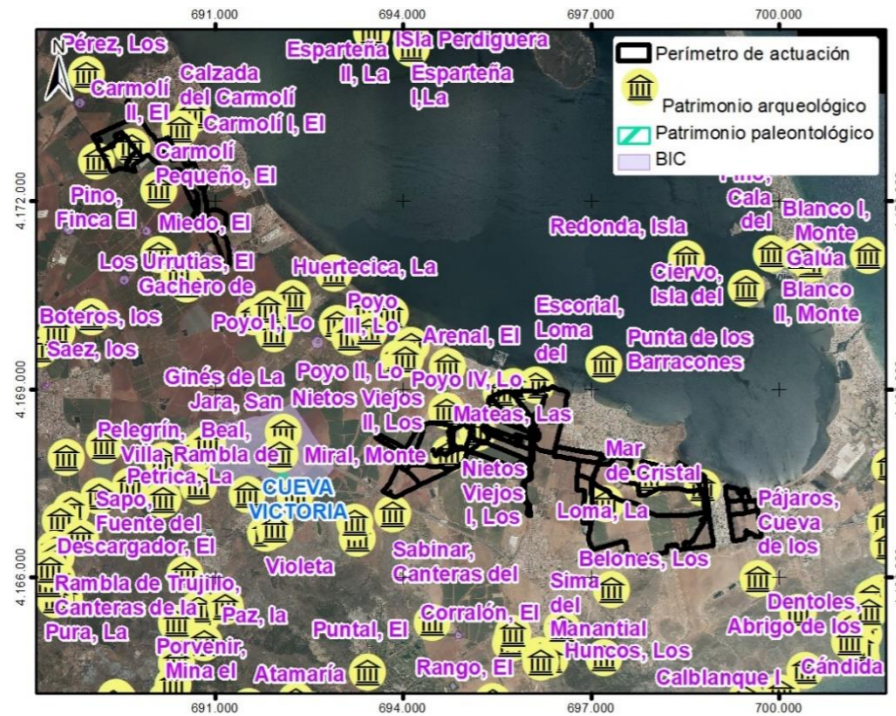


Ilustración 82: Elementos patrimoniales del ámbito de actuación

Se ha elaborado un **Estudio Arqueológico**, que se recoge como Anejo (Anejo nº9), en el que se analiza con detalle la posible afección al patrimonio histórico arqueológico y cultural.

Además, se han llevado a cabo una serie de prospecciones recogidas en un informe arqueológico recogido en el Anejo nº 10 – *prospecciones arqueológicas*. Dichas prospecciones se realizaron durante dos semanas de julio de 2023 (martes 04/07/2023, miércoles 05/07/2023, lunes 10/07/2023 y viernes 14/07/2023) autorizadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia con fecha del 16 de junio de 2023.

En el Estudio Arqueológico se destaca que el Patrimonio Cultural adscrito a esta gran superficie del Mar Menor, en torno a 600 ha, cuenta con 8 yacimientos arqueológicos documentados desde el siglo XX (El Carmolí, El Carmolí Pequeño, Los Nietos Viejos I, Los Nietos Viejos II, Cabezo Mingote, Mar de Cristal, La Loma y Playa del Castillico) entre los que se incluyen los Molinos de Viento.

El informe arqueológico de prospecciones recoge la existencia de 9 yacimientos arqueológicos:

1. El Carmolí Pequeño
2. Necrópolis de Los Nietos
3. Los Nietos Viejos I

4. Las Mateas
5. La Loma del Escorial
6. Cabezo Mingote
7. La Loma
8. Mar de Cristal
9. Playa del Castillico

La diferencia entre los yacimientos arqueológicos existente entre los dos Informes, se debe al cambio de superficie de actuación del Proyecto. Por tanto, se realizarán nuevas prospecciones en los yacimientos que no se habían contemplado en el Estudio Arqueológico.

También se ha tenido en cuenta, el Plan Director de Los Molinos de Viento de la Región de Murcia redactado en noviembre del 2020, enmarcado dentro de las bases para la elaboración del Plan Estratégico del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, puesto que los molinos de viento fueron considerados Bienes de Interés Cultural (BIC) por la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.

NO SE ESPERA AFECTAR DE MANERA SIGNIFICATIVA a ninguna figura del Patrimonio Cultural, pero en el caso de que esto ocurra, se realizará en la medida de lo posible, el mantenimiento de los elementos protegidos citados anteriormente, para que no sean afectados o dañados por las actuaciones que conforman este Proyecto.

En el apartado 7.8 de este documento se describen las medidas preventivas que se van a tomar siguiendo las recomendaciones de la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia.

5.4.5 Lugares de Interés Geológico (LIG)

Se ha detectado el LIG **Cabezo Mingote** dentro de la zona de actuación, si bien los trabajos previstos en esa zona serán solo de restauración vegetal, de modo que se estima una **afección no significativa**, dado el carácter de los trabajos y la superficie de ocupación de los mismos.

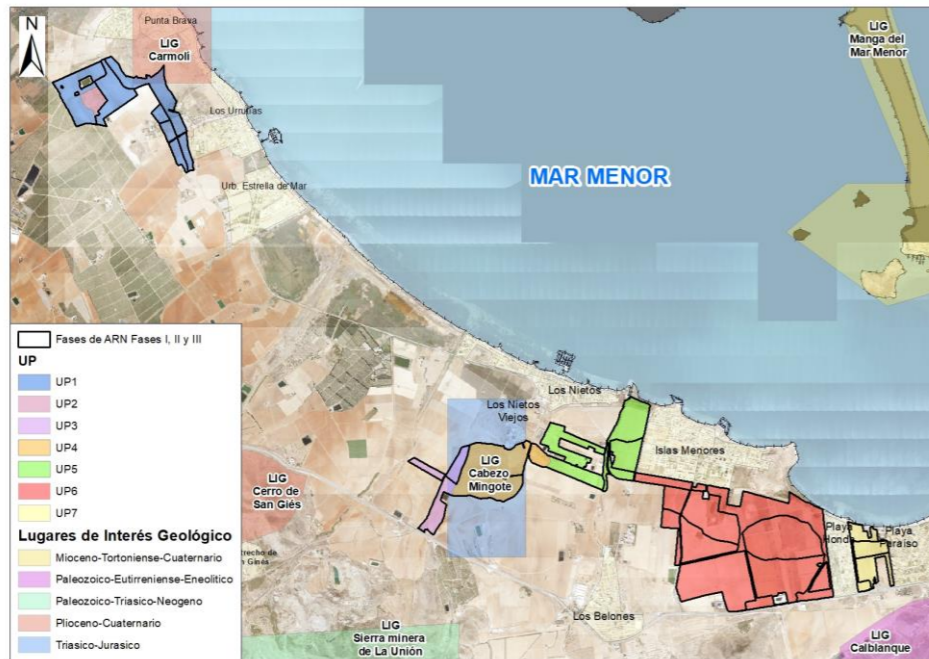


Ilustración 83: LIG del ámbito de estudio

5.4.6 Montes de Utilidad Pública (MUP)

La zona de actuación no pertenece a ningún Monte de Utilidad Pública. El más cercano se localiza a una distancia de más de **7 km** al este de la misma, llamado **La Algameca (M0501)**. Debido a la distancia y la naturaleza de las actuaciones a realizar, **no se espera que ni éste ni ningún otro Monte de Utilidad Pública puedan ser afectados por el Proyecto.**

5.4.7 Vías Pecuarías

Por el perímetro de actuación discurren la **Colada de Cantarranas**, la **Colada de La Carrasquilla** y la **Colada de la Fuente Jordana**. Así, se deberá contar con la autorización pertinente para el desarrollo de las actuaciones, **pues es previsible una afección a dichas vías pecuarías.**

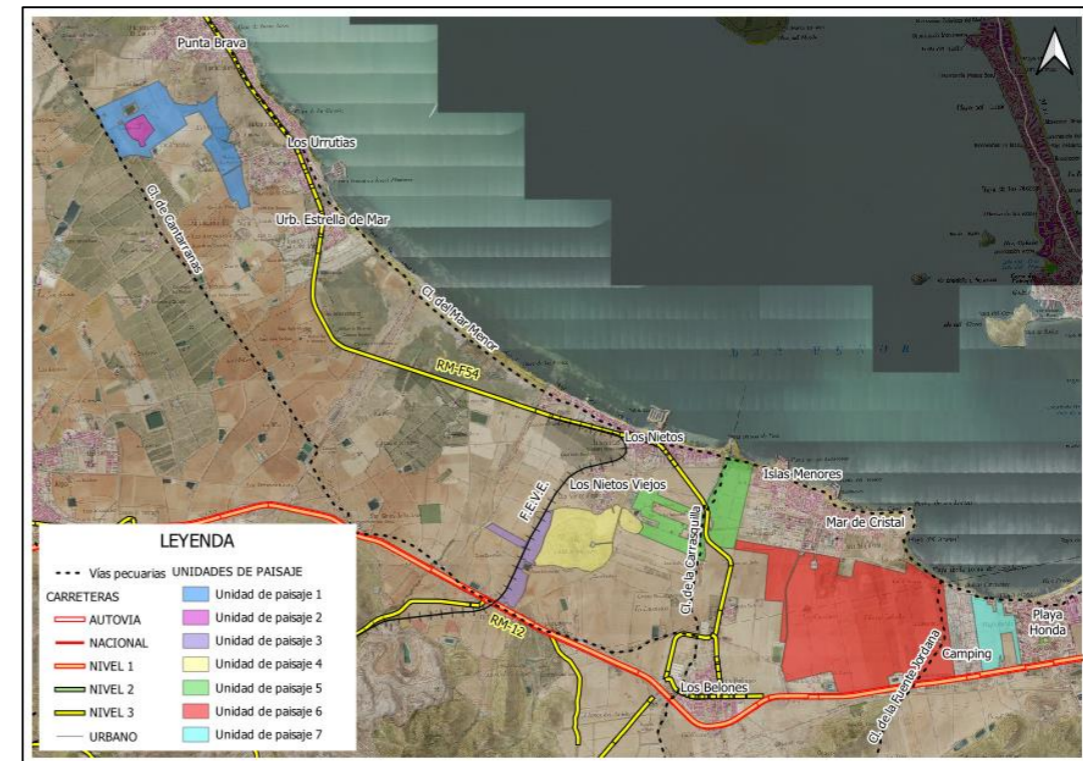


Ilustración 84: Vías Pecuarías de la zona de actuación

5.4.8 Rutas y senderos

La base del monte Carmolí está recorrida por un sendero local de la red de senderos de la Región de Murcia, el SL MU 08.

Asimismo, el sendero de Gran Recorrido GR 92, recorre la línea de costa, sin llegar a atravesar las áreas de renaturalización.

En la siguiente ilustración podemos comprobar la **no afección** a estos senderos.

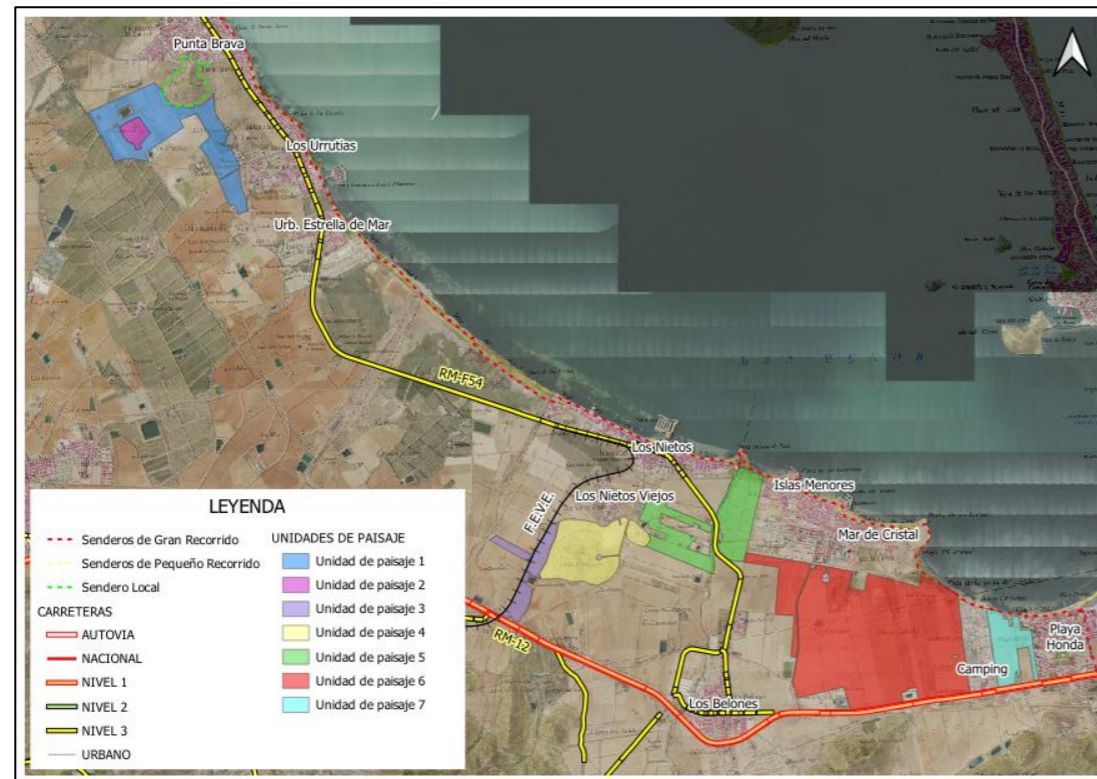


Ilustración 85: Senderos presentes en el entorno de las Áreas de Renaturalización.

6 Identificación, Análisis y Valoración de Impactos

6.1 Introducción

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 35.1, apartado c) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, que indica que *“en el EsIA se incluye una identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del Proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del Proyecto”*.

Por tanto, en este apartado se procede, una vez descritas las características del Proyecto y del medio, identificar los principales potenciales impactos ambientales y socioeconómicos que su ejecución genera. Su identificación, evaluación y caracterización es necesario para poder establecer medidas correctoras apropiadas que permitan minimizar los impactos negativos que se ocasionen.

El Proyecto de **“ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”**, supondrá una mejora de las condiciones medioambientales de la zona, además de minimizar los riesgos ambientales de contaminación de las aguas, el suelo y la atmósfera del entorno.

La identificación de los impactos ambientales viene dada por las interacciones producidas entre las acciones del Proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Cualquier acción relacionada con el Proyecto, afectará directa o indirectamente, y en mayor o menor grado, al medio ambiente circundante. Por tanto, desde el comienzo de la actividad hasta el momento en que la misma finalice, se van a desarrollar una serie de acciones susceptibles de producir impactos.

En este apartado se identifican los impactos que el desarrollo de las actuaciones, anteriormente descritas, provocarán sobre el medio ambiente.

Estos impactos pueden ser positivos, como ocurre sobre el medio socio-económico, ya que generará puestos de trabajo y contribuirá a mejorar la competitividad económica, o negativos, como son los que podrían repercutir en el medio ambiente, produciendo cambios físicos, biológicos y morfológicos en las características del entorno.

Este apartado se ha realizado teniendo en cuenta el análisis previo del medio físico y biótico, las afecciones ya identificadas, así como el estudio de las características y actuaciones del Proyecto, en las diferentes fases.

6.2 Metodología

Para realizar la identificación, descripción y valoración de los potenciales impactos asociados a la restauración de ecosistemas y retención de sedimentos de estudio, se atenderá a lo dispuesto en el Apartado 4 (Parte A) del Anexo VI *Estudio de Impacto Ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre*.

6.2.1 Metodología para la identificación de impactos

A continuación, se especifica la metodología empleada para la identificación de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos vinculados con las diferentes acciones propuestas, las cuales aparecen agrupadas por Actuaciones.

En primer lugar, para cada factor del medio considerado (aire, factores climáticos, geomorfología y suelos, etc.) se incluye un listado de impactos potenciales que de manera general se pueden producir como consecuencia de la ejecución de las infraestructuras de ingeniería civil asociadas al Proyecto.

Seguidamente, se incluye para cada factor del medio una tabla en la que se especifican, en su caso, los principales impactos potenciales vinculados con cada actuación del Proyecto, en fase de ejecución y en fase de funcionamiento.

Con objeto de poder realizar dicha identificación se indica a continuación la clasificación de los efectos y su definición según lo indicado en *la Parte B. Conceptos Técnicos del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Clasificación	Tipología y definición (Ley 21/2013)
Calidad ambiental (Signo)	Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
	Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
Acción	Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
	Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
Carácter	Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
	Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
	Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
Duración del impacto (presencia)	Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
	Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
Manifestación	Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.

Tabla 57: Identificación de impactos

Es preciso indicar que los impactos positivos que se produzcan durante la fase de funcionamiento, se refieren tanto a los impactos propiamente dichos, entendidos estos como conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades, como a los efectos realmente perseguidos por la restauración ambiental objeto de evaluación.

Se descarta la identificación de los potenciales impactos asociados al Proyecto durante la fase de demolición o abandono por considerar que no se prevé el desmantelamiento de las infraestructuras (abandono de la actividad) en un plazo temporal definido.

La identificación de potenciales impactos por tipo de actuación permitirá *a posteriori*, establecer para cada una de dichas actuaciones, el tipo de medida preventiva, correctora o compensatoria que pudiera ser necesario aplicar.

6.2.2 Metodología para la valoración de impactos

Se ha realizado una valoración cualitativa de los potenciales impactos de las actuaciones con infraestructura, atendiendo a las diferentes alternativas consideradas. Se ha valorado cada actuación, de las alternativas propuestas, en relación a los factores del medio considerados.

Para cada actuación, se valora su impacto particular sobre cada factor ambiental considerado, así como el impacto global de cada actuación. Para la valoración de impactos se atiende a lo indicado en la *Parte B. Conceptos Técnicos del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Valoración global:

Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Además, pueden existir una serie de impactos residuales entendidos como: pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Junto con estas categorías establecidas en la Ley 21/2013 para la valoración global del impacto, y que se refieren a la valoración de impactos de tipo negativo, se incluyen en el presente EsIA las siguientes categorías para clasificar la magnitud del impacto:

Nulo: No se producirá impacto sobre el factor del medio considerado, por no estar en el ámbito de actuación de manera directa o indirecta.

No significativo: El impacto no produce una modificación del factor del medio objeto de valoración o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Ligeramente favorable; Favorable; Bastante favorable; Muy favorable: Se refieren a impactos positivos sobre el medio, en orden creciente de magnitud.

6.3 Principales factores susceptibles de resultar afectados

A continuación, se enumeran los principales factores del medio susceptibles de ser afectados por el desarrollo del Proyecto:

1. Aire y factores climáticos
2. Hidrología superficial y subterránea
3. Geomorfología y suelo
4. Vegetación
5. Fauna
6. Paisaje
7. Espacios naturales protegidos
8. Medio socioeconómico
9. Patrimonio cultural
10. Residuos

En la identificación y valoración de la magnitud de los impactos ambientales se enumeran y describen únicamente los factores del medio afectados para cada una de las acciones del Proyecto en la fase de replanteo, ejecución y explotación.

6.4 Principales acciones capaces de repercutir en los factores ambientales (Actuaciones del Proyecto potencialmente impactantes)

En este apartado se identifican las acciones del Proyecto susceptibles de ocasionar impactos en el medio ambiente.

A. ACTUACIONES HIDROLÓGICAS

En esta fase del Proyecto realizan las siguientes actuaciones:

- 1. Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada:**
 - a. Ribazos (zonas de baja acumulación de flujo de agua)
 - b. Caballones deflectores.
 - c. Mota para creación de área de laminación.
- 2. Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta):**

- a. Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra (Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras).
- b. Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía baja).
- c. Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía media).
- d. Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco disipador.

3. Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía:

- a. Construcción de charcas de anfibios.
- b. Realización de áreas de infiltración.

4. Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-zonas concentración de flujo:

- a. Recuperación de líneas originales de drenaje.
- b. Mejora y renaturalización de cauces existentes.
- c. Creación de cauces.

B. FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- a. Líneas de vegetación.
- b. Áreas revegetadas.
- c. Corredores biológicos.

C. ADECUACIÓN DE RED DE CAMINOS Y VIALES

- a. Adecuación de caminos y senderos existentes.
- b. Apertura de nuevos caminos y senderos.

6.5 Valoración general de impactos

A continuación, se identifican y analizan las incidencias ambientales que las actuaciones previstas en el Proyecto pueden generar en diferentes factores ambientales:

VALORACIÓN DE IMPACTOS	ACTUACIONES HIDROLÓGICAS				FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	ACTUACIONES EN CAMINOS Y SENDEROS	
	Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de líneas de vegetación, áreas revegetadas y conexión de infraestructuras verdes (corredores biológicos)	Adecuación de caminos y senderos existentes	Apertura de nuevos caminos y senderos
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (POLVO Y GASES)							
Emisión de partículas de polvo							
Emisión de agentes contaminantes							
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (RUIDO Y VIBRACIONES)							
Generación de ruidos y vibraciones							
RESIDUOS							
Generación de residuos							
HIDROLOGÍA							
Alteración/modificación de la escorrentía superficial							
Cambio en la calidad de las aguas							
Cambio en la infiltración de las aguas superficiales							
SUELO							
Pérdida de suelo							
Compactación del suelo							
FLORA Y HÁBITATS							
Eliminación de vegetación y Hábitats							
Eliminación de especies de flora protegida							
Afección por emisión de partículas de polvo							
FAUNA							
Afección sobre la fauna							
Alteración de Hábitats							
Afección por generación de ruidos y vibraciones							
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL							
Afección a ENP y/o Red Natura 2000							

VALORACIÓN DE IMPACTOS	ACTUACIONES HIDROLÓGICAS				FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	ACTUACIONES EN CAMINOS Y SENDEROS	
	Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de líneas de vegetación, áreas revegetadas y conexión de infraestructuras verdes (corredores biológicos)	Adecuación de caminos y senderos existentes	Apertura de nuevos caminos y senderos
RIESGOS Y ACCIDENTES							
Riesgos de incendios forestales	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Riesgos por inundación	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Riesgos de sismicidad	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgos por transporte de mercancías peligrosas	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgos por accidentes químicos	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgo por contaminación marina	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CAMBIO CLIMÁTICO							
Efectos sobre el cambio climático	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red
PAISAJE							
Pérdida de calidad paisajística	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL							
Yacimientos arqueológicos	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA							
Salud humana (sin considerar contaminación atmosférica)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
SOCIO-ECONOMÍA							
Generación de empleo	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Riqueza económica	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Tabla 58: Valoración general de impactos



6.5.1 Contaminación atmosférica (Polvo y gases)

Los principales contaminantes atmosféricos que se producen en el desarrollo de las obras hidráulicas incluidas en las actuaciones hidrológicas y en las actuaciones en caminos y senderos, y, en menor

medida, en los trabajos a realizar para el fomento y conservación de la biodiversidad de este Proyecto, son partículas sólidas (polvo) y gases.

Durante la fase de ejecución se emitirán partículas sólidas en suspensión, especialmente durante los trabajos de construcción de las infraestructuras hidráulicas y la adecuación y creación de caminos y senderos.

En cuanto a la maquinaria y tráfico de vehículos utilizados durante el desarrollo de las obras, éstos generarán emisiones a la atmósfera de gases de combustión, principalmente CO₂, NO_x, SO_x. Estos gases pueden generar también, de manera puntual, cierto olor desagradable, pero no se considera relevante.

Este tipo de emisiones, polvo y gases, pueden causar enfermedades de carácter respiratorio en los trabajadores que estén expuestos a ambientes pulvígenos durante tiempos prolongados.

Producen también un efecto sobre la visibilidad, sobre todo el polvo, que podría verse reducida en las zonas de trabajo, incrementando el riesgo de accidentes provocados por la falta de visión.

En la vegetación del entorno, el polvo puede causar el cierre de los estomas, disminuyendo el intercambio de dióxido de carbono.

En cuanto a la maquinaria y equipos de propios de la construcción, el polvo podría ocasionar en ellos un desgaste prematuro de ciertos elementos.

No obstante, se aplicarán las medidas preventivas recogidas en el presente documento que resultan muy efectivas en la reducción de este tipo de emisiones.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Carácter	Negativo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Corto plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 59: Valoración del impacto sobre contaminación atmosférica

Las actuaciones previstas se consideran **COMPATIBLES** respecto a la contaminación atmosférica con el entorno, debido a que las medidas previstas para eliminación del polvo son suficientes para minimizar la emisión del contaminante. El impacto se estima **NO SIGNIFICATIVO**.

6.5.2 Contaminación Atmosférica (Ruido y Vibraciones)

La localización de las obras está próxima a diversas pedanías y, en la actualidad, el nivel de ruido en la zona se corresponde con el propio del tránsito habitual de vehículos por las vías de comunicación existentes.

Durante el desarrollo de los trabajos, las afecciones en cuanto a los niveles de ruido y vibraciones que pueden afectar negativamente al entorno procederán de los trabajos y maquinaria que se usarán en la construcción de las infraestructuras hidrológicas y la adecuación y creación de caminos y senderos, fundamentalmente. Los trabajos de restauración vegetal generarán ruido solo cuando se precise maquinaria para su desarrollo.

No obstante, los ruidos generados en las obras son dependientes de la ejecución de las distintas operaciones, de forma que cuando alguna de ellas no se está generando, el ruido generado por la misma no se produce, por este motivo, el horario de operación de las labores a realizar será diurno.

Se considerará la fuente de emisión del conjunto de la maquinaria como una fuente puntual.

Los efectos de la exposición al ruido sobre el ser humano son nocivos, por lo cual, se les deberá proporcionar a los trabajadores de la obra, expuestos al ruido de manera continua, las medidas adecuadas para corregir los efectos de la exposición, tal como insonorización de cabinas de la maquinaria y cascos del tipo orejeras homologados. Estas y otras medidas de mitigación de ruido se desarrollarán más detalladamente en el epígrafe correspondiente.

Además, hay que tener en cuenta las restricciones que la legislación vigente impone para la salud laboral de los trabajadores que, en materia de ruidos, indican que no existirán niveles de ruido por encima de los límites permitidos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

RUIDO Y VIBRACIONES

Carácter	Negativo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Corto plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 60: Valoración del impacto sobre Ruido y Vibraciones

Debido al corto periodo de tiempo que durarán las obras, se considera que el impacto en cuanto al ruido será **COMPATIBLE** y **NO SIGNIFICATIVO**.

6.5.3 Residuos

Durante la fase de ejecución se generarán los residuos habituales asimilables a residuos sólidos urbanos. Respecto a ellos, se seguirán las normativas vigentes en cuanto a residuos se refiere, con el marco legal de referencia.

No se consideran los residuos generados por el mantenimiento de la maquinaria, puesto que estas tareas serán llevadas a cabo en taller especializado, el cual se encargará de la gestión adecuada de los residuos peligrosos o no peligrosos generados.

Las tierras extraídas por la excavación de determinadas zonas de actuación se reutilizarán en la construcción de ribazos, caballones y otras infraestructuras hidrológicas, es decir, se llevará a cabo la reubicación de materiales resultantes de la remodelación fisiográfica en el entorno próximo.

Además, es posible que se genere restos vegetales procedentes del levantado de los cultivos existentes en determinadas zonas de actuación (entorno de Los Nietos), aunque la mayor parte de la zona de actuación está prácticamente desprovista de vegetación y de cultivos leñosos (en el momento de la elaboración del presente documento).

Para la realización de las obras no se requiere el uso del agua, tan solo se usará agua para el riego de establecimiento de las plantaciones y como sistema de supresión del polvo, ya que las charcas de anfibios que se construirán, son masas de agua de carácter temporal, de pequeña superficie y escasa profundidad, que se llenarán a partir del agua de lluvia y del agua recogida en cada una de las cuencas aguas arriba de las Obras de Drenaje Transversal (ODT). Por ello, no se producirán efluentes líquidos derivados de las obras.

Tampoco se requerirá la instalación de aseos, por lo que no se generarán vertidos de este tipo.

En cualquier caso, todos los residuos que se generen como consecuencia de los trabajos serán gestionados conforme a su naturaleza y a la legislación vigente en cada caso. La retirada, valorización y puesta en vertedero de estos residuos se realizará mediante un gestor autorizado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

RESIDUOS

Carácter	Negativo
Interacción	Simple
Intensidad	Mínimo
Extensión	Puntual
Momento	Inmediato
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Corto plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 61: Valoración del impacto sobre Residuos

Dada la naturaleza de las actuaciones y teniendo en cuenta que se va a realizar una correcta gestión de los residuos, el riesgo ambiental es bajo; por tanto, el impacto es **MÍNIMO** y **COMPATIBLE** con el entorno, resultando **NO SIGNIFICATIVO**.

6.5.4 Hidrología

Con las actuaciones de construcciones tradicionales para el control de la escorrentía superficial y la conservación de suelo, tales como los ribazos, caballones deflectores, motas, muros de piedra o mampostería, así como, la construcción de charcas de anfibios y áreas de infiltración, se pretende disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía, disminuir el riesgo de inundación de las poblaciones, reducir la erosión del suelo, aumentar la infiltración de las aguas superficiales, disminuir la alta concentración de nitratos contenidos en las aguas de escorrentía provenientes de la actividad agrícola, así como la puesta en valor de los servicios ecosistémicos de la zona.

Estas características, unidas a las actuaciones de restauración vegetal y fomento de la fauna, hacen que el impacto se considere globalmente **MUY POSITIVO** respecto a la hidrología.

Por otra parte, las zonas de actuación se localizan, sobre el acuífero Campo de Cartagena, no obstante, no se espera que las condiciones del mismo sufran un empeoramiento significativo, ya que los sistemas creados funcionarán solo en épocas de avenida, y en cuanto a la posible contaminación cabe destacar que ésta ya existe en los cauces y el desarrollo del Proyecto no supondrá aumento alguno de dicha contaminación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

HIDROLOGÍA

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderado
Extensión	Extenso
Momento	Corto-medio plazo
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 62: Valoración del impacto sobre Hidrología

El impacto global sobre la hidrología será, por tanto, **POSITIVO** y las actuaciones **COMPATIBLES** con su conservación.

6.5.5 Suelo

El suelo es un elemento resultado de un lento proceso de evolución y muy sensible a la intervención humana, por lo tanto, el movimiento de tierras conlleva una pérdida de horizontes y su homogenización.

Con los trabajos a desarrollar para la construcción de las infraestructuras hidrológicas se producirá cierta afección al suelo, y también con la creación de los nuevos caminos y senderos, pues se deberá compactar el terreno.

Sin embargo, de manera general el Proyecto persigue la minimización de la erosión una vez ejecutadas las actuaciones, ya que las infraestructuras proyectadas y toda la vegetación plantada reducirán el caudal punta durante los episodios de lluvias torrenciales.

Por ello, el impacto global del Proyecto sobre el suelo se considera **POSITIVO**, ya que la revegetación de las infraestructuras hidrológicas y la restauración vegetal, en general, favorecerá la estabilización del suelo y su descompactación.

En las siguientes ilustraciones, recogidas en el Proyecto técnico, se puede observar una simulación de algunas de las infraestructuras hidrológicas revegetadas:



Ilustración 86: Vista 3D de modelo de ribazo tradicional propuesto. Fuente: Proyecto Técnico



Ilustración 87: Modelo de muro de piedra con aliviadero protegido propuesto. Fuente: Proyecto Técnico.

Con respecto a la posibilidad de contaminación del suelo, a consecuencia de residuos y vertidos procedentes de las actuaciones de construcción, se considera que se produciría solamente en situaciones accidentales. Además, se establecen medidas adicionales para minimizar la probabilidad de afecciones por incidentes de este tipo. Por tanto, se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

SUELO

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderado
Extensión	Extenso
Momento	Corto-medio plazo
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 63: Valoración del impacto sobre Suelo

El impacto global sobre el suelo será, por tanto, **POSITIVO** y las actuaciones **COMPATIBLES** con su conservación.

6.5.6 Flora y Hábitats

Como se ha expuesto en este documento, gran parte de la zona de actuación se corresponde con superficies sin hábitats cartografiados y desprovistos de vegetación natural, por lo que las actuaciones llevadas a cabo en esas zonas no supondrán afección significativa a los hábitats.

En la escasa superficie ocupada por Hábitats, que fundamentalmente se corresponde con el Cabezo Mingote, otro cabezo cercano, la zona de Lengua de Vaca, el cauce de la rambla de La Carrasquilla y la zona en la que se ha proyectado un tarayal-criptohumedal (muy próxima al Mar Menor), no se construirán infraestructuras hidrológicas y las actuaciones previstas son plantaciones para la restauración y diversificación vegetal, lo que se considera un **IMPACTO POSITIVO** sobre esos Hábitats.

En cuanto a la flora protegida, sucede algo similar. La gran mayoría de la superficie de actuación se corresponde con tierras de cultivo sin vegetación de interés conservacionista, quedando estas especies relegadas básicamente a las superficies menos antropizadas, como es el caso del citado Cabezo Mingote, la zona de Lengua de Vaca y el cauce de la Rambla de La Carrasquilla, así como una zona próxima a la diputación de Mar de Cristal, zonas en las que tan solo se realizará una restauración vegetal con especies autóctonas, tal y como se ha comentado anteriormente.

Por ello, aunque no se puede descartar la afección de algún ejemplar protegido de manera puntual y probablemente más bien debido al trasiego de maquinaria y personal, se considera que el impacto sobre la flora protegida es **MÍNIMO** y, en ningún caso sería significativo (**NO SIGNIFICATIVO**).

Por el contrario, las plantaciones que se llevarán a cabo para renaturalizar y diversificar la zona de actuación incluyen especies de flora protegida como las que quedan en el ámbito de estudio y/o su entorno más próximo, como son: *Tetraclinis articulata*, *Tamarix boveana*, *Chamaerops humilis*, *Lycium intrecatum*, *Maytenus senegalensis*, *Osyris lanceolata*, *Peroplica angustifolia*, *Rhanus alaternus* y *Ziziphus lotus*. Esta actuación no solo restituirá ejemplares potencialmente afectables, sino que supondrá un claro impacto **POSITIVO** para las poblaciones de estas especies protegidas y para los Hábitats de Interés Comunitario, más aún, teniendo en cuenta que serán introducidas mediante modelos de vegetación específicos en los que se tiene en cuenta la zona concreta de plantación y la funcionalidad deseada de la misma.

Estos modelos se recogen en el *Plan de Restauración del Proyecto*, recogido como *Anejo nº 13 – descripción de las soluciones adoptadas*, por lo que para mayor detalle se ha de consultar este documento. Además, en el Proyecto objeto de estudio se menciona que en el Proyecto de ejecución que se derivará del mismo, se incluirá el control de especies invasoras, al menos en las áreas donde se ha observado mayor presencia de las mismas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

VEGETACIÓN

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderado

Carácter	Positivo
Extensión	Extenso
Momento	Corto-medio plazo
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 64: Valoración del impacto sobre Vegetación

Se trata de un impacto de carácter moderado y se considera **COMPATIBLE** y **POSITIVO** respecto a la vegetación y hábitats presentes en la zona de actuación.

6.5.7 Fauna

La afección fundamental sobre la fauna viene derivada de las molestias a las que se verán sometidas las especies como consecuencia del uso de maquinaria y equipos, sobre todo durante los trabajos de construcción de las infraestructuras de hidrología.

La fauna que se verá afectada son aves, reptiles, anfibios y mamíferos inventariados en el *epígrafe 5.3.3. Fauna*. En cuanto a las rapaces, las especies más próximas (búho real y halcón peregrino) se localizan a más de 1 km y dadas las características de las obras no se considera que pueda producirse una afección relevante a las mismas.

Por el contrario, la revegetación de estas infraestructuras la creación de líneas y áreas con vegetación autóctona tendrán una **REPERCUSIÓN POSITIVA** sobre la fauna, pues supondrán un refugio y una fuente de alimento para la fauna. De hecho, uno de los modelos de restauración proyectados consiste en la plantación de especies comestibles a modo de “bosque de alimentos” para la fauna.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

FAUNA

Carácter	Negativo solo durante el uso de maquinaria, pero positivo de manera general finalizadas las obras
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 65: Valoración del impacto sobre Fauna

Por tanto, el desarrollo de las actuaciones proyectadas no generará un impacto significativo negativo durante la ejecución de las obras, pues fundamentalmente esta afección se traducirá en molestias derivadas del ruido y vibraciones generados por la maquinaria. Por el contrario, el impacto será **POSITIVO** nada más finalizar las mismas, pues el objetivo fundamental del Proyecto, como su propio nombre indica, es la restauración de los ecosistemas de la zona de actuación en la franja perimetral del Mar Menor, sobre las especies faunísticas locales, por lo que éste se considera **COMPATIBLE**.

6.5.8 Figuras de protección ambiental

Los impactos potenciales sobre los lugares protegidos del área vienen determinados principalmente por la naturaleza de las actuaciones que se incluyen en el Proyecto.

El Proyecto se localiza, aunque mínimamente, dentro de ENP y lugares Red Natura 2000, siendo casi toda la zona de actuación limítrofe a estos lugares protegidos.

Por ello, se ha desarrollado este EsIA un epígrafe en el que se evalúa la repercusión sobre la Red Natura 2000 (epígrafe 11) y en el que se detalla la afección a la misma.

En cualquier caso, la afección negativa a estos lugares tan solo se producirá durante la fase de ejecución, ya que la restauración vegetal y eliminación de especies exóticas e invasoras (considerada ya en el Proyecto para que sea incluida en el Proyecto de ejecución), tendrán un efecto **POSITIVO** sobre ellos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

FIGURAS DE PROTECCIÓN

Carácter	Negativo solo durante el uso de maquinaria, pero positivo de manera general finalizadas las obras
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 66: Valoración del impacto sobre Figuras de protección Red Natura 2000, ENP y otras

El impacto será **POSITIVO** nada más finalizar las obras, pues se restaurarán los ecosistemas de la zona de actuación en la franja perimetral del Mar Menor, sobre las especies faunísticas locales, por lo que éste se considera **COMPATIBLE**.

6.5.9 Riesgos y Accidentes

El impacto de la ejecución del Proyecto en relación a los riesgos naturales y accidentes se detalla en el epígrafe 6.6 de este documento.

6.5.10 Cambio Climático

La Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados Proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, exige la consideración del cambio climático en el contenido de los documentos y en la evaluación ambiental. En su exposición de motivos realiza, entre otras, la siguiente consideración: "El cambio climático seguirá perjudicando al medio ambiente y comprometiendo el desarrollo económico. A este respecto, procede evaluar el impacto de los Proyectos en el clima (por ejemplo, emisiones de gases de efecto invernadero) y su vulnerabilidad ante el cambio climático".

El impacto frente al cambio climático se aborda desde las perspectivas de mitigación y adaptación.

Mitigación del Cambio Climático:

Las medidas de mitigación del cambio climático consisten básicamente en la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) así como en su evitación.

A continuación, se muestra una parte de la tabla que aparece en la ficha del PRTR para la componente 4, concretamente para el Identificador UE C4. I3 y que responde a la siguiente pregunta: *¿Alguno de los siguientes objetivos ambientales requieren una evaluación sustantiva según el «principio DNSH»?*

C4.I3 Restauración de ecosistemas e infraestructura verde		
¿Alguno de los siguientes objetivos ambientales requieren una evaluación sustantiva según el «principio DNSH»?		
Objetivos ambientales		Si ha seleccionado «No», explique los motivos
Mitigación del cambio climático	SI	NO
		La inversión contempla una serie de actuaciones destinadas a la restauración de ecosistemas, a la recuperación de zonas afectadas por la minería, al reverdecimiento urbano y de infraestructura verde para el fomento de la conectividad. <u>Ninguna de estas actuaciones en sí mismas pueden considerarse responsables del aumento en la emisión de GHG. En todo caso puede esperarse un efecto contrario al incrementar los procesos de absorción de CO2 derivados de la ampliación y mejora de las zonas verdes.</u>

C4.13 Restauración de ecosistemas e infraestructura verde			
¿Alguno de los siguientes objetivos ambientales requieren una evaluación sustantiva según el «principio DNSH»?			
Adaptación al cambio climático	SI	NO	La inversión contempla actuaciones en restauración de ecosistemas e infraestructura verde. <u>No se espera que afecte negativamente a la adaptación al cambio climático.</u> Por el contrario, las actuaciones de reverdecimiento urbano pueden contribuir a la adaptación de determinadas zonas urbanas y periurbanas a los efectos negativos del cambio climático.

Tabla 67: Restauración de ecosistemas en infraestructura verde

Las obras conllevan **IMPACTOS** altamente **POSITIVOS** derivados de la construcción de nuevos sumideros de carbono situados en los suelos desnudos y contaminados restaurados. Por esta razón no se considera necesaria la aplicación de medidas correctoras, más allá de las descritas en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, especialmente aquellas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero procedentes del uso de la maquinaria.

- Pérdida de carbono orgánico del suelo

De acuerdo con el *Informe sobre la distribución espacial de contenido en carbono orgánico suelos de la Región de Murcia y su aplicación a la compensación de emisiones* (<http://cambioclimaticomurcia.carm.es>) (CARM, 2016), se estima que en la mayor parte de la zona actuación actualmente se acumulan **21,2 T/ha de carbono orgánico**. Por otra parte, la superficie total de actuación es de **534,27 ha**, aunque se considera que la pérdida de carbono será mínima pues se realizan solo las excavaciones necesarias para la construcción de las infraestructuras hidrológicas y en el resto de la superficie se llevará a cabo una restauración vegetal o renaturalización, que no supondrá pérdida alguna del carbono orgánico del suelo.

No obstante, la pérdida de carbono derivada de dichas excavaciones no puede considerarse total debido a que se realizará una correcta gestión de tierras y una reubicación de las mismas. La tierra excavada durante la construcción de las infraestructuras hidrológicas será reservada adecuadamente para la creación de las propias infraestructuras, garantizando que la capa más superficial siga quedando en esa posición tras su reubicación. Además, las infraestructuras hidrológicas serán revegetadas, lo que compensará las reducidas pérdidas por oxidación de la materia orgánica que se pudieran producir.

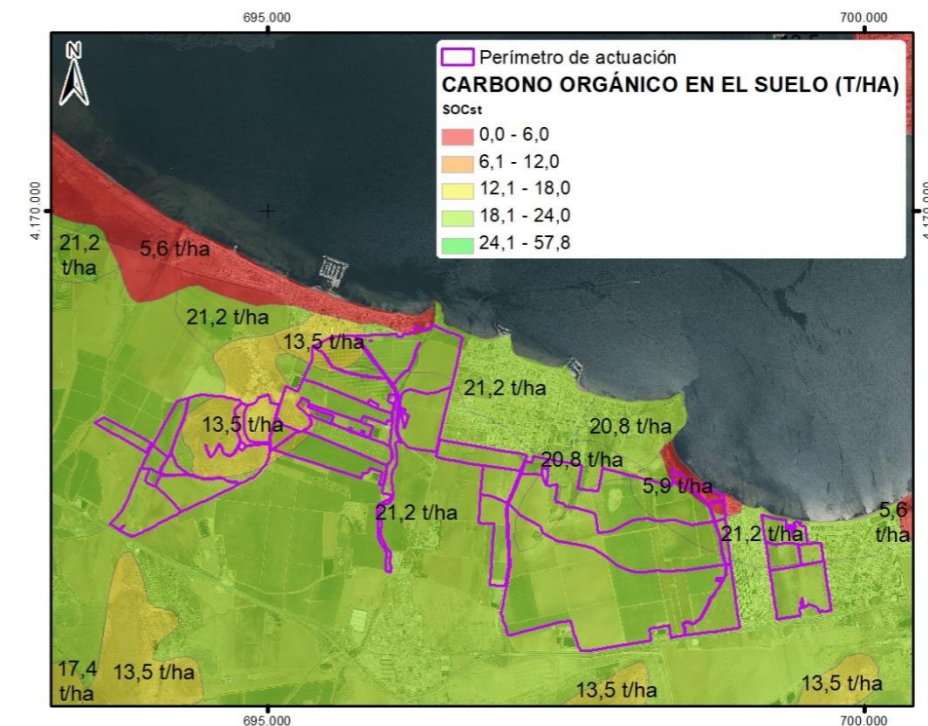


Ilustración 88: Carbono orgánico en el suelo (T/ha)

- Emisiones de CO₂

Estas emisiones se deben, principalmente, a la maquinaria y equipos utilizados durante el desarrollo de la obra, sobre todo en las actuaciones de construcción de las infraestructuras hidrológicas. Sin embargo, las actuaciones de revegetación de dichas infraestructuras, así como la creación de líneas y áreas de vegetación autóctona previstas servirán para compensar parcial o totalmente las emisiones generadas durante el desarrollo de los Proyectos.

La **Huella de Carbono del Proyecto ha sido calculada en el Anejo nº 5 de este ESIA.**

- Consumo de recursos hídricos

Las obras no supondrán un consumo relevante de recursos hídricos, puesto que solo se utilizará agua como medida de mitigación de las emisiones de polvo en ciertas actividades, así como para los riegos de establecimiento de las plantaciones. Ya que las charcas de anfibios que se construirán, y de las que se podría pensar que tendrán un consumo importante de agua, en realidad son masas de agua de carácter temporal, de pequeña superficie y escasa profundidad, que se llenarán a partir del agua de lluvia y del agua recogida en cada una de las cuencas aguas arriba de las Obras de Drenaje Transversal (ODT).

Adaptación al Cambio Climático:

Las actuaciones analizadas están financiadas por el Fondo de Recuperación Next Generation UE, (NGUE) a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) presentado por el Gobierno de España en octubre de 2020 y aprobado en abril de 2021. El PRTR se articula en 10 políticas

palanca, que a su vez integran 30 componentes o líneas de acción que articulan de forma coherente y complementaria las diferentes iniciativas tractoras de reforma estructural para contribuir a alcanzar los objetivos generales del mismo. De este modo, en cumplimiento del Reglamento europeo que establece el Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia (MMR), todas las actuaciones financiadas por los fondos NGUE deben cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo (principio Do No Significant Harm, DNSH) a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del Reglamento UE 2020/852, Reglamento de Taxonomía:

- a. La mitigación del cambio climático.
- b. La adaptación al cambio climático.
- c. El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.
- d. La economía circular.
- e. La prevención y control de la contaminación.
- f. La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

Las actuaciones poseen el etiquetado de contribución climática y medioambiental correspondiente a la inversión del PRTR en que se enmarcan las actuaciones, de acuerdo con lo previsto en el Anexo VI del Reglamento (UE) nº 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, MRR, es el siguiente:

Contribución a objetivos climáticos y medioambientales					
Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Campo de intervención (etiqueta)	Contribución clima	Contribución medioambiente
C4.I3	Restauración de ecosistemas, en sus componentes ecológicas, hidrológicas, mejora del carbono orgánico en suelos y acciones contra la desertización.	130.5	46b	0,4	1

Tabla 68: Contribución a objetivos climáticos y medioambientales

Las actuaciones con una contribución climática o medioambiental del 100% en el Anexo VI del Reglamento MRR se consideran directamente ajustadas al principio DNSH para el objetivo ambiental afectado por lo que se considera que contribuyen significativamente al objetivo Adaptación al cambio climático.

La inversión de C4. I3 incluye, entre otras, la siguiente línea:

“Actuaciones de restauración de ecosistemas, en sus componentes ecológicas, hidrológicas, mejora del carbono orgánico en suelos y acciones contra la desertificación. Incluirá la restauración ecológica de hábitats vulnerables, como terrenos degradados, creación de corredores de alta montaña, regeneración de ecosistemas litorales y marinos, restauración hidrológico forestal y recuperación de terrenos agrarios. Se dará además un especial impulso a actuaciones de conectividad a gran escala, aprovechando las posibilidades de la red de vías pecuarias o Proyectos interautonómicos”.

El uso del campo de intervención 046bis (con coeficiente climático del 40%) cuando se procede a la restauración de las áreas afectadas por actividades mineras se justifica por la recuperación de la cubierta vegetal mediante la revegetación y la plantación de especies forestales en las zonas restauradas. Las plantaciones forestales y de recuperación vegetal que se realicen, se proyectarán con vocación permanente con el fin de que se garantice la absorción de CO₂ a largo plazo. Además, las acciones que se realicen incluirán un programa de seguimiento para garantizar el éxito de la repoblación o restauración vegetal durante ese periodo”.

Algunos de los efectos potenciales del cambio climático sobre el sureste ibérico son el aumento de fenómenos extremos de precipitación máxima, con el consiguiente aumento del riesgo de torrencialidad e inundaciones, y la disminución de la precipitación total, derivando en un aumento de sequías.

Por tanto, **este tipo de Proyectos para la creación de infraestructuras hidrológicas que disminuyan el agua de escorrentía y aumentando la infiltración de la misma al suelo, contribuyen a la adaptación de los ecosistemas de la zona de actuación a tales efectos del cambio climático, y se resultan especialmente necesarios para la previsión de fenómenos de precipitación extrema, torrencialidad, y, por tanto, inundaciones, pues reducen los caudales máximos durante los periodos de avenidas y riadas, de forma que los flujos de agua sean más progresivos en el tiempo.**

Por otra parte, se llevará a cabo una revegetación con especies autóctonas que persigue también una diversificación de los ecosistemas del ámbito de actuación, lo que les hará más resilientes a los efectos del cambio climático.

Con todo esto se puede concluir que, las actuaciones previstas no solo tienen un **IMPACTO POSITIVO** sobre los ecosistemas y los sociosistemas, sino que además podrían convertirse en actuaciones cada vez más necesarias de adaptación a los nuevos regímenes pluviométricos y climáticos en general.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

CAMBIO CLIMÁTICO

Carácter	Positivo en cuanto a adaptación
Interacción	Acumulativo
Intensidad	Moderado
Extensión	Total
Momento	Medio plazo

Carácter	Positivo en cuanto a adaptación
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo

Tabla 69: Valoración del impacto sobre Cambio Climático

Las actuaciones previstas darán lugar a ecosistemas funcionales y de alta calidad que proporcionarán importantes servicios a la sociedad: control de las inundaciones, regulación del cambio climático, insectos polinizadores beneficiosos para la agricultura y la flora silvestre, recuperación de hábitats naturales, disfrute del paisaje y de su fauna y vegetación, entre otros muchos.

Se considera que, al menos, desde el punto de vista de la adaptación al cambio climático el Proyecto tendrá un impacto claramente **POSITIVO**.

6.5.11 Paisaje

Las actuaciones previstas, fundamentalmente la creación de las infraestructuras hidrológicas, reducirán temporalmente la calidad paisajística del entorno mientras duren las obras y cabe incluso considerar que algunas de ellas supongan también un impacto paisajístico, por su impacto visual. Si bien, en el entorno próximo de la zona de actuación, dentro de los cauces naturales Rambla de La Carrasquilla, la Rambla de Las Matildes y el Barranco de Ponce existen ya infraestructuras hidrológicas de retención de tierras. Además, también se observan estructuras hidráulicas artificiales como embalses de riego.

No obstante, la revegetación de estas infraestructuras a construir se ha pensado de tal manera que minimice también el impacto visual de las mismas.

Y, por otra parte, la revegetación de otras áreas incluidas en el Proyecto tendrá también un impacto paisajístico positivo, pues con ella se espera que se recupere una calidad paisajística similar a la que existía hace años.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

PAISAJE

Carácter	Positivo, de manera general tras las actuaciones revegetación y fomento de la biodiversidad
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo

Carácter	Positivo, de manera general tras las actuaciones revegetación y fomento de la biodiversidad
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 70: Valoración del impacto sobre Paisaje

Las actuaciones concretas de revegetación proyectadas suponen un impacto paisajístico **POSITIVO** y, pasado el tiempo disminuirán el impacto paisajístico de las propias infraestructuras hidrológicas, ya que se conseguirá la cierta ocultación y naturalización de las mismas.

6.5.12 Bienes Materiales y Patrimonio Cultural

En vista de los numerosos yacimientos del entorno y de que en la zona de actuación se enmarcan algunos de ellos, se ha elaborado un Estudio Arqueológico preliminar (*ver documento anejo correspondiente*).

A la vista de las consideraciones expuesta en dicho estudio y la consulta realizada a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, cabe destacar lo siguiente con respecto a los yacimientos que pudieran verse afectados:

- **El Carmolí Pequeño:** en el Proyecto se han ajustado las intervenciones y no se construirán en él infraestructuras hidrológicas, lo que garantizará que no se realicen movimientos de tierra. Sí está prevista la realización de plantaciones, ya que no suponen movimiento de tierra como tal.
- **Necrópolis Ibérica de Los Nietos:** Este yacimiento se encuentra en el entorno del ámbito de actuación con lo que previsiblemente no se verá afectado. No obstante, se tomarán las medidas preventivas descritas en el apartado 7.8 de este EslA.
- **Las Mateas:** este yacimiento queda fuera de la zona de actuación, de manera que no se verá afectado en modo alguno.
- **Loma del Escorial:** Al igual que ocurre con la Necrópolis ibérica de Los Nietos, este yacimiento no se encuentra en el ámbito de actuación sino en el entorno del mismo, aun así, se tomarán las medidas preventivas descritas en el apartado 7.8 de este documento.
- **Los Nietos Viejos I:** se trata de un santuario y de acuerdo a las consultas realizadas, se debe excluir la zona A de protección de toda actuación será excluido de intervenciones, mientras que en las zonas B y C no se podrán realizar movimientos de tierra. Por ello, no se llevarán a cabo infraestructuras hidrológicas en todo el cabezo, y tan solo se ejecutarán plantaciones en las zonas B y C, quedando excluida la zona A y redistribuyendo la planta correspondiente a esa zona en concreto.

- **Cabezo Mingote:** no hay proyectadas infraestructuras hidrológicas en este yacimiento. Además, se excluirá la zona A de protección de toda intervención y en ella tampoco se realizarán plantaciones.
- **Mar de Cristal:** *a priori*, la conservación de este yacimiento parece compatible con la ejecución de plantaciones en él, por lo que se mantienen proyectadas, a la espera de un estudio arqueológico detallado para el correspondiente Proyecto ejecutivo.
- **La Loma:** como en el anterior, la conservación de este yacimiento parece compatible con la ejecución de plantaciones en él, por lo que se mantienen proyectadas, a la espera de un estudio arqueológico detallado para el correspondiente Proyecto ejecutivo.
- **Playa del Castillico:** no hay proyectadas infraestructuras hidrológicas en este yacimiento. Además, se excluirá la zona A de protección de toda intervención y en ella tampoco se realizarán plantaciones.

En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que el documento técnico objeto de estudio se encuentra en **fase de Proyecto**, por lo que el desarrollo del Proyecto ejecutivo deberá garantizar la no afección a los elementos patrimoniales y se realizarán nuevas prospecciones arqueológicas en el caso de la afección a yacimientos arqueológicos no contemplados en el Estudio Arqueológico previo o en las prospecciones ya realizadas.

Es previsible también la afección de bienes materiales y/o servicios durante la ejecución de las obras, que deberán ser restituidos. Además, se hace necesaria la expropiación de los terrenos de actuación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

PATRIMONIO	
Carácter	Negativo
Interacción	Simple
Intensidad	Mínimo
Extensión	Puntual
Momento	Inmediato
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Medio plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 71: Valoración del impacto sobre Bienes Materiales y Patrimonio

A priori, el impacto sobre el patrimonio y los bienes culturales se considera **COMPATIBLE**.

Para mayor detalle se ha de consultar el documento Estudio Arqueológico, que se presenta como *Anejo nº 9 – estudio arqueológico* y el Informe de las prospecciones arqueológicas llevadas a cabo en julio de 2023 y que se recoge en el *Anejo nº 10 – prospecciones arqueológicas*.

6.5.13 Población y Salud Humana

Los principales impactos que pueden afectar a la población del entorno son la contaminación atmosférica y el ruido, ambos impactos ya valorados.

Estos impactos son los propios de cualquier obra realizada también en entornos urbanos y semiurbanos, y se considera que no presentarán una intensidad excepcional que pueda poner en riesgo la salud de la población del entorno, por lo que se estiman **NO RELEVANTES**.

Además, debido a las medidas mitigadoras que se tomarán al respecto, se espera que las obras proyectadas tengan una mínima afección **NEGATIVA** sobre la población y la salud humana.

Por el contrario, el impacto del Proyecto una vez finalizado se considera **MUY POSITIVO** para la población al disminuir significativamente el riesgo de inundación frente a avenidas y recuperar los ecosistemas del ámbito de actuación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 72: Valoración del impacto sobre Población y Salud Humana

Por todo ello, se considera que el impacto global sobre la población y la salud humana es **POSITIVO** y **COMPATIBLE** respecto a ella.

6.5.14 Socioeconomía

El Proyecto que se evalúa presenta un **DOBLE IMPACTO POSITIVO** en relación a la socioeconomía de la zona.

Por un lado, el Proyecto generará puestos de trabajo durante todo el periodo que duren las obras, e incluso una vez finalizadas estas, durante las labores de mantenimiento de las infraestructuras, así como el mantenimiento de las plantaciones realizadas en las actuaciones de restauración. Esto repercutirá de manera real, **POSITIVA** y **DIRECTA** en la economía local.

Por otro lado, y atendiendo a la finalidad última del Proyecto, se evitarán las grandes pérdidas económicas, materiales y sociales que se generan en cada episodio de inundaciones. Dada la gravedad

y extensión que han estado mostrando en la zona estos fenómenos extremos, y ante la previsión de que continúen produciéndose o incluso se intensifiquen, el Proyecto se presenta como una solución necesaria para los problemas socioeconómicos derivados de las inundaciones.

La red de caminos y senderos que se adecuarán y/o crearán también contribuirán de manera positiva al disfrute del territorio por los vecinos y visitantes.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

SOCIOECONOMÍA

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Alta
Extensión	Total
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 73: Valoración del impacto sobre Socioeconomía

Por ello, los trabajos proyectados resultan **POSITIVOS, BENEFICIOSOS y COMPATIBLES** respecto a la socioeconomía local.

6.6 Efectos esperados sobre los aspectos medioambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgo de accidentes graves o catástrofes

Los Proyectos vulnerables cuyo fallo puede incidir en un accidente grave o catástrofe están regulados por la normativa de protección civil. En concreto, la **Norma básica de Protección Civil, RD 407/1992, 24 de abril**, clasifica los planes de emergencia en 2 tipos: **territorial** (en el que se analizan todos los riesgos en un ámbito administrativo, como un término municipal) y **especial** (el riesgo cuya naturaleza requiera una metodología técnico-científica adecuada para cada uno de ellos). El origen de la peligrosidad que genera el riesgo puede ser de los siguientes tipos: emergencias nucleares, situaciones bélicas, inundaciones, seísmos, químicos, transportes de mercancías peligrosas, incendios forestales y volcánicos.

En el caso concreto de estudio, los riesgos que pueden afectar a la zona de actuación durante las fases de ejecución y funcionamiento del Proyecto son:

- **Riesgos de incendios forestales**

La zona de actuación no se encuentra en Zona de Alto Riesgo por incendios (ZAR) y el desarrollo de las actuaciones previstas no supondrá un incremento significativo de este riesgo, si bien la zona de actuación, actualmente de claro carácter agrícola, adquirirá con el tiempo un carácter forestal.

En cualquier caso, si por accidente, durante la fase de ejecución o posteriormente se desencadenara un incendio, el impacto recaería:

- o En primer lugar, en la propia zona de actuación.
- o Si el incendio llegara a alcanzar cierta magnitud se podrían ver afectadas áreas a cierta distancia:
 - o Zonas forestales.
 - o Áreas de cultivo.
 - o Caseríos y núcleos urbanos más próximos.

La afección, en este supuesto, alcanzaría a la flora y los HIC presentes, a la fauna y a las personas, siendo de mayor magnitud cuando mayor sea la superficie afectada a partir de la zona de actuación. A pesar de esto, dada la escasa probabilidad de que suceda se considera el Proyecto **COMPATIBLE** con el riesgo de incendio.

- **Riesgos por inundación**

Como ya se ha comentado anteriormente, las zonas sobre las que se pretende actuar se caracterizan precisamente por su alto riesgo de inundación. De hecho, la ejecución del Proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir los riesgos por inundación en el entorno de las zonas de actuación, especialmente aguas abajo de la creación de las infraestructuras.

Debido a las características de las actuaciones, el agua se verá retenida por las infraestructuras hidrológicas, lo que favorecerá que los sedimentos se decanten y se facilite la infiltración del agua, para disminuir tanto los caudales líquidos como los sólidos que llegarían al Mar Menor.

Por otro lado, las infraestructuras se han diseñado de tal manera que en ningún caso se llegue a producir la inundación de edificaciones o infraestructuras.

Así, se considera que el desarrollo de este Proyecto tenga **UN IMPACTO GLOBAL POSITIVO SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN** siendo, por tanto, **COMPATIBLE** con dicho riesgo.

- **Riesgos de sismicidad**

La zona de actuación se engloba dentro del riesgo medio-alto de la Región de Murcia, no afectada directamente por ninguna falla, pero sí muy próxima a una.

No obstante, dada la propia naturaleza las actuaciones, la ejecución de las mismas del mismo no supondrá en modo alguno un aumento de este riesgo en el entorno.

Aun así, en el improbable caso de que se produjera un seísmo de manera espontánea durante la vida útil de las infraestructuras hidrológicas, la existencia de éstas y de las especies autóctonas plantadas no amplificaría sus efectos sobre los factores del entorno, por lo que la ejecución del Proyecto se considera **COMPATIBLE** con este riesgo.

- **Riesgos por transporte de mercancías peligrosas**

Parte de la zona de actuación se encuentra dentro del buffer de áreas afectadas por transporte de mercancías peligrosas por carretera (RM-12).

Debido a la propia naturaleza del Proyecto, consistente en la creación de infraestructuras hidrológicas y la revegetación o restauración vegetal de la zona de actuación en su conjunto, las actuaciones no supondrán un agravamiento de dicho riesgo.

Por ello, se estima un impacto **POSITIVO** y **COMPATIBLE** sobre este tipo de riesgo.

- **Riesgos por accidentes químicos**

La zona de actuación no se encuentra en zona alerta ni de intervención de riesgo por accidentes químicos, por lo que el Proyecto objeto de estudio no supondrá aumento alguno de dicho riesgo y el impacto se considera **COMPATIBLE**.

- **Riesgo por contaminación marina**

El CONMAMUR (Plan Territorial de Contingencias por Contaminación Marina Accidental en la Región de Murcia) tiene como objetivo el de dar la mejor repuesta a sucesos relacionados con la contaminación marina accidental, sea esta procedente de buque o artefactos flotantes, como la procedente de instalaciones situadas en tierra y cuyo vertido termine en el mar. En su capítulo dedicado al análisis de riesgo se contemplan las infraestructuras costeras susceptibles de provocar un episodio de contaminación (instalaciones portuarias, emisarios submarinos o instalaciones industriales). El estudio de análisis de riesgo del CONMAMUR analiza los supuestos desde dos aspectos: peligrosidad y vulnerabilidad. La Peligrosidad viene determinada por varios parámetros que otorgan al ámbito de actuación de este Proyecto un grado **BAJO**.

Por otro lado, en el apartado de este Plan dedicado a la Vulnerabilidad Ambiental divide el litoral en 25 sectores, encontrándose la zona objeto del Proyecto en el SECTOR 1 (Laguna del Mar Menor). Dicho sector está clasificado como de Vulnerabilidad Máxima. No obstante, la combinación con otros estudios socioeconómicos lo clasifican como de Vulnerabilidad Total Alta.

La zonificación final del estudio clasifica esta franja como de **RIESGO MEDIO**.

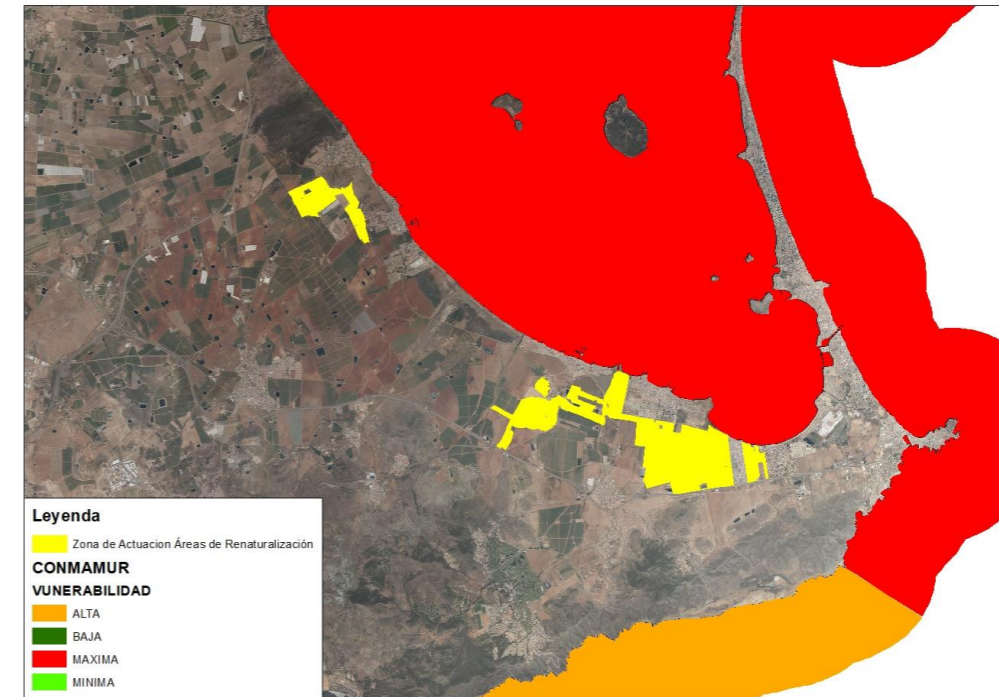


Ilustración 89. Zonificación del Riesgo por contaminación marina

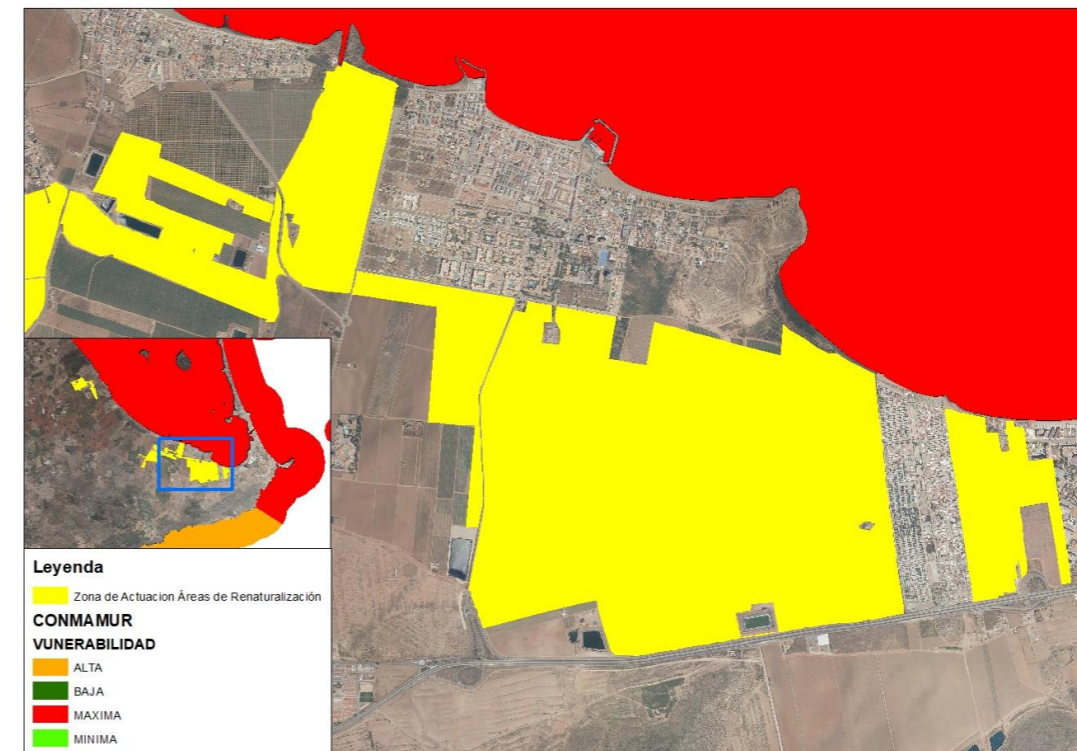


Ilustración 90. Ampliación de la Zonificación del Riesgo por contaminación marina y la Zona de Actuación del Proyecto

Las actuaciones contempladas en el Proyecto producen un **IMPACTO POSITIVO** en uno de los riesgos valorados, el de inundación; un impacto de **GRADO MEDIO** con respecto al riesgo de contaminación marina, y carecen de afección sobre el resto, por lo que el **IMPACTO GLOBAL SOBRE LOS RIESGOS**, derivado de la vulnerabilidad de las actuaciones previstas, se considera **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

RIESGOS

Carácter	Positivo
Interacción	Simple
Intensidad	Moderado
Extensión	Extenso
Momento	Medio plazo
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 74: Valoración del impacto sobre Riesgos y Accidentes

7 Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias para reducir y eliminar los Impactos Ambientales Significativos

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del Proyecto, como durante la fase de funcionamiento, de aquellas actuaciones que requieren la ejecución de infraestructuras. Se trata de un planteamiento que posteriormente se detallará y ampliará en el Proyecto de construcción, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Además, se plantean un conjunto de medidas compensatorias ordinarias que serán desarrolladas en detalle en el correspondiente Proyecto constructivo y, que al igual que en el resto de medidas que se plantean en el presente apartado, atenderán además a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el principio de jerarquía de la mitigación y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar, la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar, minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan vistos afectados. En último y cuarto lugar, se centran en la compensación “ordinaria” de los impactos residuales asociados al Proyecto.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el epígrafe anterior (*epígrafe 6 del presente EsIA*).

Se distinguen tres tipos de medidas:

- **Medidas preventivas:** Dirigidas a labores en la fase de ejecución y funcionamiento. Se aplican en la fase de diseño de los Proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo, serán de aplicación durante la fase de ejecución del Proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.
- **Medidas correctoras:** Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.
- **Medidas compensatorias ordinarias:** *“Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el Proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio. Excepcionalmente la compensación podría hacerse en elementos del paisaje externos al espacio, si se refiere a aspectos de conectividad que le beneficien y sólo pueda realizarse en su exterior. Estas medidas llevan a la práctica el principio de evitar la pérdida neta de biodiversidad, señalado tanto en el artículo 2 de la Ley 42/2007 como en el objetivo 6 de la Estrategia para la biodiversidad de la UE 2020. Estas compensaciones ordinarias son conceptualmente diferentes de las medidas compensatorias excepcionales contempladas en el contexto de los apartados 4, 5 y 6 del artículo 46.6 de la Ley 42/2007 para casos en que el órgano ambiental considere que se puede causar un perjuicio a la integridad del lugar, pasando entonces las compensaciones a tener por objeto el garantizar el mantenimiento de la coherencia de la Red Natura 2000 en su conjunto”* (MAPAMA, 2018).

7.1 Medidas preventivas de carácter general

7.1.1 Fase de obras

- Se exigirá el nombramiento de un **Director Ambiental** de las obras, que se encargará del cumplimiento de las prácticas de buena conducta ambiental y la ejecución y observancia de las medidas preventivas y correctoras, así como de la supervisión del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Fechas óptimas de ejecución. En la época de cría e invernada de la avifauna de interés se deben realizar las actuaciones que puedan afectar por los ruidos y el polvo. Las obras se realizarán en horario de 8:00 a 19:00 para minimizar las molestias que puedan provocar.

- Al inicio de la obra se definirá la maquinaria que va a trabajar en obra: en base a esto se determinarán la localización y dimensiones adecuadas del parque de maquinaria optimizando el espacio. El emplazamiento de esta zona se alejará de la red de drenaje. Esta zona se mantendrá limpia y ordenada.
- Se jalonarán de forma clara y visible las distintas zonas a ocuparse en el Proyecto, como las zonas de instalaciones auxiliares o las zonas de obras, así como los caminos a utilizar por la maquinaria. Los accesos y la banda de actuación de la maquinaria tendrán un ancho igual al mínimo imprescindible para su correcto funcionamiento, para no afectar más terreno del estrictamente necesario.
- Será necesario minimizar la superficie erosionable inducida por las obras y evitar el riesgo de inestabilidad de taludes generados por el movimiento de tierras.
- Señalizar con bandas o balizas pasillos y accesos.
- Una de las mejores medidas a aplicar en este sentido es establecer una correcta planificación de las obras y apostar por la formación ambiental del personal operario, principalmente de los encargados de los equipos de obra.
- Siempre será preferible utilizar como zonas de acopio temporal de tierras y espacios de vertedero de materiales sobrantes, espacios degradados o campos abandonados de poca pendiente, evitando, siempre que sea posible, terrenos próximos a cursos de agua. Se aconseja que estas zonas estén acotadas y controladas para evitar contaminaciones fuera de las áreas restringidas para tal uso.
- Cabe tener en cuenta los posibles problemas de estabilidad de los taludes resultantes del movimiento de tierras y los fenómenos de erosionabilidad del suelo por factores hídricos y climáticos. Una vez finalizadas las obras de excavación, cimentación de estructuras y rellenos, la superficie del terreno resultante será prácticamente plana.
- En la red de conducciones se verificará la maquinaria y el personal a cargo para que al abrir zanjas se realice una adecuada separación de los estratos superficial y profundo del suelo, y que los mismos estén separados para controlar que el suelo extraído no obstruya drenajes naturales.
- Cabe destacar el tratamiento de residuos peligrosos.

7.1.2 Control operacional de los residuos peligrosos

Al inicio de las obras se acondicionará una zona destinada al almacenamiento temporal de los residuos peligrosos con las condiciones que vienen descritas en la *Guía de Actuación Ambiental en Obra*. Tal zona cumplirá con los siguientes requisitos:

- Terreno llano, IMPERMEABLE, bien sobre un cubeto de retención de plástico o metálico, o en su caso elaborado *in situ* mediante solera de hormigón.

- Protegido del sol, viento, lluvia.
- Lo más alejado posible del lugar de trabajo
- Correctamente señalado con un cartel que contenga el enunciado de “Zona de acopio temporal de residuos”, así como etiquetas características de cada uno de los residuos.

Una vez estén llenos los contenedores, el jefe de obra solicitará al parque de maquinaria que los retire.

Posteriormente un Gestor Autorizado se llevará los residuos desde el parque de maquinaria hasta su destino final, cumpliendo con lo establecido en la Ley de Envases, Ley de Residuos y el resto de leyes que las complementan.

Cuando el Gestor Autorizado retire los residuos peligrosos, habrá de cumplimentarse el DOCUMENTO QUE FIGURA EN EL ANEXO VII DEL REGLAMENTO (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006 como indica el ARTICULO 32 DE LA LEY 7/2022, DE 8 DE ABRIL, DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR. Esta documentación será archivada por el Departamento de Calidad y Medio Ambiente, con posibilidad de consulta por los jefes de obra.

Si se generan restos de aceites usados, se almacenarán y gestionarán tal y como se establece en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, con la premisa de no generar más de 500 litros al año:

- *El Gestor autorizado ha de aportar al responsable de la zona de acopio permanente el JUSTIFICANTE DE ENTREGA debidamente cumplimentado. Los datos de este justificante deberán de ser incluidos en el Documento de Control y Seguimiento de los Aceites usados que se quedará el Gestor autorizado con la firma y sello de la constructora en una de sus copias (reverso de la hoja amarilla) del responsable de la zona de acopio permanente de residuos peligrosos.*

La restauración de este Proyecto contempla la integración de una serie de medidas y de criterios de conservación, con el fin de minimizar en la medida de lo posible la afección a los valores naturales del entorno en el que se ubican. Todas las medidas tratan igualmente de minimizar cualquier tipo de afección, de las ya estudiadas u otras sobrevenidas, sobre la Red Natura 2000 y ENP. Las medidas adoptadas se resumen a continuación.

7.2 Aire y Factores Climáticos

Estas medidas pretenden corregir el impacto por los movimientos de tierras asociados a la construcción de los ribazos, caballones deflectores, motas, muros de piedra en seco, muros de mampostería, la restauración de cauces y márgenes; y la aportación de suelos. Así como, a la construcción de las charcas de anfibios, las áreas de infiltración y la adecuación de la red de caminos y viales.

7.2.1 Fase de Diseño

- Garantizar en el diseño del Proyecto que no queden superficies desnudas, en las que el viento o la lluvia pueda originar arrastre de partículas.

7.2.2 Fase de Ejecución o Construcción

- Correcta planificación de las propias obras y modificaciones adecuadas durante las mismas, como puede ser la minimización de las distancias de transporte. El incremento de niveles sonoros y de emisiones de gases de la maquinaria durante la fase de construcción puede ser mitigado mediante la planificación racional de las obras y del tráfico creado por ella.
- Se solicitarán las autorizaciones reglamentarias relacionadas con la protección del ambiente atmosférico tal y como recoge el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. Para el cumplimiento de la Legislación en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite. Se exigirá por parte de la Vigilancia Ambiental, el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) y a la circulación de maquinaria pesada por carreteras.
- Se adoptarán medidas correctoras para garantizar la calidad del aire del entorno, con el cumplimiento de los valores límite de partículas PM10 y PM2.5, y cualquiera otra sustancia contaminante, establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero y relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Se apostará por el mantenimiento preventivo de maquinaria frente al correctivo.
- Se potenciará el uso de maquinaria que reduzca el consumo de combustibles fósiles (híbridos, eléctricos, etc.) en la medida de lo posible.
- La maquinaria que no esté realizando una actividad no podrá estar encendida durante más de 5 minutos desde el cese de la actividad.
- Se limitará y adecuará la velocidad de los vehículos/maquinaria que accedan a las zonas de actuación, lo que contribuye a evitar la generación de polvo y disminuir el consumo de combustible y la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero, y contaminantes en general.
- Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, examinando la cantidad de polvo existente en el aire y sobre la vegetación presente.
- Las actividades generadoras de polvo, tales como la carga y descarga de material pulverulento, se interrumpirán en situaciones de fuerte viento.

- El incremento de partículas en suspensión puede ser mitigado mediante el riego por humedecimiento de los caminos transitados durante las labores de las obras de excavación, carga, descarga y transporte de materiales. Asimismo, se procederá a la humidificación de materiales de acopio en las épocas de mayor generación de viento en los acopios de materiales.
- Tapado de la caja de los camiones: se cubrirá con una malla adecuada la caja de los camiones en tránsito que transporten áridos, para evitar la emisión de partículas de polvo.
- La carga y descarga de material pulverulento debe realizarse a menos de 1 metro de altura desde el punto de descarga.
- Los acopios de material pulverulento de fácil dispersión se realizarán en zonas protegidas que impidan su dispersión, suficientemente protegidos del viento mediante elementos que no permitan su dispersión (silos, tolvas, contenedores cerrados, ...) y debidamente señalizados.
- Se limpiarán de depósitos de polvo los elementos de maquinaria de obra, debido al tránsito de los vehículos de obra.
- Riego sobre vegetación: de existir vegetación afectada, se efectuarán riegos periódicos sobre la misma en las proximidades de las obras, cuando se produzcan depósitos de polvo y partículas, con el fin de evitar el estrés de la vegetación por obturación de los estomas de las hojas. Esta medida es de especial importancia en el entorno de zonas de vegetación arbolada. En este Proyecto, la zona con mayor vegetación y arbolado es la Zona de Mar de Cristal e Islas Menores (Fase II y Fase III) y por tanto esta medida adquiere una mayor relevancia en esta zona.
- La Dirección Ambiental decidirá el mejor momento para realizar riegos con agua al objeto de minimizar este impacto, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo. Deberán regarse también los apilamientos de tierra en función de su composición y el tiempo de inutilización.
- Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin, el método para el control del polvo mediante riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo.
- Se asegurará el adecuado y correcto mantenimiento de la maquinaria utilizada. Se realizará una revisión y control periódicos de los silenciadores de los motores, que estarán homologados por los fabricantes de los mismos. Así mismo, los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán del grupo de los denominados silenciosos. Se llevarán a cabo inspecciones técnicas de vehículos y máquinas, que aseguran emisiones de ruido y de gases atmosféricos dentro de los niveles aceptables.
- Se realizarán revisiones periódicas para asegurar que los distintos certificados de la maquinaria utilizada se encuentren en vigor.

- El personal que trabaje en las obras irá equipado con medidas protectoras frente las emisiones sonoras (cascos de protección o cualquier otro elemento de protección frente el ruido).
- En las instalaciones auxiliares se utilizarán elementos que funcionen con energías limpias frente a los de consumo eléctrico, en la medida de lo posible.
- Se distribuirá un manual de buenas prácticas para la reducción del consumo de energía y emisiones al inicio de las obras, como parte del plan de formación de la obra.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras.

7.2.3 Fase de Funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento no se requiere tomar ninguna medida en cuanto a la calidad del aire y el confort sonoro. No se prevé un aumento del nivel sonoro por el paso de vehículos en la zona.

7.3 Cambio Climático

7.3.1 Fase de Diseño

La repercusión que la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra producidos durante las obras tenga sobre el cambio climático será compensada mediante las plantaciones previstas en Proyecto. Además, cabe destacar que en este Proyecto se va a calcular la Huella de Carbono y la absorción de CO₂ (sumideros de carbono) que nos permitirá determinar la compensación de emisiones de CO₂ a la atmósfera (Alcance 1) que tendrá este Proyecto con la creación y mantenimiento de los sumideros de carbono. (Anejo nº 5: Huella de Carbono).

7.3.2 Fase de Ejecución

En cuanto a labores de mantenimiento y conservación se refiere, se establecerán las siguientes medidas adicionales para reducir la repercusión sobre el cambio climático:

- Se fomentará el uso de energías alternativas que reduzcan el uso de combustibles fósiles.
- La maquinaria de obra irá dotada de dispositivos de ahorro energético y se fomentará el uso de combustibles alternativos, vehículos híbridos, etc., de forma que se reduzcan las emisiones GEI producidas por los motores de combustión.
- Se establecerán protocolos de ahorro energético en obra. No se permitirá que la maquinaria que esté sin actividad permanezca con los motores encendidos a partir de los 5 minutos.
- Se desconectarán todas las herramientas eléctricas mientras no se estén utilizando para evitar el consumo residual de los mismos.

- La eliminación de la cubierta vegetal se realizará solo en el área estricta de ocupación de las obras, intentando que las instalaciones auxiliares se ubiquen sobre zonas actualmente pavimentadas de forma que no se ocupe suelo útil.

7.3.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no se requiere tomar ninguna medida.

7.4 Emisiones de polvo

7.4.1 Fase de Diseño

Se planificará las obras que se van a llevar a cabo para minimizar, en la medida de lo posible, la dispersión de partículas de polvo que puedan afectar a la población cercana.

En caso de ser necesario y si fuera posible, se construirá una barrera de protección que evite la dispersión del polvo generado.

La zona de acopio de material se ubicará en una zona protegida del viento.

7.4.2 Fase de Ejecución

A lo largo de la fase de ejecución se generarán emisiones de polvo procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, etc.). La Dirección Ambiental decidirá la posibilidad de realizar riegos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación. De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulverulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses. Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin.

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 40 Km/h en zonas sin asfaltar y a 20 Km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.

Los camiones deberán contar con lonas u otros materiales de cubrición de los volquetes con objeto del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 del Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial y modificado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre.

La altura desde la que se carga el material en los camiones será la mínima posible para evitar la dispersión del polvo.

Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra

y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

7.4.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones.

7.5 Control del Ruido y Vibraciones

Estas medidas pretenden corregir el impacto por los movimientos de tierras asociados a la construcción de los ribazos, caballones deflectores, motas, muros de piedra en seco, muros de mampostería, la restauración de cauces y márgenes; y la aportación de suelos. Así como, a la construcción de las charcas de anfibios, las áreas de infiltración y la adecuación de la red de caminos y viales.

7.5.1 Fase de Ejecución

Durante la fase de ejecución y con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias. Se realizará sobre esta maquinaria un mantenimiento preventivo regular para así eliminar, entre otras cosas, ruidos procedentes de elementos desajustados o desgastados. Además, se contemplan las siguientes medidas:

- El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con periodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés.
- Cumplir en todo momento la legislación vigente en materia de ruidos, vibraciones y polvo.

7.5.2 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no hay impactos significativos y no es necesario aplicar ninguna medida.

7.6 Protección de las aguas

Esta medida pretende corregir el impacto asociado a la recuperación de líneas originales de drenaje y la mejora y renaturalización de cauces y márgenes existentes.

7.6.1 Fase de Diseño

- El parque de maquinaria se instalará, a ser posible, sobre zona asfaltada, y en todo caso, alejado de cursos de agua, quedando la maquinaria en el mismo al terminar la jornada.

- Las zonas auxiliares de obra y de acopios se localizarán en las áreas expresamente delimitadas para ello. Se tratará de zonas donde no exista peligro de afección a los recursos hídricos superficiales o subterráneos, no existan comunidades vegetales o faunísticas de interés y donde no se altere el patrimonio. La ubicación será siempre lo más alejada posible de las líneas de drenaje y cauces, evitando que se produzcan arrastres.
- Siempre que sea posible, los trabajos de detalle se realizarán evitando maquinaria pesada.
- Las distintas zonas de obra se diseñarán siempre con un sistema que garantice el control de las aguas de escorrentía, y en el caso de parque de maquinaria, controlando la llegada del agua a zonas de mayor interés natural. Este tipo de diseños contemplará siempre la creación de puntos techados y con depósitos de cara a su uso como punto limpio o para el almacenamiento de productos líquidos, en caso de necesitarse.
- Se procederá al balizado o señalización adecuada, de los tramos de la red natural de drenaje inscritos en el ámbito de afección, con el objeto de preservarlos de afecciones y daños innecesarios, quedando prohibida la utilización de dichos espacios como lugar para el depósito de materiales, parques de maquinaria, operaciones de repostaje, etc. y, en general, todas aquellas actividades que, a consecuencia de las riadas o inundaciones, pudieran suponer la contaminación de las aguas a través de la incorporación de sustancias contaminantes.

7.6.2 Fase de Ejecución

- La ejecución de las actividades que tengan por objetivo la adecuación hidromorfológica deberá realizarse en los meses de verano, cuando las probabilidades de precipitación y avenida sean menores.
- Se evitará en la medida que sea posible la circulación de maquinaria por el cauce y se limitarán al mínimo los movimientos necesarios.
- Se pondrá especial atención a retirar convenientemente todo el material procedente de la excavación para que no existan vertidos en el cauce.
- Se prohíbe taxativamente cualquier tipo de vertido o de limpieza de maquinaria sobre el suelo natural o sobre las líneas de drenaje natural del terreno o cauces temporales o permanentes. Las operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el resto de acciones que puedan provocar un vertido accidental de aceite o lubricante, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona habilitada al efecto. Dicha zona será acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de posibles vertidos.
- La construcción de cualquier tipo de camino de acceso se realizará con material granular y, en ningún caso, mezclas bituminosas o permeables.
- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados, mediante geomallas impermeables u otro tipo de estructuras impermeables en los lugares de acopio, para que no se vean afectados ni intercepten la escorrentía superficial.

- Materiales finos: En las obras no se emplearán materiales que contengan altos porcentajes de finos que pudieran ser lavados o arrastrados.
- Se exigirá al Contratista la formulación de planes y medidas de emergencia, para los vertidos accidentales que afecten a las líneas de drenaje y cauces temporales o permanentes próximos a las zonas de actividad de la obra. Todas las instalaciones deberán contar con medidas de intervención rápida para casos de vertidos accidentales, como por ejemplo materiales absorbentes.
- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos y se comprobará la ausencia de elementos extraños en las masas de agua.

7.6.3 Fase de Funcionamiento

- Control y mantenimiento de las medidas desarrolladas en el Proyecto.

7.7 Protección del Paisaje

Las principales técnicas y medidas de integración paisajística que se llevarán a cabo con los trabajos de restauración serán las siguientes:

7.7.1 Fase de Diseño

- El paisaje es uno de los elementos ambientales clave que se consideran en el diseño del Proyecto: tanto los materiales a emplear como las medidas protectoras y correctoras se centran en decisiones que se toman en fase de Proyecto, y que tienen que ver con conseguir la integración visual y la mejora de la calidad visual del entorno una vez realizadas las actuaciones.

7.7.2 Fase de Ejecución

- Evitar en la medida de lo posible dañar especies herbáceas y arbustivas autóctonas en la zona de Proyecto.
- Los materiales empleados para la restauración ambiental deberán integrarse en el entorno.
- Durante el desarrollo de las obras, se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Se delimitará adecuadamente, mediante jalones, la zona de obras para limitar el movimiento de la maquinaria y minimizar su afección.
- Se restaurarán las zonas que hayan sufrido alguna afección por algún motivo una vez acabados los trabajos.

- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, así como todos los materiales inútiles que hayan sido usados en las obras.
- Los acopios de tierras y materiales se realizarán de forma que no sean excesivamente visibles desde las distintas carreteras próximas a la parcela de obras.
- Para cualquier tipo de construcción anexa deberán utilizarse materiales y colores que se integren con el paisaje (color blanco o colores terrosos), utilizando áridos de la zona, enfoscado de cemento pintado o mortero de cal.
- Para los elementos de vallado que se requieran se utilizarán medios que sean lo más cromáticamente integrados posibles, pudiendo utilizar revestimientos plásticos de colores plásticos o bien utilizando madera para la configuración del cerramiento.
- En la implantación de instalaciones auxiliares se utilizarán colores de casetas y demás elementos que sean neutros a fin de no llamar en exceso la atención visual de los usuarios.
- La zona de punto limpio se ubicará en una zona que no sea visible ni desde la autovía de Cartagena A-30 ni desde la N-332-A.
- Instalación de protecciones para el movimiento de tierras. Dado que será necesaria la instalación de escolleras a pie de los taludes del terreno, así como de diferentes barreras físicas para la protección de la erosión, deberá cuidarse la integración de los mismos, especialmente porque se produciría un impacto visual muy grande. En el caso de los muros en escollera (muros de piedra en seco, muros de mampostería), se utilizarán acabados rústicos, compuestos por colores que se mimeticen con los del entorno próximo, evitando patrones y texturas lineales, que den lugar a formas rectas, que chocarán con el entorno. Con respecto al uso de gaviones, escolleras de revestimientos de cunetas y cualquier tipo de revestimiento interno, serán aplicables los mismos criterios.
- Implantación de Cubierta Vegetal. Otra medida de integración ambiental, consistirá en una revegetación de los taludes y aporte de suelo vegetal. Estos trabajos, se realizarán utilizando especies autóctonas, correspondientes con la vegetación potencial del entorno, en función de las posibilidades que ofrecen las características del mismo. Se garantizará que la tierra vegetal que se va a emplear, si procede de otras áreas, no contenga ningún tipo de material forestal de reproducción de ninguna especie exótica invasora que pueda llegar a propagarse en el terreno una vez implantada.

Todo esto permitirá disminuir el fuerte contraste que se produce con el entorno, al fomentar una cobertura que dotará de cierta homogeneidad tanto a nivel de textura como a nivel cromático, el cual como se ha podido comprobar, contrasta notablemente en la unidad paisajística a gran escala.

La revegetación se realizará mediante siembra y plantación. En el caso de la plantación ésta consistirá en la colocación del tubo protector con tutor de las especies descritas en el apartado de implantación de la cubierta vegetal. En algunos casos, en lugar de la plantación se utilizará

la siembra para las especies herbáceas alimenticias para la fauna, dada la facilidad germinativa de dichas especies además de resultar una ventaja, la formación de un banco edáfico de semillas de las mismas que constituirá un reservorio.

Como criterios para una adecuada integración paisajística de la vegetación se establece que:

- ✓ La vegetación deberá estar conformada por especies de bajo porte en determinadas zonas, de forma que no interfieran en el campo visual desde los principales puntos de observación a los elementos de interés histórico y paisajístico.
 - ✓ Deberá estar condicionada por los usos del suelo circundantes, y que por tanto sea concordante con el entorno y no rompa la homogeneidad.
 - ✓ Deberá adecuarse a las condiciones del medio físico circundante y condiciones climáticas de torrencialidad.
- Recuperación de líneas originales de drenaje y restauración de cauces y márgenes: Una de las actuaciones que se realizarán será la recuperación de líneas originales de drenaje y restauración de cauces y márgenes debido a una nueva configuración del terreno, mediante la construcción de canales de desagüe que favorezcan la evacuación de las aguas pluviales y de escorrentía dado que estas canalizaciones se realizarán en zonas de depresión, en las cuales tiende a acumularse el agua. Por otro lado, es fundamental destacar la componente de conservación y manejo del entorno visual del paisaje que poseen estas actuaciones.
 - Corrección de impactos generados durante el Proyecto: Durante la fase de ejecución del Proyecto, se generarán diversos impactos a nivel paisajístico, que deberán ser minimizados, los cuales se detallan en las medidas correctoras del impacto ambiental.
 - Se procederá a la limpieza y recogida de materiales tras la finalización del Proyecto.
 - Con respecto a los cercados a instalar para impedir el paso de la fauna, deberán adecuarse al entorno, integrándose en el mismo, y ocultando su visibilidad desde las zonas de mayor exposición.

7.7.3 Fase de Funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del Proyecto, quedando reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental del mismo.

7.8 Medidas relativas a los Bienes Materiales y Patrimonio Cultural

Tal y como se menciona en el *Apartado 5.4.4 del Inventario Ambiental* de este EslA, se realizará en la medida de lo posible, el mantenimiento de los elementos protegidos citados anteriormente, para que no sean afectados o dañados por las actuaciones que conforman este Proyecto.

Se realizarán las siguientes acciones:

- El Proyecto ejecutivo que se elabore en base al Proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental incluirá estudios arqueológicos de detalle de la zona que servirán para la toma de decisiones sobre la tipología de las intervenciones a ejecutar en cada lugar, especialmente para aquellos elementos patrimoniales cuyo perímetro de protección que pueda ver afectado por las actuaciones, de forma que se garantice su conservación.
- Se vigilará la aparición de restos arqueológicos en todo momento.
- Se informará a la Dirección de Obra y Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia (CARM) en caso de aparición de cualquier indicio de resto arqueológico durante la fase de ejecución y/o de funcionamiento.
- Se restituirán los bienes y/o servicios que pudieran sufrir alguna afección por el desarrollo de los Proyectos.
- En donde se prevean plantaciones de arbolado que afecten a los yacimientos se contará también con la supervisión arqueológica pertinente, e incluso en los yacimientos que se estimen sean susceptibles de tener excavación arqueológica, no se plantará arbolado, dado que se desconoce la ubicación de las posibles estructuras.
- En las zonas del Proyecto que se superpongan con grado de protección A de yacimientos arqueológicos, no se realizará ninguna actuación ni si quiera de plantaciones.
- En las zonas del Proyecto que se superpongan con grado de protección B de yacimientos arqueológicos, las plantaciones se realizarán con medios manuales y no habrá movimientos de tierras.
- En las zonas de Proyecto que se superpongan con yacimientos arqueológicos con grado de protección C, sólo se plantarán herbáceas y especies arbustivas no arbóreas, ni habrá movimientos de tierras.
- En cuanto al patrimonio etnográfico, en el caso de tener molinos de viento dentro del área de actuación, se protegerán en un diámetro de 100 m desde el centro del molino, según se recomienda en el Plan Director de Los Molinos de Viento de la Región de Murcia.

En la siguiente Tabla se especifica a modo de resumen las actuaciones preventivas que se deben seguir en la fase de ejecución:

Lugar	Medida preventiva
El Carmolí Pequeño	Supervisión Arqueológica
Necrópolis de Los Nietos	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
Los Nietos Viejos I	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
Las Mateas	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
La Loma del Escorial	Supervisión Arqueológica
Cabezo Mingote	Supervisión Arqueológica

Lugar	Medida preventiva
La Loma	Supervisión Arqueológica
Mar de Cristal	Supervisión Arqueológica
Playa del Castillico	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización

Tabla 75: Resumen de medidas de protección del Patrimonio Cultural

7.9 Medidas relativas a la Protección de la Salud Humana

7.9.1 Fase de Diseño

- Las medidas contempladas consisten en garantizar que las actuaciones proyectadas no afecten a parámetros de salubridad pública, específicamente en lo que respecta a la calidad del agua de abastecimiento y a la calidad del aire.

7.9.2 Fase de Ejecución

- Para minimizar posibles efectos sobre las aguas superficiales, que pudiesen alterar su calidad, se priorizará el paso del personal y maquinaria por accesos existentes.
- Se pondrá especial atención a retirar convenientemente todo el material procedente de demolición y excavación para que no existan vertidos en el cauce.
- Se prohíben taxativamente cualquier tipo de vertido o de limpieza de maquinaria sobre el suelo natural o sobre las líneas de drenaje natural del terreno o cauces temporales o permanentes. Las operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el resto de acciones que puedan provocar un vertido accidental de aceite o lubricante, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona habilitada al efecto. Dicha zona será acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de posibles vertidos.
- La construcción de cualquier tipo de acceso se realizará con material granular y, en ningún caso, mezclas bituminosas o permeables.
- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados, mediante geomallas impermeables u otro tipo de estructuras impermeables en los lugares de acopio, para que no se vean afectados ni intercepten la escorrentía superficial.
- En las obras no se emplearán materiales que contengan altos porcentajes de finos que pudieran ser lavados o arrastrados.
- Se exigirá al Contratista la formulación de planes y medidas de emergencia, para los vertidos accidentales que afecten a las líneas de drenaje y cauces temporales o permanentes próximos a las zonas de actividad de la obra. Todas las instalaciones deberán contar con medidas de intervención rápida para casos de vertidos accidentales, como por ejemplo materiales absorbentes.
- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos.

7.9.3 Fase de Funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del Proyecto.
- Se adoptarán medidas para evitar la proliferación de insectos en las charcas de retención de sedimentos planteadas en la zona sur del ámbito de actuación, que recogerán las escorrentías encauzadas en las tuberías de paso bajo la autovía RM-12. Estas medidas incluirán el control biológico de los mosquitos adultos por depredadores naturales (murciélagos y aves), y en caso de ser necesario, incluirán también el control biológico de las larvas de mosquito por depredadores introducidos (fumigaciones con *Bacillus thuringiensis* en las zonas en las que se acumule agua de forma permanente).

7.10 Geomorfología y Protección de suelos

7.10.1 Fase de Diseño

- Se deberán proyectar y gestionar correctamente las acciones de excavación, transporte y depósito para minimizar, en lo posible, el impacto producido por el movimiento de tierras y por tanto la alteración de las condiciones naturales del ámbito de actuación del Proyecto, aunque sea un área altamente degradada por la acción antropomórfica.
- Las distintas zonas de la obra se diseñarán siempre con un sistema que garantice el control de las aguas de escorrentía, y en el caso de parque de maquinaria, controlando la llegada del agua a zonas de mayor interés natural. Este tipo de diseños contemplará siempre la creación de puntos techados y con depósitos de cara a su uso como punto limpio o para el almacenamiento de productos líquidos, en caso de necesitarse.
- Se jalonarán de forma clara y visible las distintas zonas a ocuparse en el Proyecto, como las zonas de instalaciones auxiliares o las zonas de obras, así como los caminos a utilizar por la maquinaria.

7.10.2 Fase de Ejecución

Se tendrá que proteger durante las obras el suelo en la medida de lo posible para evitar la compactación y el deterioro del medio edáfico del entorno.

- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados del suelo, mediante geomallas impermeables u otro tipo de estructuras impermeables.
- Los suelos que se pudiesen ver contaminados por vertidos accidentales serán rápidamente retirados y almacenados correctamente.
- Se controlará diariamente y visualmente el vertido de los residuos y su correcta gestión, según la normativa vigente.
- El almacenaje de los residuos peligrosos (aceites, combustibles líquidos, etc.) deberá estar ubicado en un contenedor impermeable de capacidad suficiente y protegido frente a fugas.

- En los movimientos de tierra, se retirará y se conservará de manera cuidadosa y conveniente la capa de tierra vegetal de los suelos que deban ser desmontados o rellenados. Se propone distribuir el material extraído, en la medida de lo posible, en los taludes.
- Se examinará de forma diaria y visualmente la utilización de la vía de acceso a la zona de actuación.
- Se señalizará y balizará la zona de las obras y de sus caminos de acceso con el objetivo de minimizar la posible superficie alterada.
- Se comprobará el correcto jalonamiento de la zona de actuación, con el objeto de minimizar la ocupación del suelo, y los caminos de acceso para limitar la circulación de personas y maquinaria a la zona delimitada.
- Se evitará la compactación del suelo que el depósito de materiales o el tráfico de maquinaria pesada pueda provocar a través del correcto uso de las zonas de acopio y mediante la circulación exclusiva por los carriles identificados a utilizar durante el Proyecto.

7.10.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el funcionamiento de las medidas para evitar la erosión y el mantenimiento de la calidad de los suelos de las nuevas superficies creadas. Todas las medidas en fase de funcionamiento deberán quedar recogidas en el Programa de Seguimiento Ambiental, para garantizar las medidas tendentes a restaurar las zonas de instalaciones auxiliares y las medidas de protección de contaminación.

7.11 Medidas relativas a la Gestión de Obras y Residuos

Esta medida pretende corregir el impacto por los movimientos de tierra asociados a las obras y que supondrán movimientos de tierra, actuaciones lineales y transversales, etc.

Las obras estarán sujetas a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, incluyendo, en lo relativo al Estudio de Gestión de Residuos al que hace referencia el *artículo 4.1. a)*, los materiales excedentes generados.

7.11.1 Medidas generales

Todos los residuos generados:

- Deben ser envasados, en su caso etiquetados, y almacenados de modo separado en fracciones que correspondan, como mínimo según cada uno de los epígrafes de seis dígitos de la lista Europea de Residuos vigente (LER).
- En su caso, el almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en recinto cubierto, dotado de solera impermeable y sistemas de retención para la recogida de derrames, y cumpliendo con las medidas en materia de seguridad marcadas por la legislación vigente; además no

podrán ser almacenados los residuos no peligrosos por un periodo superior a dos años cuando se destinen a un tratamiento de eliminación, y en el caso de los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses, indistintamente del tratamiento al que se destine.

- El almacenamiento, tratamiento y entrega de aceites usados se llevará a cabo según lo establecido en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Se atenderá en su caso, a lo establecido en la legislación vigente en la materia y en especial, en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, para la ubicación, montaje, explotación de vertederos de residuos inertes.

7.11.2 Medidas preventivas de Residuos

• Prevención en la adquisición de materiales:

- ✓ La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- ✓ Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- ✓ Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- ✓ Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- ✓ Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- ✓ Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- ✓ Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- ✓ Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- ✓ Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
- ✓ **Prevención en la puesta en obra:**

- ✓ Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- ✓ Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- ✓ En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- ✓ Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- ✓ En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- ✓ Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- ✓ Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- ✓ Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- ✓ Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.
- **Prevención en el almacenamiento en obra:**
 - ✓ Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
 - ✓ Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
 - ✓ Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
 - ✓ En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos, productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

7.11.3 Medidas preventivas para la Protección de las Zonas de Vegetación del entorno, fuera de la zona de obras

- Deberá jalonarse la zona en la cual vayan a llevarse a cabo las labores de restauración, incluyendo los caminos de acceso e instalaciones auxiliares (maquinaria, áreas de acopios de materiales y tierra vegetal) con el objeto de minimizar la ocupación del suelo, la afección a la vegetación existente y para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada, evitando afecciones innecesarias al entorno como consecuencia del movimiento de tierras y paso de la maquinaria.
- Además, en su caso, se habilitará y delimitará un área de trabajo donde realizar las labores de mantenimiento de equipos y maquinaria, si se utilizara, y el acopio de materiales, etc. seleccionando zonas con el menor riesgo de formación de polvo y menor visibilidad.
- No se acumularán materiales, ni siquiera temporalmente, en zonas ocupadas por vegetación natural.

7.11.4 Medidas para la Separación en Obra

Según se indica en el Proyecto, con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Los residuos producidos durante los trabajos de construcción, así como los materiales que no puedan ser reutilizados en la obra serán separados según su naturaleza y destinados a su adecuada gestión.
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Se habilitará un lugar o lugares debidamente aislados e impermeabilizados para los residuos y el acopio de maquinaria, combustibles, etc.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Una vez finalizada las obras, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación de todos los restos fijos de las obras o cimentaciones.
- Se evitará cualquier afección a la funcionalidad hidráulica de los cauces y sus zonas de policía.

7.11.5 Medidas relacionadas con el riesgo de contaminación del suelo

- No se depositará ningún envase, depósito o almacenamiento de residuos sobre el mismo suelo o sobre una zona conectada a red de recogida y evacuación de aguas.
- En las áreas donde se realice la carga, descarga, manipulación, almacenamiento, u otro tipo de operación con materiales contaminantes o residuos que puedan trasladar constituyentes contaminantes de carácter peligroso a las aguas o al suelo, será obligada la adopción de un sistema pasivo de control de fugas y derrames específico para los mismos, basado en la existencia de:
 - ✓ Una doble barrera estanca de materiales impermeables y estables física y químicamente para las condiciones de trabajo que le son exigibles (contacto con productos químicos, enterramiento, humedales, corrosión, paso de vehículos, etc.)
 - ✓ Un sistema de detección de las fugas que se pueden producir.
- Las aguas pluviales caídas en zonas susceptibles de contaminación serán recogidas de forma segregada de las aguas pluviales limpias para su tratamiento como efluentes que puedan contener residuos.

7.11.6 Respecto al Uso de los caminos

- Mayoritariamente se usarán carreteras y caminos existentes, que serán en caso de que sea necesario, objeto de humectación con la finalidad de evitar el levantamiento de polvo.

7.11.7 Prescripciones del Pliego sobre Residuos

- El pliego sobre residuos recoge una serie de obligaciones para los agentes intervinientes, para la gestión de los residuos, la separación, la documentación y finalmente sobre la normativa relacionada.

7.12 Protección de la Vegetación

Se tomarán una serie de medidas relativas a la minimización de las afecciones a la vegetación y protección de la misma que se describen a continuación:

7.12.1 Fase de Diseño

- Las instalaciones auxiliares y de acopios se localizarán en las zonas determinadas para ello.
- Previo al inicio de los trabajos, se realizará una revisión de la ubicación definitiva de los distintos elementos del Proyecto, con objeto de identificar ejemplares singulares y masas interesantes de vegetación que las acciones del Proyecto vayan a afectar. Estos elementos identificados se protegerán de forma concreta con las medidas establecidas en el apartado de Construcción.
- El Proyecto contará con el diseño de medidas específicas para prevenir y extinguir incendios.

7.12.2 Fase de Ejecución

7.12.2.1 Mejora de la Vegetación Actual

- Los taxones vegetales empleados para la revegetación deben ser especies autóctonas y endémicas del lugar y serán especies previamente descritas en campo y de carácter pionero, con objeto de imitar formaciones vegetales exitosas en el actual estado de degradación del ecosistema.

En la medida de lo posible también se tendrá en cuenta el listado de especies vegetales publicadas por el MITECO en *la Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono, publicada en mayo de 2019 (versión 4)*.

- Estará terminantemente prohibido la introducción de especies vegetales alóctonas sin autorización expresa. Además, los ejemplares seleccionados provendrán de viveros autorizados. Todos los residuos generados, en todas las fases del Proyecto, deberán ser gestionados mediante su entrega a un gestor autorizado, y en ningún caso se depositarán sobre zonas con vegetación natural.
- En el caso de que se produzca algún tipo de afección a la vegetación por la ejecución de la apertura y definición de los tramos de acceso o construcciones complementarias, se procederá a la reposición de las especies afectadas, o su sustitución por especies de similares características.

7.12.2.2 Respecto al Vallado Perimetral

Esta medida pretende corregir el impacto causado por el cierre perimetral.

- Este vallado debe cumplir una serie de requisitos, de modo que además de proteger la zona objeto de trabajo también contribuya a proteger el paisaje y la biodiversidad que este alberga. Por ello, se deben utilizar materiales que favorezcan su integración en el medio natural.

- El trazado será recto, salvo cuando no sea posible.
- No instalar postes en zonas encharcables.
- Distancia entre postes igual o inferior a 5 metros.
- Emplear postes de madera tratada, con diámetro 8-10 cm. y longitud 2'5 m. (cinegética).

7.12.2.3 Medidas relativas a la Minimización del Riesgo de incendio en la zona forestal adyacente

Esta medida pretende corregir el impacto por los movimientos de tierra asociados al tránsito de obreros y técnicos durante la fase de obras.

- Se estará pendiente a lo que determine sobre medidas de prevención de incendios forestales aplicables a la Región de Murcia.
- Se establece la época de peligro a efectos de prevención de incendios forestales, el período comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre, ambos inclusive.
- Se informará a los trabajadores del riesgo de incendio, indicando expresamente las acciones de más riesgo.
- Se prohibirán durante todas las fases del Proyecto, las siguientes acciones o actividades:
 - ✓ Encender fuego cerca de zonas con vegetación natural y, en general, donde exista riesgo de incendio.
 - ✓ Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas donde se puedan producir vertidos que lleguen al suelo natural, afectando así a la microfauna y a la vegetación natural.
 - ✓ Circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello.
 - ✓ Arrojar fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas que estén en ignición.
 - ✓ El empleo de grupos electrógenos, equipos de soldadura, motores de explosión y combustión u otros, en monte, o a menos de 60 metros del mismo, careciendo de autorización y sin adoptar las medidas preventivas oportunas.
 - ✓ Acumular combustibles, vegetales o de otra índole, durante la época de peligro, dentro de terrenos con consideración legal de monte, y/o a menos de 40 metros de éste.
 - ✓ Se prohíbe, con carácter general, la realización de quemas agrícolas y forestales.

7.12.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del Proyecto y durante las obras. En cualquier caso, todas las medidas en fase de funcionamiento deberán quedar reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental que se redacte para el Proyecto.

7.13 Protección de la Fauna y Espacios Naturales Protegidos

7.13.1 Fase de Diseño

- Localización de instalaciones auxiliares y de acopios en las zonas determinadas para ello.
- Consideración de los periodos reproductivos de la fauna, en general, y de las especies más sensibles en particular, abarcará desde marzo a finales de junio, lo más adecuado es programar el inicio de las actuaciones para el mes de julio. Previo al inicio de las obras, se realizará un estudio de fauna que permita establecer de forma clara que especies tienen presencia en la zona. Este estudio estará enfocado prioritariamente a las especies de aves que utilizan el espacio o alrededores como su hábitat principal. Asimismo, en caso de detectarse situaciones de riesgo que se considere no vayan a estar suficientemente mitigadas por las medidas establecidas en este documento, este estudio propondrá las acciones necesarias para su prevención, corrección o compensación. Este estudio deberá asegurar la identificación de criaderos en las zonas a ser afectadas por el Proyecto.

7.13.2 Fase de Ejecución

- Previo a la posible retirada de algún pie de pino carrasco (*Pinus halepensis*), las obras en zonas colindantes con bosque de pino carrasco y/o araar o la apertura de los nuevos caminos, se realizará una comprobación de no existencia de nidos de aves rapaces forestales. Para ello se avisará con antelación de una semana al Centro de Coordinación Forestal (CECOFOR) para que estén presentes en dicha prospección.
- Asimismo, se inspeccionará visualmente y diariamente el entorno de las obras comprobando la posible afección a la fauna por las actuaciones.
- Se reducirán las actividades al mínimo durante los periodos de invernada.
- En ningún caso, se realizarán trabajos nocturnos para evitar ruidos que molesten a la fauna presente en la zona.
- Se evitará, en la medida que sea posible, el enturbiamiento y la contaminación del medio hídrico.
- Para fomentar la diversidad faunística, se propone la instalación de cajas nido para aves y murciélagos, hoteles para insectos. De este modo, se realiza la siguiente propuesta, a modo orientativo:
 - ✓ Colocación de 72 cajas nido para aves de mediano tamaño (cernícalo vulgar y mochuelo europeo).
 - ✓ Colocación de 202 cajas nido para aves pequeñas.
 - ✓ Colocación de 202 cajas refugio tipo Kent para murciélagos en postes (principalmente murciélagos del género *Pipistrellus*).

- ✓ Colocación de 202 hoteles de insectos, especialmente destinados a abejas solitarias y mariquitas.

Medidas para el fomento de fauna	FASE I	FASE II	FASE III	TOTAL
Adquisición e instalación caja nido cernícalo o aves medianas (ud)	28	30	14	72
Adquisición e instalación de caja nido para pequeñas aves (ud)	62	90	50	202
Adquisición e instalación caja nido murciélagos (ud)	62	90	50	202
Hotel para insectos (ud)	62	90	50	202

Tabla 76: Resumen de medidas para el fomento de la fauna



Ilustración 91: Ejemplo de hotel de insectos a ubicar en el ámbito de actuación

Las contribuciones específicas que dará la implantación de esta medida son:

- Aumento de la biodiversidad en la zona.
- Aumento de la producción de algunos cultivos al disminuir el riesgo de plagas debido a un mayor número y variedad de especies depredadoras y una mayor cantidad y variedad de especies de insectos polinizadores.

7.13.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del Proyecto y durante las obras. En cualquier caso, todas las medidas en fase de explotación deberán quedar reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental que se redacte para el Proyecto.

7.14 Medidas de prevención frente a los Riesgos Naturales, Accidentes o Catástrofes

7.14.1 Medidas de prevención frente a fenómenos meteorológicos adversos

Se considera fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración. En un sentido menos restrictivo, también puede considerarse como tal, cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado. En consecuencia, pueden resultar adversas, por sí mismas, aquellas situaciones en las que algunas variables meteorológicas alcanzan valores extremos.

Por otra parte, pueden ser potencialmente adversas aquellas situaciones susceptibles de favorecer el desencadenamiento de otras adversidades, aunque estas no tengan, intrínsecamente, carácter meteorológico. Es incluso posible, que situaciones que, normalmente, no serían consideradas adversas supongan un grave contratiempo, en el caso de que ocurran otras circunstancias imprevisibles.

En este sentido, se tendrá en cuenta el **Protocolo de aviso y Seguimiento ante Meteorología Adversa en la Región de Murcia (METEOMUR)** basado en el **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METEOALERTA)**.

7.14.2 Medidas de prevención frente a inundaciones

Las medidas a adoptar frente a un riesgo de inundación provocado por precipitaciones importantes, rotura o avería en presas o balsas, o por avenida extraordinaria en cualquiera de los cauces que drenen el ámbito de actuación del Proyecto o que pudieran afectar a éste, así como cualquier otra causa de inundación que represente un riesgo para la población y sus bienes, serán conocer y seguir las indicaciones de los **Planes de Gestión del riesgo de inundación (PGRI)** aprobados, y que incluyen las medidas de prevención en materia de ordenación del territorio y urbanismo, la elaboración de guías técnicas para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables y promover la adaptación al riesgo de inundación de distintos sectores económicos, con el objetivo de incrementar el **Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones (INUNMUR)** y las **Normas Técnicas de Seguridad para las Balsas** cuyo proceso de Información Pública está cerrado y que serán aprobadas en breve.

7.14.3 Medidas frente a los Riesgos Sísmicos

Las medidas que se debe adoptar ante un riesgo sísmico en el ámbito de actuación del Proyecto son las siguientes:

- Revisar, controlar y reforzar el estado de aquellas estructuras que primero puedan desprenderse.
- Revisar, asimismo, aquellas instalaciones que puedan romperse (tendido eléctrico, conducciones de agua, etc.)

- Extremar las precauciones en cuanto a la colocación y sujeción de algunos objetos que puedan caerse, en especial los pesados y los que pueden romperse.
- Tener un especial cuidado con la ubicación de los productos tóxicos o inflamables, a fin de evitar que se produzcan fugas o derrames.
- Comprobar, que las infraestructuras a construir (las balsas) tienen que cumplir la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Conocer y seguir el **Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia (SISMIMUR)**.

7.14.4 Medidas frente a los Riesgos Forestales

Las medidas que se adoptarán son las tomadas en el *Apartado 7.12 Protección de la vegetación* de este Documento.

Además, se debe conocer y seguir el **Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Región de Murcia (INFOMUR)**.

7.14.5 Medidas frente al Riesgo por Accidentes por Transporte de Mercancías Peligrosas

Conocer el **Plan Especial de Protección Civil sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril de la Región de Murcia (TRANSMUR)**.

7.15 Medidas Compensatorias

Los objetivos del Proyecto y el efecto de las actuaciones previstas constituyen en sí mismas un conjunto de medidas compensatorias. De esta forma los posibles daños a la vegetación causados durante la apertura de los caminos o la posible eliminación de los retazos de vegetación que se muestran en el apartado correspondiente a los estudios de campo de la vegetación, serán sobradamente compensados con las nuevas revegetaciones previstas.

7.16 Presupuesto de las Medidas Preventivas y Correctoras

A continuación, se especifica en la siguiente tabla el presupuesto de las medidas preventivas y correctoras adoptadas en el Proyecto de **“ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III”**:

PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	
FASES	IMPORTE (€)
FASE I	39.115,66
FASE II	25.210,10
FASE III	19.381,76
TOTAL	83.707,52

Tabla 77: Presupuesto de las Medidas Ambientales

8 Vulnerabilidad del Proyecto

El presente apartado del EslA se incorpora con objeto de cumplir con lo dispuesto en el apartado d) del Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre:

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificado sobre la no aplicación de este apartado al Proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al Proyecto.

En la Ley 21/2013, Anexo VI, apartado 7, se amplía esta información:

7. Vulnerabilidad del Proyecto

Una descripción de los efectos adversos significativos del Proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el Proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

Los elementos del medio a considerar, según dispone la ley de evaluación ambiental, y que han sido analizados anteriormente son: población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución y explotación.

En el presente Proyecto se descarta la valoración de los potenciales impactos asociados al Proyecto durante la fase de demolición o abandono por considerar que no se prevé el desmantelamiento de las infraestructuras (abandono de la actividad) en un plazo temporal definido.

En el artículo 5.3 de la citada Ley 21/2013, se incluye la definición de algunos de los conceptos referidos en el artículo 35:

- f) “Vulnerabilidad del Proyecto”: características físicas de un Proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un Proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al Proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Según el artículo 2.3 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, se define riesgo, como sigue:

3. “Riesgo”: Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.

En resumen, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados Proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar, etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

La vulnerabilidad del presente Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” es **MUY BAJA** al ser su objeto la restauración ambiental de una zona degradada por la actividad agrícola de regadío que supuso la destrucción de infraestructuras de secano tradicional como son los ribazos, terrazas, acequias, etc. y que contribuye al deterioro ambiental que sufre la laguna del Mar Menor y su entorno, ya que estas infraestructuras tenían como función optimizar la infiltración del agua de lluvia, hecho que contribuye a la pérdida de suelo y materia orgánica por arrastre, que acaba en la laguna, incrementando el riesgo de inundaciones. Esta zona está enclavada en el Campo de Cartagena.

Esta restauración tiene un alto grado de naturalidad puesto que supone restituir las infraestructuras originales de la zona y por lo tanto supone una incidencia mínima en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pudieran producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe, ya que del análisis resulta que **NO EXISTE** ningún **RIESGO IMPORTANTE** o **MUY ALTO** y por tanto no es necesario establecer medidas de actuación adicionales a las ya establecidas para reducir o evitar estos riesgos.

Aunque pueda existir algún tipo de negligencia, se considera que, con las medidas de seguridad presentes, los riesgos descritos no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en el Proyecto y el medio donde se desarrolla.

8.1 Riesgos Naturales

A continuación, serán analizados para el área de estudio, una serie de riesgos de origen natural que no han sido vistos con suficiente detalle en el apartado correspondiente dentro del Inventario ambiental de este EsIA o no han sido contemplados con anterioridad. Entre ellos están los terremotos y una serie de factores climatológicos adversos como las heladas, nevadas, altas temperaturas, etc.

8.1.1 Riesgo de Sismicidad

Los terremotos son uno de los fenómenos que mayores pérdidas son capaces de provocar, a nivel humano, material y ambiental, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la minimización del riesgo y mitigación de los posibles daños.

La evaluación del riesgo sísmico requiere valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar i) la peligrosidad sísmica de la zona, y ii) la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

La zona de Proyecto se localiza, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional, en una zona de intensidad sísmica entre VI y VII, es decir, de carácter medio. No obstante, debido a la tipología de Proyecto que nos ocupa, no se considera necesaria la implantación de medidas adicionales.



Ilustración 92: Peligrosidad sísmica de España (Período de retorno 500 años)

Según la información cartográfica obtenida del Plan SISMIMUR de 112 Emergencias Región de Murcia, el área de actuación no se encuentra afectada por ninguna falla, como se observa en la figura siguiente, aunque la denominada **Cabezo Gordo Oeste (Murcia-Mar Menor)** discurre a 1 km de la misma.

La aceleración máxima esperada en suelo dentro de las cuencas presenta un valor que va desde 0,14 en las zonas más distales a la falla y alcanza los 0,34 en las zonas más próximas a ella. Estos valores están en consonancia con los observados en el resto de la Región.

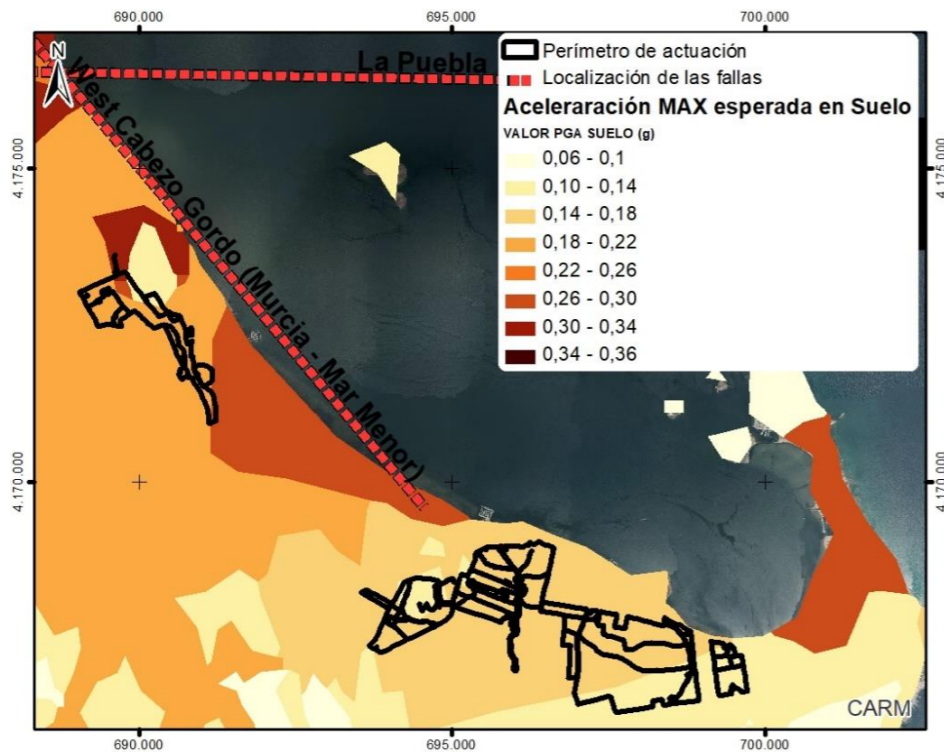


Ilustración 93: Áreas con riesgo sísmico

8.1.2 Riesgo de Erosión

El Mapa de Estados Erosivos, realizado en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012) para la Región de Murcia, pretende reflejar cartográficamente la dinámica actual de los procesos de pérdida de suelo por erosión hídrica laminar con independencia de cómo haya podido ser el proceso erosivo anterior hasta desembocar en la situación presente del suelo.

El resultado final es una síntesis de la cualificación de la erosión. La base de datos queda constituida por siete clases según pérdidas de suelo en Tm/ha/año, definidas en el establecimiento de niveles de erosión y los valores obtenidos en las parcelas de muestreo para los factores cultivo, pendiente, litofacies-erosionabilidad y agresividad de la lluvia.

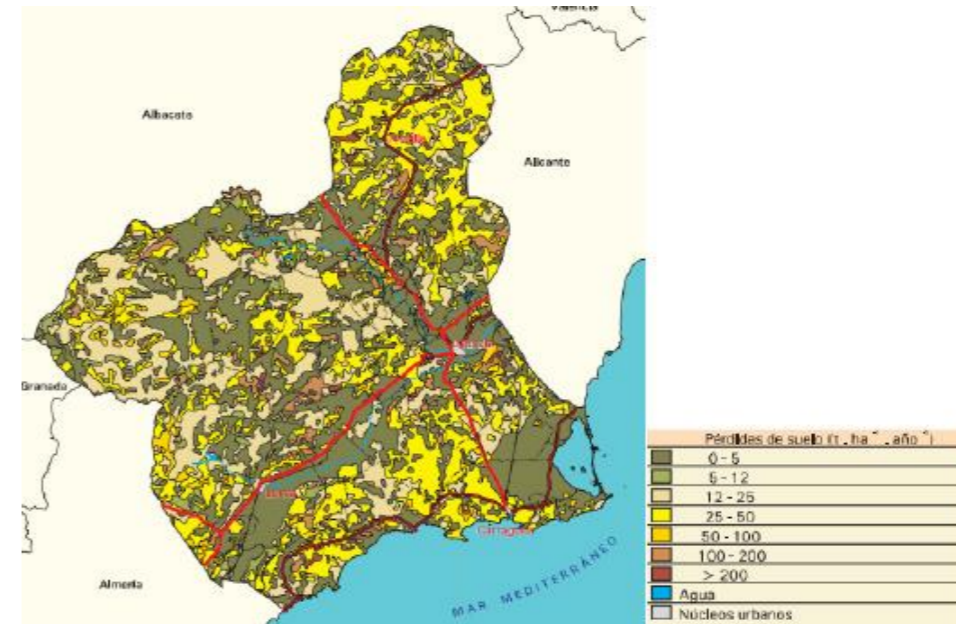


Ilustración 94: Mapa de estados erosivos

La probabilidad de riesgo de erosión es **MODERADA**, consultado el mapa de erosión de suelos del Ministerio de Fomento para la zona de estudio se determina que ésta se encuentra en la zona 1 en rango de <5 Tm/ha/año (ligera).

8.1.3 Riesgo Fenómenos Meteorológicos Adversos

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FEMA) a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente.

Para comprobar si hay probabilidad de que exista riesgo de producirse alguno de estos fenómenos meteorológicos extremos (heladas, nevadas, lluvias torrenciales, temperaturas altas, etc.) se utiliza como base parte del análisis de riesgos de la Dirección General de Protección Civil de la Región de Murcia, que establece a efectos de predicción las siguientes zonas:

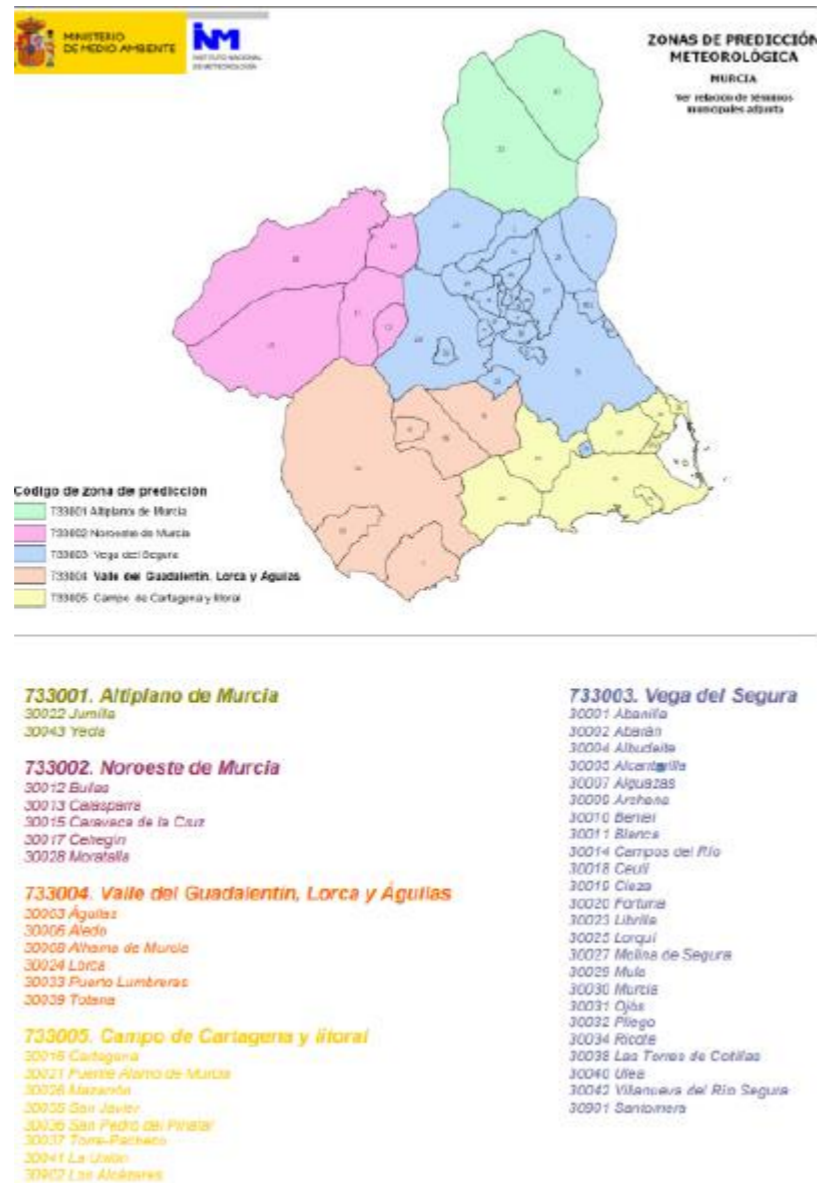


Ilustración 95: Zonas de predicción meteorológica

El ámbito de estudio se localiza dentro de una zona de **RIESGO POR NEVADAS NULO, y ALTO RIESGO DE LLUVIAS FUERTES**.

8.1.4 Riesgo de Inundación

Consultado el mapa de Zonas Inundables para periodos de retorno de 50 años, por ser el periodo de frecuente probabilidad de ocurrencia, de la Confederación Hidrográfica del Segura, entendida ésta como la zona que es cubierta por las aguas en tormentas de hasta cincuenta años de periodo de retorno, es decir, la cantidad de lluvia caída en un solo día para ese periodo de retorno solamente se iguala o supera, estadísticamente, una vez cada 50 años, se observa cómo la zona se inunda en la actualidad para este periodo de retorno. En todo caso, debe reseñarse que esta cartografía no contempla los aportes procedentes de la Rambla de Miranda.

La restauración ambiental que se va a llevar a cabo reducirá este efecto debido a la recuperación de las líneas originales de drenaje y a la restauración de cauces y márgenes.



Ilustración 96: Zonas inundables T=50 (frecuente probabilidad)

Las zonas sobre las que se pretende actuar se caracterizan precisamente por su alto riesgo de inundación. De hecho, uno de los objetivos del Proyecto es reducir los riesgos por inundación en la zona de actuación.

Como se muestra en la siguiente figura, elaborada con la cartografía del Plan INUNMUR de 112 Emergencias Región de Murcia, en la zona de actuación engloba superficies con una **PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN MUY ALTA**, con tiempos de retorno de 5 años.

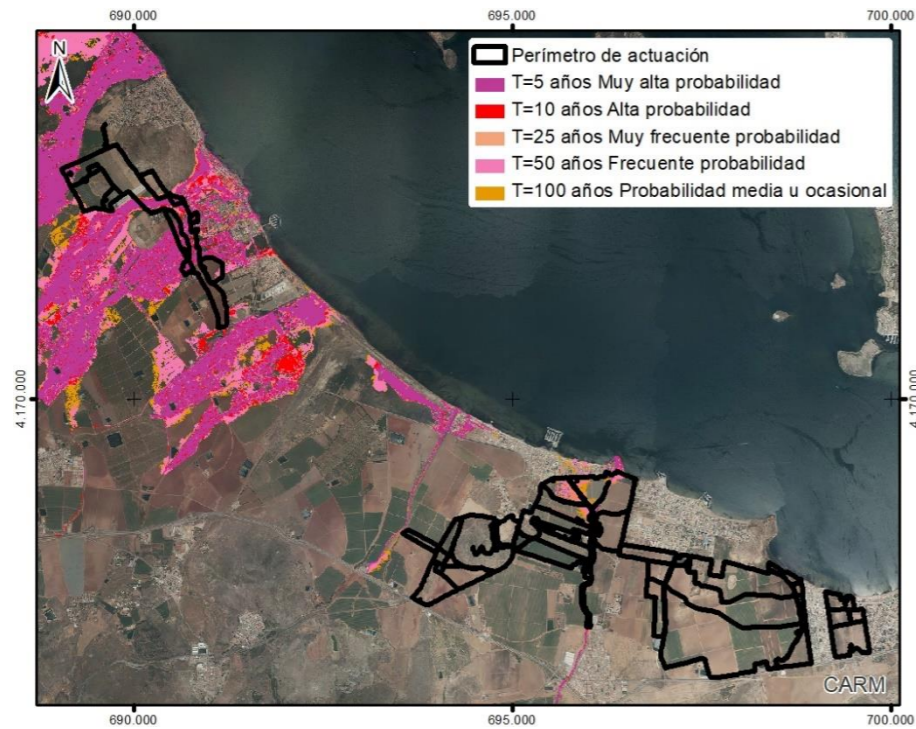


Ilustración 97: Áreas con riesgo de inundación

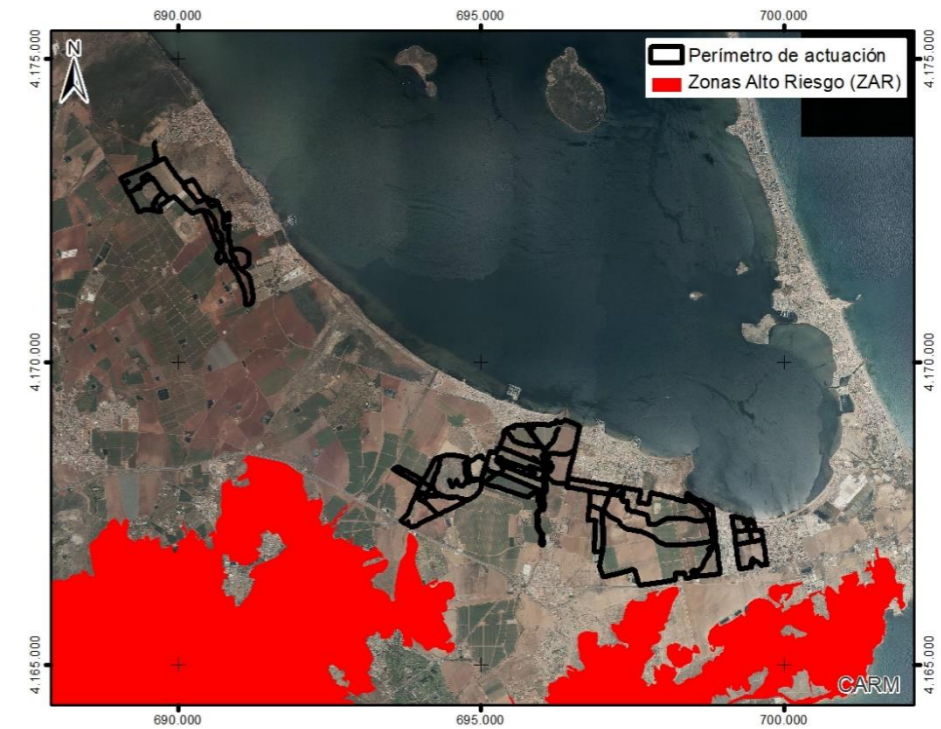


Ilustración 98: Áreas con riesgo de incendio

8.1.5 Riesgo de Incendios Forestales

En relación al riesgo de incendio forestal, se ha consultado la cartografía de los mapas de Protección Civil del visor IDEM. Según este mapa, la zona de actuación se localiza fuera de las zonas de alto riesgo de incendio forestal, por lo tanto, el riesgo se considera **COMPATIBLE**.

Según la información cartográfica obtenida del Plan INFOMUR de 112 Emergencias Región de Murcia, buena parte de las cuencas de actuación no se enmarca dentro de **ZONAS DE ALTO RIESGO DE INCENDIOS (ZAR)**, como se muestra en la figura siguiente:

8.2 Otros Riesgos

8.2.1 Riesgo por Transporte de Mercancías Peligrosas

Según la información cartográfica obtenida del Plan TRANSMUR de 112 Emergencias Región de Murcia, una parte de la zona actuación se encuentra dentro del buffer de un **ÁREA AFECTADA POR TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA**, correspondiente a la carretera RM-12.



Ilustración 99: Áreas con riesgo por transporte de mercancías peligrosas

8.2.2 Riesgo por Accidentes Químicos

Según la información cartográfica obtenida sobre PLANES QUÍMICOS de 112 Emergencias Región de Murcia, la zona de actuación **NO SE LOCALIZA** dentro de un **ÁREA DE ALERTA NI DE INTERVENCIÓN**, como se muestra en la figura siguiente:

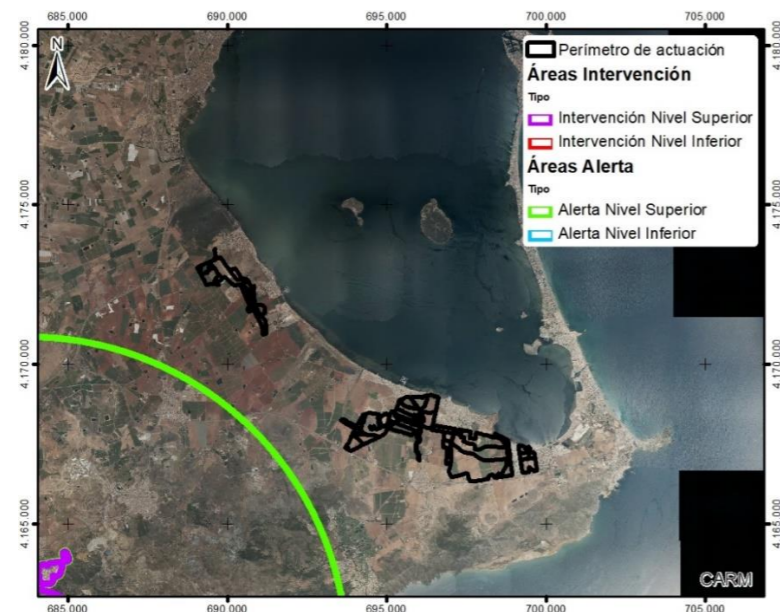


Ilustración 100: Radios de alerta e intervención de planes de riesgos químicos en el área de estudio

8.2.3 Riesgo por contaminación marina

El CONMAMUR (Plan Territorial de Contingencias por Contaminación Marina Accidental en la Región de Murcia) tiene como objetivo es el de dar la mejor repuesta a sucesos relacionados con la contaminación marina accidental, sea esta procedente de buque o artefactos flotantes, como la procedente de instalaciones situadas en tierra y cuyo vertido termine en el mar. En su capítulo dedicado al análisis de riesgo se contemplan las infraestructuras costeras susceptibles de provocar un episodio de contaminación (instalaciones portuarias, emisarios submarinos o instalaciones industriales). El estudio de análisis de riesgo del CONMAMUR analiza los supuestos desde dos aspectos: peligrosidad y vulnerabilidad. La Peligrosidad viene determinada por varios parámetros que otorgan al ámbito de actuación de este Proyecto un grado **BAJO**.

Por otro lado, en el apartado de este Plan dedicado a la Vulnerabilidad Ambiental divide el litoral en 25 sectores, encontrándose la zona objeto del Proyecto en el SECTOR 1 (Laguna del Mar Menor). Dicho sector está clasificado como de Vulnerabilidad Máxima. No obstante, la combinación con otros estudios socioeconómicos lo clasifican como de Vulnerabilidad Total Alta.

La zonificación final del estudio clasifica esta franja como de **RIESGO MEDIO**.

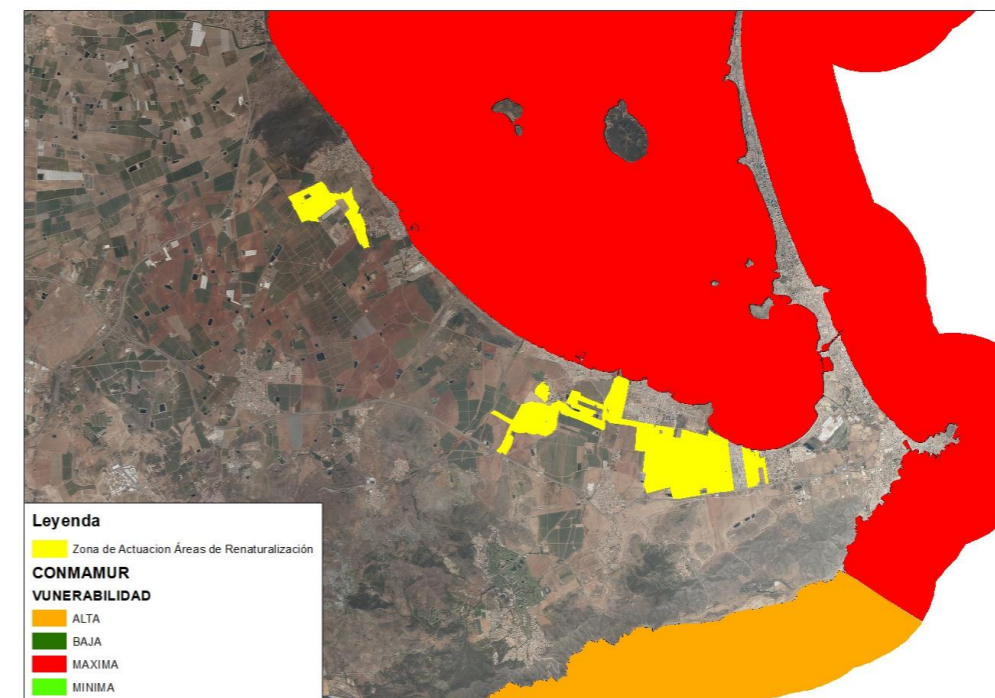


Ilustración 101. Zonificación del Riesgo por contaminación marina

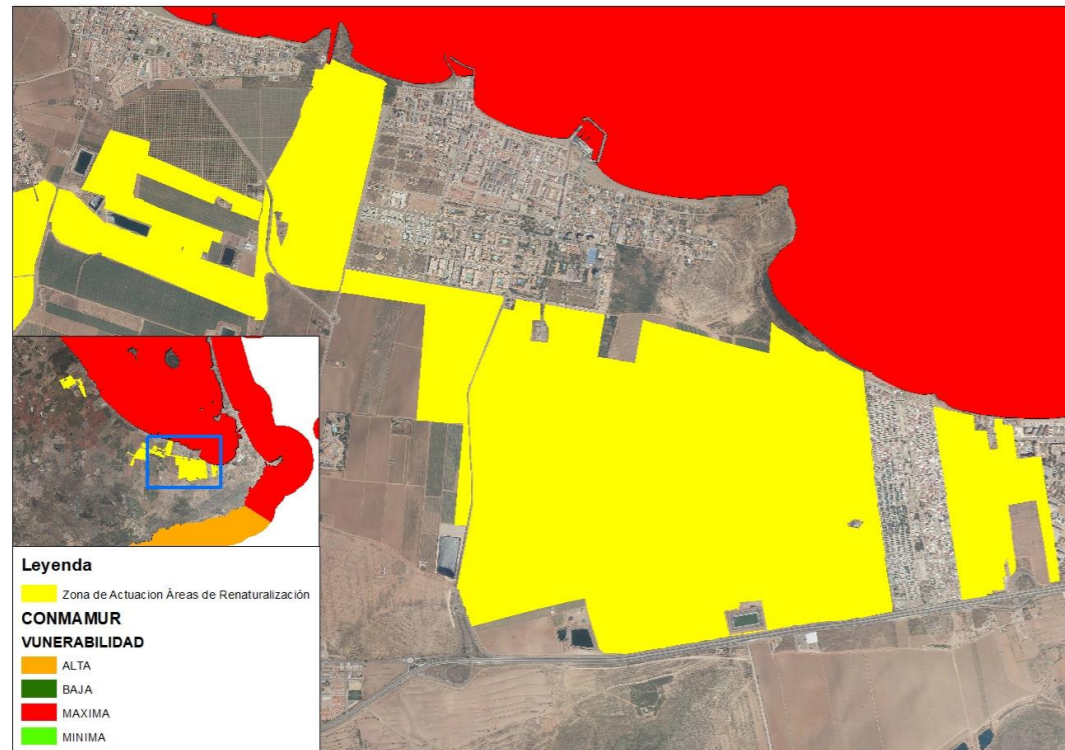


Ilustración 102. Ampliación de la Zonificación del Riesgo por contaminación marina y la Zona de Actuación del Proyecto

9 Cambio Climático

Las consecuencias derivadas del cambio climático se hacen cada vez más presentes en Europa y en todo el planeta. La temperatura media terrestre, que actualmente se sitúa aproximadamente 0,8 °C por encima del nivel anterior a la era industrial, no deja de aumentar. Por otro lado, algunos procesos naturales están sufriendo modificaciones, las pautas que rigen las precipitaciones están cambiando, los glaciares se funden y el nivel del mar está subiendo.

La estrategia europea de adaptación al cambio climático define la Península Ibérica como un territorio que será afectado por los cambios en los modelos de precipitación. Concretamente la zona del sureste, donde se enmarca este Proyecto, está prevista una reducción entre el 20% y el 30% de la precipitación.

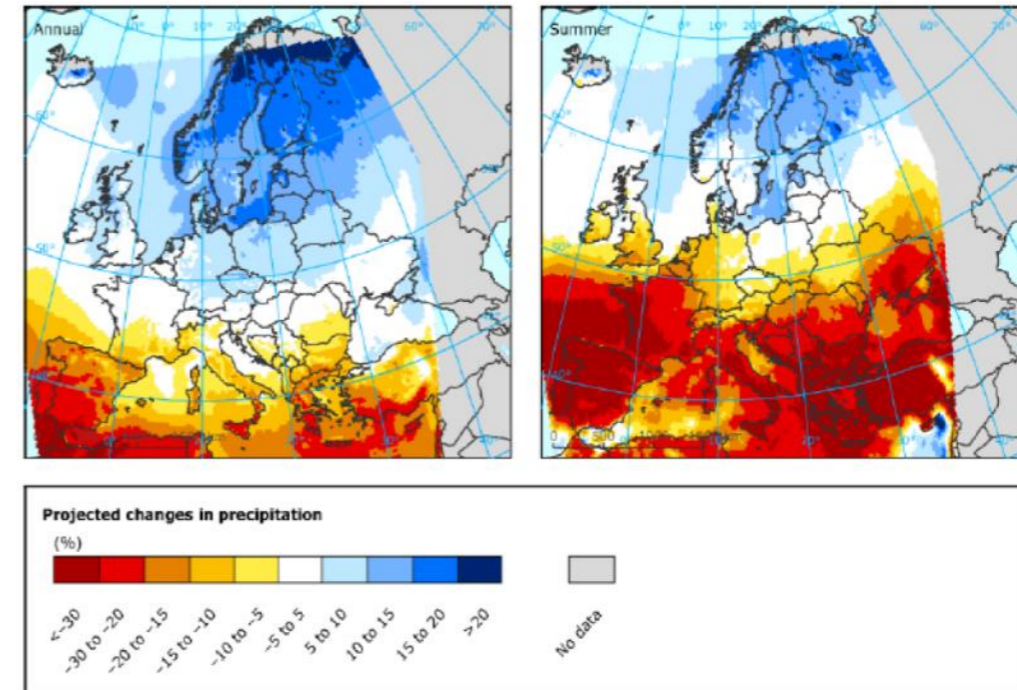


Ilustración 103: Previsión de cambios en el modelo de precipitación según la percepción "Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE"

A fin de determinar las proyecciones de Cambio Climático en el área de estudio, se hace uso de los recursos web de los Proyectos AdapteCCa, iniciativa de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad para el intercambio y consulta de información en materia de adaptación al cambio climático.

La plataforma AdapteCCa ofrece una herramienta al servicio de todos los interesados en acceder e intercambiar información, conocimientos y experiencias sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. La aplicación web "Visor de Escenarios Cambio Climático" facilita la consulta de las proyecciones de cambio climático en una región a lo largo del periodo 2015-2100, de las siguientes variables:

- Precipitación
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Número de días cálidos
- Número de noches cálidas
- Número de día de heladas
- Número de días de lluvia

En el visor, existen tres formas de representar cada variable: el **valor original** y las anomalías absoluta y relativa respecto a un periodo climático de referencia, que en todos los casos es 1971-2000. La **anomalía absoluta** se define como la diferencia entre el valor original y el promedio climático de la variable en el periodo de referencia, siendo sus unidades las mismas que las del valor original. La **anomalía relativa** se define como la anomalía absoluta dividida por el promedio climático, y se expresa en forma de porcentaje.

Escenarios de emisión de RCP

Las trayectorias de concentración representativas (RCP en sus siglas inglesas) son escenarios de emisión del Quinto Informe de Evaluación del IPCC que abarcan el siglo XXI y contemplan la gama completa de gases de efecto invernadero y otros factores que fuerzan el cambio climático.

La aplicación permite seleccionar entre los tres siguientes RCP, ordenados de menor a mayor según la concentración de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI) que se podrían alcanzar a final del siglo XXI: RCP 4.5 y RCP 8.5.

Proyecciones de cambio climático

Se analizan en este apartado las proyecciones de cambio climático de las diferentes variables seleccionadas para cada uno de los escenarios de análisis.

9.1 Escenario previsto de precipitación

Precipitación (P): cambio en % de la precipitación con relación al periodo de referencia.

La anomalía relativa es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en %.

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	-0,44	-0,23
2020	-0,71	-0,9
2025	-0,22	-0,18
2030	-0,55	-0,46
2035	-0,12	-0,88
2040	-0,86	-0,26
2045	-0,71	-0,85
2050	-0,71	-0,92
2055	-0,48	-0,51
2060	-0,53	-0,98
2065	-0,41	-1,03
2070	-0,23	-1,41
2075	-0,78	-0,7
2080	-0,7	-0,97
2085	-0,86	-1,76
2090	-0,91	-0,96

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2095	-0,75	-1,57
2100	-0,61	-1,05

Tabla 78: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a precipitación (%) en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

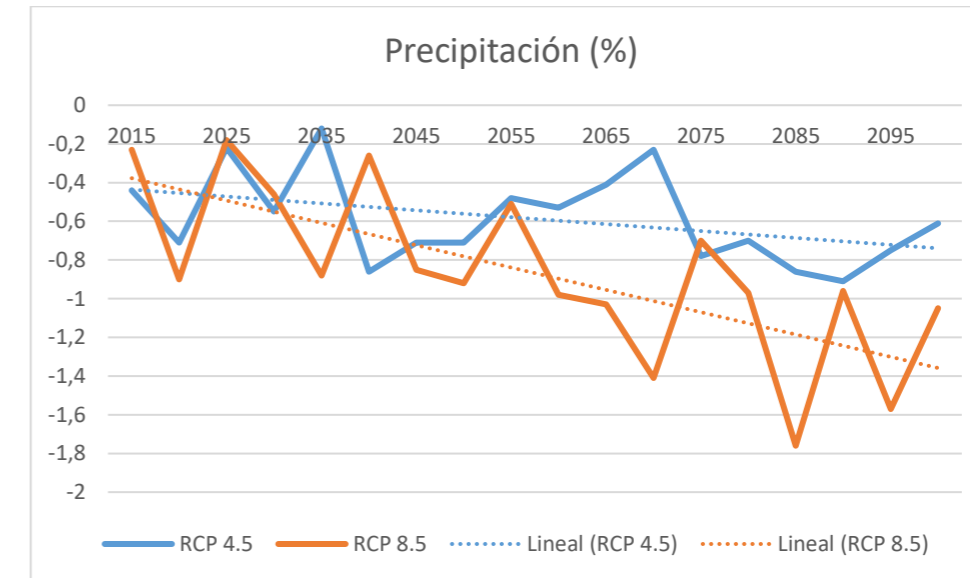


Ilustración 104: Variación de la precipitación (%) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: en cuanto a la precipitación, los resultados obtenidos muestran una tendencia a la disminución de las precipitaciones, que se acentúa en el escenario RCP 8.5.

9.2 Escenario previsto de temperatura máxima

Temperatura máxima (Tmax): cambio en °C de la temperatura máxima con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en °C.

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	0,9	1,06
2020	1,06	1,19
2025	1,29	1,41
2030	1,29	1,65
2035	1,41	1,83
2040	1,85	2,05
2045	1,82	2,31
2050	2	2,73
2055	1,96	2,85
2060	2,31	3,18
2065	2,21	3,53

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2070	2,32	4,07
2075	2,42	4,12
2080	2,61	4,45
2085	2,43	4,88
2090	2,63	5,06
2095	2,56	5,51
2100	2,71	5,85

Tabla 79: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a temperatura máxima (°C), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

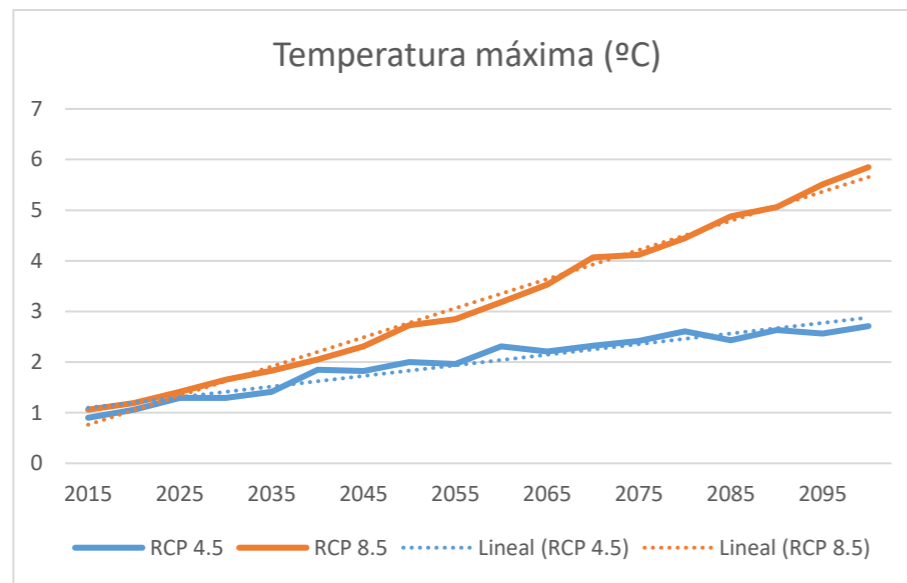


Ilustración 105: Variación de la temperatura máxima (°C) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: en cuanto a las proyecciones de temperatura máxima, se aprecia una tendencia común en los dos escenarios de incremento en los valores medios de variación de la temperatura. En el escenario RCP 8.5 se aprecian mayores incrementos de temperatura, llegando a alcanzar para el año 2100 una variación media de 5,85°C

9.3 Escenario previsto de temperatura mínima

Temperatura mínima (Tmin): cambio en °C de la temperatura mínima con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en °C.

ANUALIDAD	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	0,89	1,33
2020	0,92	1,42
2025	1,17	1,71

ANUALIDAD	RCP 4.5	RCP 8.5
2030	1,24	1,93
2035	1,36	2,05
2040	1,67	2,42
2045	1,74	2,47
2050	1,99	2,94
2055	1,87	3,14
2060	2,17	3,44
2065	2,13	3,67
2070	2,25	4,2
2075	2,26	4,31
2080	2,48	4,61
2085	2,34	4,94
2090	2,47	5,28
2095	2,49	5,6
2100	2,55	5,93

Tabla 80: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a temperatura mínima (°C), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

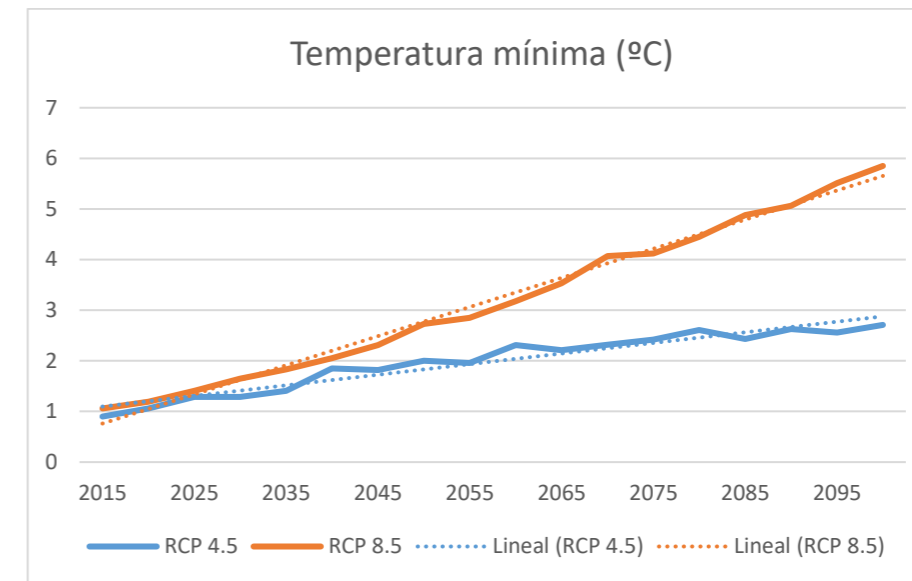


Ilustración 106: Variación de la temperatura mínima (°C) en el periodo 2015/2100 en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: las proyecciones de temperatura mínima, al igual que en las temperaturas máximas, muestran una tendencia positiva de aumento de la variación de los valores mínimos en los dos escenarios de análisis, siendo el escenario RCP 8.5 el de mayor proyección de variación.

9.4 Escenario previsto de número de días cálidos

Nº de días cálidos (DC): cambio en el nº de días con temperatura máxima con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en nº de días.

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	17,06	19,48
2020	19,16	17,61
2025	23,22	23,73
2030	23,1	27,26
2035	24,27	28,02
2040	31,44	36,18
2045	32,49	38,87
2050	34,37	44,9
2055	32,27	46,84
2060	40,27	52,31
2065	39,98	58,87
2070	37,7	65,53
2075	43,03	69,68
2080	42,25	69,92
2085	41,89	78,97
2090	44,87	83,02
2095	43,35	88,58
2100	48,61	93,73

Tabla 81: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días cálidos (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

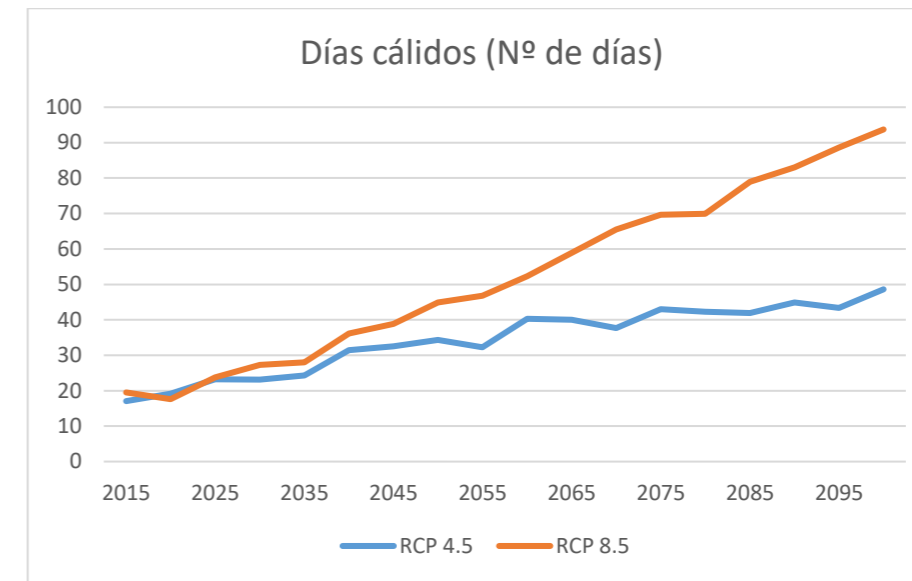


Ilustración 107: Diferencias en el número de días cálidos (Nº días), en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: en cuanto al número de días cálidos, se aprecia en la figura un importante aumento de esta variable sobre todo para el escenario RCP 8.5, que casi dobla la previsión del escenario RCP 4.5.

9.5 Escenario previsto de número de noches cálidas

Nº de noches cálidas (NC): Cambio en el nº de noches con temperatura mínima con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en nº de noches.

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	17,53	23
2020	20,94	22,89
2025	26,28	29,68
2030	27,73	34,78
2035	29,55	38,18
2040	34,26	44,39
2045	36,08	44,75
2050	41,67	54
2055	40,17	56,75
2060	46,05	64,99
2065	47,96	68,08
2070	45,75	77,07
2075	49,58	79,23
2080	47,87	83,49
2085	47,82	91,02

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2090	52,85	95,02
2095	51,17	96,96
2100	53,55	103,31

Tabla 82: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de noches cálidas (Nº noches), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

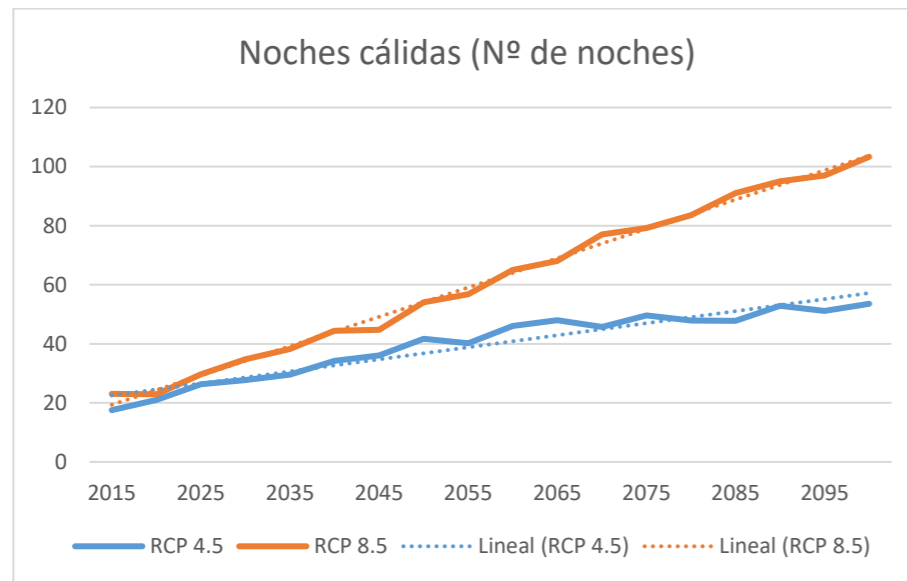


Ilustración 108: Diferencias en el número de noches cálidas (Nº noches), en la zona de actuación escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: de manera análoga a como sucede con el número de días cálidos, el número de noches cálidas se verá incrementado drásticamente según las proyecciones de cambio climático en los dos escenarios analizados, con especial relevancia en el escenario RCP 8.5.

9.6 Escenario previsto de número de días de heladas

Nº de días de heladas (DH): Cambio en el nº de días con temperatura mínima inferior a 0º C con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en nº de días.

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	-17,64	-11,38
2020	-20,55	-10,75
2025	-26,39	-18,06
2030	-27,83	-23,15
2035	-29,67	-26,56
2040	-33,87	-32,25
2045	-36,19	-33,12
2050	-41,78	-42,38

AÑO	RCP 4.5	RCP 8.5
2055	-40,28	-45,12
2060	-45,66	-52,85
2065	-48,07	-56,07
2070	-45,85	-65,44
2075	-49,69	-67,61
2080	-47,48	-71,35
2085	-47,92	-79,4
2090	-52,96	-83,4
2095	-51,28	-85,33
2100	-53,8	-103,46

Tabla 83: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días de heladas (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

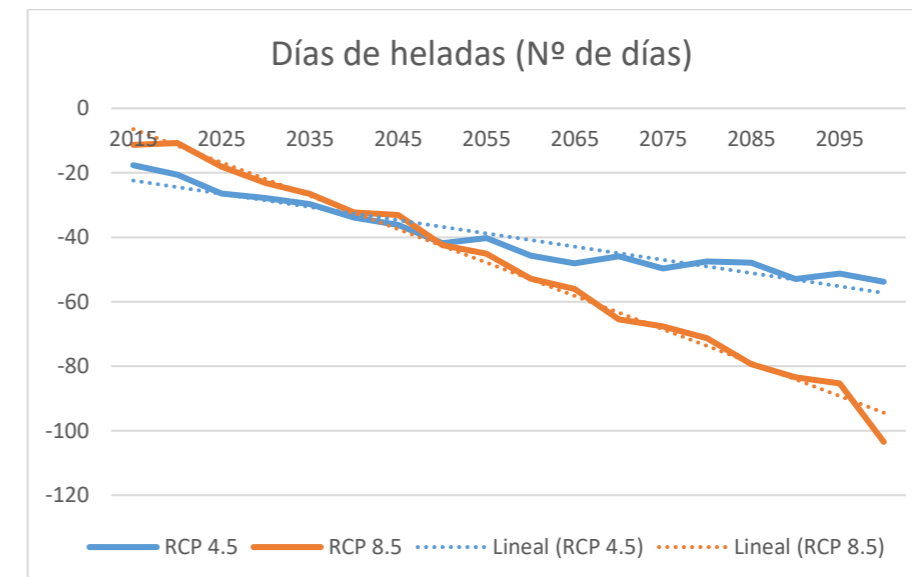


Ilustración 109: Diferencias en el número de días de heladas (Nº días), en la zona de actuación, en los escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5

DISCUSIÓN: respecto al número de días de heladas, se observa una tendencia negativa en ambos escenarios, disminuyendo considerablemente el número de días de heladas. Como es de esperar, el descenso se acusa más en el escenario 8.5.

9.7 Escenario previsto de número de días de lluvia

Nº de días de lluvia (DL): Cambio en el nº de días con precipitación total igual o superior a 1 mm con relación al periodo de referencia.

La anomalía absoluta es la elegida para estimar esta variable. Los datos se expresan en nº de días.

ANUALIDAD	RCP 4.5	RCP 8.5
2015	-2,57	-0,74

ANUALIDAD	RCP 4.5	RCP 8.5
2020	-4,29	-3,05
2025	-4,72	1,89
2030	-4,38	-2,84
2035	-3,26	-3,64
2040	-7,23	1,96
2045	-8,5	-2,52
2050	-4,24	-6,74
2055	-3,64	-0,33
2060	-4,86	-3,46
2065	-0,9	-5,32
2070	-4,18	-8,55
2075	-7,14	-5,04
2080	-7,35	-6,25
2085	-5,94	-12,82
2090	-8,2	-6,99
2095	-4,28	-9,58
2100	-7,24	-6,33

Tabla 84: Resumen de las proyecciones de cambio climático referentes a la diferencia en el número de días de lluvia (Nº días), en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

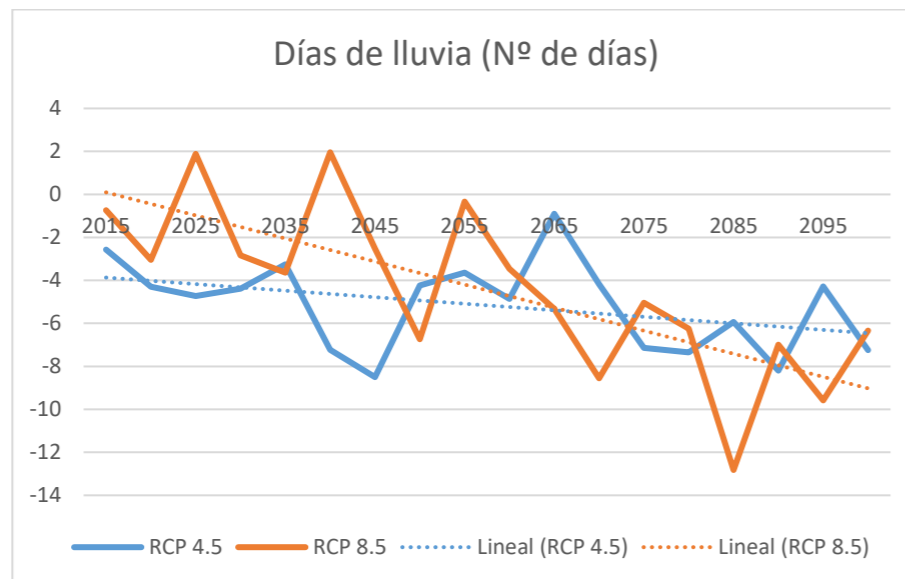


Ilustración 110: Diferencias en el número de días de lluvia (Nº días), en la zona de actuación, en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

DISCUSIÓN: respecto al número de días de lluvia, los dos escenarios predicen una drástica disminución de la cantidad total de los mismos. El escenario RCP 4.5 muestra una situación en la que la variación del número de días oscila entre 0 y -7.

9.8 Implicaciones del cambio climático en el riesgo de inundación

Según Acción por el Clima (*Departamento de la Comisión Europea responsable de la política europea sobre acción climática*), una de las principales consecuencias del cambio climático será la aparición de **condiciones meteorológicas extremas**. Aunque para el sur de Europa y especialmente para la región mediterránea se prevé un aumento de olas de calor, incendios y sequías, este organismo señala que *“las fuertes lluvias y otros fenómenos climáticos extremos son cada vez más frecuentes y pueden provocar inundaciones y el deterioro de la calidad del agua, e incluso en algunas zonas una progresiva disminución de los recursos hídricos”*.

Respecto a los **costes socioeconómicos** derivados del cambio climático, Acción por el Clima señala que los daños causados a las propiedades, las infraestructuras y la salud suponen gastos muy elevados para la sociedad y la economía: *“Entre 1980 y 2011 las inundaciones afectaron a más de 5,5 millones de personas y causaron pérdidas económicas directas por más de 90.000 millones de euros. Los sectores que dependen en gran medida de determinadas temperaturas y niveles de precipitaciones, como la agricultura, la silvicultura, la energía y el turismo, se vieron especialmente perjudicados.”*

En otro estudio más específico, centrado en la variación de precipitaciones extremas en España, los autores estudiaron las precipitaciones máximas diarias en 52 estaciones meteorológicas (con datos entre 1958 y 2004) mediante un análisis de valores sobre el umbral. Analizando como los valores superan, o no, el umbral a lo largo del intervalo de tiempo estudiado para un periodo de retorno de 20 años (ver figura siguiente), *“se observa un aumento de la magnitud de las precipitaciones máximas especialmente marcada en otoño e invierno en la zona cercana a Valencia, en la franja sureste mediterránea y en el sur de Portugal”* (Inundaciones y cambio climático. MITECO 2018).

El estudio anterior concluye, en relación a las precipitaciones máximas y extremas en España, que *“a pesar de las incertidumbres asociadas al estudio de precipitaciones máximas, algunas conclusiones tienen una base amplia. Este es el caso las precipitaciones extremas (de un periodo de retorno de 20 años) donde se observa un aumento en su magnitud en el Levante español en la mayor parte del año”*.

Otros autores, citados en la misma obra, indican al respecto de los resultados comentados antes que, *“No obstante, no se puede concluir que estas tendencias observadas continuarán en el futuro, aunque en caso de que así fuera esto nos conduciría a un escenario alarmante que se debería considerar en la planificación de los recursos hídricos en el sector mediterráneo.”*

A la vista de lo expuesto, puede considerarse que las actuaciones tendrán un **IMPACTO GLOBAL POSITIVO** sobre las consecuencias del cambio climático en el ámbito de estudio, pues su finalidad es la restauración de los ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y la creación de infraestructuras hidrológicas para la retención de agua y la disminución del riesgo de inundación en la zona de actuación y su entorno próximo.

10 Programa de Vigilancia Ambiental

El **Programa de Vigilancia Ambiental** está condicionado por los impactos que se van a producir, abarcando las diferentes fases de ejecución del Proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan.

El órgano promotor del Proyecto se responsabilizará de un adecuado seguimiento, vigilancia y control de las instalaciones, así como las medidas correctoras y las operaciones referentes a la actividad.

Así, antes del inicio de las obras previstas en el Proyecto, la persona o entidad (personal interno o asistencia externa) a la que el órgano promotor asigne como responsable del Programa de Seguimiento Ambiental deberá:

- Conocer en profundidad el PVA.
- Conocer de manera precisa la planificación de las actuaciones a desarrollar.
- Estudiar o prospeccionar la zona de actuación con detenimiento.

Durante la realización de las obras, el responsable de la vigilancia ambiental, garantizará el cumplimiento del PVA, velando por:

1. Que las actuaciones propuestas se realicen según el Proyecto y las condiciones en que se autoricen.
2. El cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y/o minimizadoras contenidas en esta memoria ambiental.
3. El cumplimiento de la legislación sectorial existente, correspondiente al desarrollo de esta actividad.
4. Realizar un seguimiento de cada una de las variables ambientales que puedan verse afectadas por la ejecución de las actuaciones, tanto del medio físico y paisaje como del medio biótico.
5. La detección de impactos no previstos y tomar decisiones técnicas para las medidas más adecuadas, de manera que se minimice la afección a las variables ambientales comprometidas.
6. Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
7. Promover la interacción entre los órganos implicados, informando de manera sistemática a los mismos sobre los aspectos objeto de vigilancia.
8. Poner en conocimiento de la administración competente determinados hallazgos o situaciones.
9. La descripción y elaboración del tipo de informes de seguimiento, la frecuencia y periodo de su emisión, y a quien van dirigidos.

10. Consultar o solicitar ayuda a centros especializados de referencia, si se considera necesario.
11. Activar un Plan de Contingencia si se considera preciso y ante una aparición de un impacto o situación inesperada de magnitud considerable.

10.1 Seguimiento

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en las siguientes fases:

- Observación de posibles impactos ambientales y análisis de aquellos no contemplados inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Seguimiento de la correcta implantación de las medidas correctoras.
- Propuesta de otras medidas mitigadoras no contempladas en el EIA.
- Corroborar la viabilidad y funcionalidad de las medidas mitigadoras implementadas.
- Revisión de mejora continua del Programa de Vigilancia Ambiental.

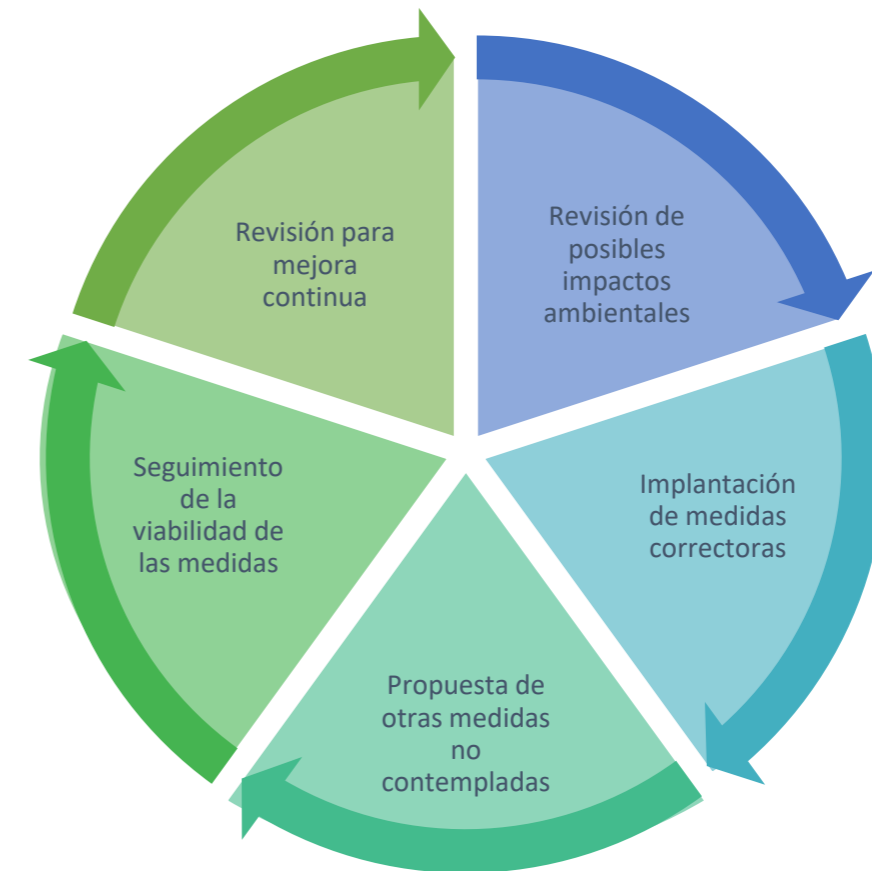


Ilustración 111: Esquema del ciclo de mejora continua a seguir para la correcta implantación del PVA

Este programa debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad suficiente para modificar, cambiar o adaptar la ejecución del Proyecto a las situaciones que se plantean, conservando el equilibrio y la cohesión interna necesaria para alcanzar los objetivos previstos, sin olvidar que las acciones que se producen influyen en todos los elementos y se pueden alcanzar los mismos objetivos por medio de acciones o medios diferentes entre sí.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas se llevará a cabo a través de un **Director Ambiental de Obra** responsable de:

- ✓ La adopción de las medidas correctoras establecidas en la presente memoria.
- ✓ La puesta en funcionamiento del Plan de Vigilancia Ambiental.
- ✓ La emisión de informes técnicos periódicos.

Por otra parte, el Contratista nombrará a un Responsable Técnico de Medio Ambiente, cuya principal misión será:

- ✓ Ejecución de las medidas correctoras.
- ✓ Ejecución de las condiciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- ✓ Proporcionar al Director Ambiental la información y los medios necesarios que permitan un correcto funcionamiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

Estas funciones permitirán registrar toda la información relacionada con el funcionamiento del Plan de Vigilancia Ambiental, para lo cual se realizará un **Diario Ambiental de Obra**.

10.2 Frecuencia y contenido de los Informes

En este apartado se muestran los distintos tipos de informes a realizar durante la ejecución del Proyecto.

Se entregarán al órgano ambiental los informes requeridos en cuanto al cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

10.2.1 Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras

En este informe se incluirá:

- Reconocimiento del área de actuación, comprobando el estado de los aspectos ambientales afectados por la ejecución del Proyecto.
- Delimitación de las áreas ocupadas por las obras y afecciones previstas.
- En el caso de que se sea necesaria la creación de elementos auxiliares de las obras, delimitación del área seleccionada para su localización.

- Jalonamiento y señalización de zonas de protección especial.
- Conclusiones de los informes arqueológicos, etnológicos y paleontológicos previos, si corresponde.
- Informe de la prospección realizada para la localización de fauna que pudiera verse directamente afectada por las obras.

10.2.2 Fase de Ejecución

Durante esta fase se llevarán a cabo los siguientes tipos de informes:

Informes finales

Una vez finalizada la obra y dentro de los seis primeros meses siguientes se presentará:

- La verificación del seguimiento de los parámetros de calidad definidos para cada medida correctora.
- Estado final del área de actuación: adecuación de las infraestructuras hidrológicas éxito de la vegetación utilizada, etc.
- Reportaje fotográfico.
- Incidencias ocurridas.

Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación anómala que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental, en concreto:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en la fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

10.3 Operaciones de Vigilancia Ambiental

A continuación, se describen las operaciones de vigilancia ambiental que se llevarán a cabo durante y tras la ejecución de las obras, exponiendo el procedimiento a seguir para vigilar y controlar cada una de las variables ambientales a consideradas.

1. Control de la contaminación atmosférica y control de la calidad del aire

Objetivo: Control de la emisión de polvo y gases de combustión.

Requisitos:

Control del polvo

- Se evitan las actividades que generan altas emisiones de polvo durante los días con fuerte viento.
- La carga y descarga de tierras se realiza a menos de 1 m de altura.
- Los materiales se acopian al resguardo de los vientos.
- Se riegan las zonas de acopio de materiales.
- La velocidad de circulación de la maquinaria y vehículos se limita a 20 km/h.
- Se riegan, periódicamente y sin estabilizantes químicos, las zonas de tránsito de maquinaria.

Control de gases de combustión

- Se controlan las emisiones de los motores diésel.
- Se emplea maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, adecuado mantenimiento e ITV, y compromiso de conducción eficiente.
- Se realiza el mantenimiento de los motores de la maquinaria móvil.
- Se usa el combustible adecuado a la legislación vigente en la materia.
- Se racionaliza el uso de la maquinaria.
- La velocidad de circulación de la maquinaria y vehículos se limita a 20 km/h.

Indicador: % de reducción de polvo y gases de combustión.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Excesiva acumulación de polvo en el ambiente.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

2. Control del ruido y las vibraciones

Objetivo: Control de las emisiones sonoras.

Requisitos:

- Se cumple la normativa sectorial vigente.
- Se cumple con la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones de Cartagena.

- Se realiza el mantenimiento periódico de la maquinaria.
- La maquinaria dispone de los medios para minimizar los ruidos.
- Las cabinas de la maquinaria móvil están debidamente insonorizadas y los trabajadores disponen de EPIs homologados.
- Se emplea maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, adecuado mantenimiento e ITV, marcado CE y conducción eficiente.
- Se limita la velocidad de circulación a 20 km/h.
- Las labores se realizan en horario diurno.
- Se evita el paso de maquinaria y vehículos pesados por núcleos de población.
- Si cambia la maquinaria defectuosa.

Indicador: Niveles de ruido en fase de funcionamiento.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Desviación menor del 5%.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Mediciones de ruido realizadas por personal y equipo cualificado.

Exigencias técnicas: Inspección física por personal cualificado.

3. Control en la gestión de residuos

Objetivo: Comprobar la correcta gestión de los residuos generados durante la obra.

Requisitos:

- Se dispone de zonas habilitadas para el almacenamiento de residuos.
- No se dispone ningún envase, depósito o almacenamiento de residuos directamente sobre el suelo o sobre una zona conectada a la red de recogida y evacuación de aguas.
- Si se generara algún residuo peligroso (no previstos en el Proyecto) se almacena bajo techo y nunca directamente sobre el suelo, y se retira por un gestor autorizado, con una periodicidad inferior a 6 meses.
- Se dispone de material absorbente para ser aplicado sobre el suelo en caso de vertido accidental.
- No existen depósitos o almacenamiento de chatarras, neumáticos, etc., siendo éstos retirados por empresas especialistas y autorizadas.

- Los residuos de diferente naturaleza se gestionan conforme a la Ley 22/2011.
- Se aplica el Plan de Gestión de Residuos.
- Se cumple con la filosofía “Reducción, reutilización y reciclaje”.
- Se realiza una limpieza final.

Indicador: Existencia de elementos contaminantes no gestionados.

Comprobación: Control mensual de entrega a gestor autorizado; inspección visual.

Valor umbral: Incumplimiento de la normativa legal de tratamiento y gestión de residuos.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Gestión de residuos mediante gestor autorizado.

4. Control de la hidrología superficial y subterránea

Objetivo: Aseguramiento de la calidad del agua durante las obras evitando la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Requisitos:

- Los residuos sólidos y líquidos generados no se vierten sobre el terreno ni en las zonas drenaje natural o cauces.
- Se controlan los posibles vertidos líquidos accidentales. Se activa un plan de contingencia y se avisa a CHS si se producen.
- Se evitan las interferencias con los flujos de agua subterránea.
- Se evita el arrastre de materiales de escorrentía o erosión y lixiviaciones.
- Se excluyen como zonas de almacenamiento y acopio las zonas de flujo de agua interiores o próximas.

Indicador: Afección al cauce no prevista.

Comprobación: Se recomienda realizar dos análisis divididos a largo plazo de ejecución de las obras. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas, imputables a las obras, se aumentará la frecuencia.

Valor umbral: El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo.

Punto de comprobación: Cursos de agua superficial cuando se desarrollen obras próximas a los mismos e infiltraciones de materias líquidas contaminantes.

Exigencias técnicas: Se procederá a realizar inspecciones visuales del entorno de las obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color, etc.) se realizarán análisis de las aguas arriba y abajo de las obras.

Parámetros sometidos a control: Teniendo en cuenta la tipología de las obras a desarrollar los parámetros que pueden verse afectados son, especialmente, materias en suspensión e hidrocarburos.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si la calidad de las aguas empeorase como consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación de movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención, balsas de decantación provisionales, ejecución de un sistema de drenaje, retirada de aceites usados y aguas contaminadas, aislamiento de los materiales disgregables y contaminantes, etc.)

Documentación generada por cada control: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes mensuales de vigilancia ambiental.

5. Control sobre el suelo

Objetivo: Minimizar la superficie afectada por las obras.

Requisitos:

- La superficie afectada por las obras corresponde estrictamente con establecido previamente.
- Se usan materiales que proceden de la propia excavación o de canteras legalmente autorizadas.
- El paso de maquinaria se limita a la zona de actuación.
- Los accesos utilizados se mantendrán en buen estado de conservación y son regados periódicamente, si es preciso.
- Si es preciso, se descompacta el suelo afectado.
- Se lleva a un vertedero autorizado el volumen de tierras excedentes de la excavación.
- Se retiran los restos de materiales o escombros a un vertedero autorizado.
- Se segregan los residuos generados.
- Se adoptan las precauciones oportunas en las labores de transporte y manejo de residuos.

Indicador: % de exceso de ocupación.

Comprobación: Comprobación de los límites de la zona de actuación establecidos, realizándose una verificación periódica mensual.

Valor umbral: Incremento del 10% de exceso de ocupación.

Punto de comprobación: Zona destinada al acopio de materiales.

Exigencias técnicas: Se detallará la ubicación definitiva de acopios.

6. Control sobre la flora y los hábitats

Objetivo: Proteger la vegetación y los Hábitats de Interés.

Requisitos:

- Se vigilará la adecuada preparación del suelo para las plantaciones.
- Se balizarán los ejemplares de flora protegida que por su proximidad a la zona de actuación se considere que pueden ser afectados accidentalmente, especialmente dentro de la Red Natura 2000.
- El tránsito de la maquinaria se realizará dentro de las áreas y vías habilitadas para tal fin.
- Se aplicarán las medidas específicas de reducción del polvo.
- El control de los efectos sobre la vegetación se realizará mediante inspección visual de las especies del entorno.
- Todas las especies usadas en la restauración serán autóctonas.
- Se llevará a cabo un mantenimiento de las plantaciones.
- Las especies usadas en la restauración procederán de las RIU aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Se contará con la pertinente autorización para trabajos en zonas forestales.

Indicador: Afección a la vegetación y a los hábitats del entorno.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: 10% de la masa afectada.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el Proyecto y entorno próximo.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

7. Control sobre la fauna

Objetivo: Constatar la no afección especies ni Hábitats de interés.

Requisitos:

- Se adoptarán las medidas para la protección atmosférica, sobre el ruido y vibraciones, y protección de flora y hábitats.
- Las actuaciones se realizarán en horario diurno.
- Antes del inicio de las obras se realizará una prospección de las especies de fauna.
- Se observará si se han instalado cajas nido para aves y murciélagos, hoteles para insectos.

Indicador: Presencia de ejemplares de especies de interés.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: Afección a especies de fauna protegida.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el Proyecto y entorno próximo.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

8. Control sobre las figuras de protección

Objetivo: Proteger las figuras de protección del entorno.

Requisitos:

- Se llevarán a cabo las medidas establecidas para la protección de las figuras Red Natura establecidas en el apartado 11 de este EsIA

Indicador: Afección a los lugares Red Natura 2000 y ENP.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: Cualquier afección a la Red Natura 2000 o ENP.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el Proyecto y entorno próximo

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

9. Control sobre los riesgos naturales, accidentes o catástrofes

Objetivo: Protección frente a riesgos naturales o accidentes.

Requisitos:

Incendios

- Se mantendrá el orden y limpieza general en toda la obra.

- No se almacenarán elementos combustibles al aire libre en el campo.
- Si se almacenan materiales combustibles, se hará de manera separada a los no combustibles.
- El repostaje de la maquinaria se hará a motor parado y usando un sistema antiderrame.
- Los equipos y la maquinaria se mantendrán en buen estado y limpios.
- No se arrancará la maquinaria si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas.
- No se depositará en caliente la maquinaria sobre material inflamable ni se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina.
- Se extremarán las precauciones a la hora de llevar a cabo labores de soldadura u otras de las que pudiera surgir una fuente de ignición.
- Se avisará inmediatamente al 112 ante un incendio.

Inundaciones

- Si se producen episodios de lluvias torrenciales se parará la obra y se retirará la maquinaria y equipos del cauce y zonas inundables.

Indicador: incendio o inundación.

Comprobación: Control mensual, inspección visual.

Valor umbral: Incumplimiento de las medidas preventivas.

Punto de comprobación: ubicación de los extintores y zonas de recarga de combustible.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

10. Control sobre el cambio climático

Objetivo: Minimizar la pérdida de carbono orgánico del suelo y general bajos niveles de CO₂R.

Requisitos:

- Se llevará a cabo una adecuada gestión del suelo y la tierra vegetal, así como una reubicación de las tierras.
- Se conservará la vegetación del entorno.
- Se llevará a cabo actuaciones de restauración vegetal.
- Se empleará maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, con adecuado mantenimiento e ITV, y compromiso de conducción eficiente.
- Se utilizarán equipos de consumo eficiente.

- Se realizará un uso energético eficiente.
- Se gestionará correctamente el agua de escorrentía.
- Se adoptarán otras soluciones inteligentes, si es posible.
- Se dará preferencia a la contratación de empresas que tengan implantadas medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Indicador: No se cumplen los requisitos especificados.

Comprobación: En el momento de la compra o contratación de servicios y durante el desarrollo de las actuaciones.

Valor umbral: Cualquier desviación no justificada del Proyecto.

Punto de comprobación: Todos los aspectos y trabajos ejecutados por el Proyecto.

Exigencias técnicas: Control de materiales, maquinaria y recursos naturales.

11. Control de impacto en el paisaje

Objetivo: Vigilancia del impacto paisajístico.

Requisitos:

- Se realizarán los acopios de materiales en áreas de escasa visibilidad.
- Se mantendrá un orden generalizado en la obra.
- Se cumplirán las medidas para la conservación de la flora y resto de recursos naturales.
- Se retirará todo tipo residuos, escombros y otros materiales tras finalizar la obra.

Indicador: Las alteraciones paisajísticas no contempladas.

Comprobación: Control mensual.

Valor umbral: Impacto paisajístico no contemplado en el Proyecto.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el Proyecto.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

12. Control sobre bienes materiales y patrimonio

Objetivo: Protección de elementos de interés histórico o arqueológico.

Requisitos:

- En el Proyecto ejecutivo derivado del Proyecto objeto de estudio se incluirán estudios arqueológicos de detalle de la zona, de forma que se garantice la conservación de los elementos patrimoniales del ámbito de actuación.
- Vigilancia de la aparición de restos arqueológicos.
- Se informará a la Dirección de Obra y Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia (CARM) en caso de aparición de cualquier indicio de resto arqueológico durante la fase de ejecución y/o de funcionamiento.
- Se restituirán los bienes y/o servicios que se ven afectados.

Indicador: Presencia de algún elemento de interés o afección a infraestructuras.

Comprobación: Según el criterio del técnico competente; inspección visual.

Valor umbral: Al menos un indicio de existencia de restos arqueológicos o constancia de infraestructura dañada.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: El encargado de la obra deberá informar, en el caso de aparecer cualquier indicio de restos arqueológicos durante la fase de ejecución de las obras, así como de las infraestructuras que puedan haberse afectado.

13. Control sobre población y salud humana

Objetivo: Protección de las personas.

Requisitos:

- Los trabajadores conocerán los riesgos de su puesto de trabajo y que están instaladas las medidas preventivas de la utilización de cada equipo y/o maquinaria.
- Los trabajadores respetarán las zonas de peligro establecidas en la explotación.
- La maquinaria será de baja emisión de gases, poseerá el certificado de la ITV y se realizará un mantenimiento adecuado de la misma.
- Se limitará la velocidad de los vehículos en los límites de la obra.
- Se regarán periódicamente los accesos.
- Los accesos utilizados se mantendrán en buen estado.
- Se evitarán las actividades generadoras de polvo en situaciones de fuerte viento.
- Se evitará, siempre que sea posible, el paso de maquinaria y vehículos pesados por núcleos de población.

- Si se detecta una determinada máquina defectuosa se cambiará por otra.

Indicador: Se afecta la salud de las personas.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Niveles de polvo y ruido en la fase de funcionamiento

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras y núcleos urbanos próximos

Exigencias técnicas: Inspecciones realizadas por personal cualificado.

10.4 Presupuesto Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental

El presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental se refleja en la siguiente Tabla:

FASES	Prioridad	Presupuesto (€)
FASE I	ALTA	63.139,50
FASE II	MEDIA-ALTA	29.465,10
FASE III	MEDIA	29.465,10
Total		122.069,70

Tabla 85: Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental

FASES	Prioridad	Presupuesto (€)
FASE I	ALTA	19.362,78
FASE II	MEDIA-ALTA	14.311,62
FASE III	MEDIA	14.311,62
Total		47.986,02

Tabla 86: Presupuesto Plan de Seguimiento Ambiental

11 Evaluación de repercusiones al Red Natura 2000

11.1 Introducción

Para dar cumplimiento al apartado c) del Artículo 35.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se incluye este presente capítulo específico para la evaluación de las repercusiones del Proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000.

El objetivo principal es identificar y valorar los impactos de las actuaciones del Proyecto durante la fase de ejecución y funcionamiento del mismo, sobre los espacios de la Red Natura 2000 localizados en el entorno del ámbito de actuación, así como sobre los elementos que motivaron la designación de estos espacios.

Por tanto, este apartado incluirá, de manera diferenciada para cada una de las alternativas del Proyecto consideradas, lo siguiente:

- a) Identificación de los espacios afectados, y para cada uno, identificación de los hábitats, especies y demás objetivos de conservación afectados por el Proyecto, junto con la descripción de sus requerimientos ecológicos más probablemente afectados por el Proyecto y la información disponible cuantitativa, cualitativa y cartográfica descriptiva de su estado de conservación a escala del conjunto espacio.
- b) Identificación, caracterización y cuantificación de los impactos del Proyecto sobre el estado de conservación de los hábitats y especies por los que se ha designado el lugar, sobre el resto de los objetivos de conservación especificados en el correspondiente plan de gestión, y en su caso sobre la conectividad con otros espacios y sobre los demás elementos que otorgan particular importancia al espacio en el contexto de la Red y contribuyen a su coherencia. La evaluación de estos impactos se apoyará en información real y actual sobre los hábitats y especies objeto de conservación en el lugar.
- c) Medidas preventivas y correctoras destinadas a mitigar los impactos, y medidas compensatorias destinadas a compensar el impacto residual, evitando con ello un deterioro neto del conjunto de variables que definen el estado de conservación en el conjunto del lugar de los hábitats o las especies afectados por el Proyecto.
- d) Especificidades del seguimiento de los impactos y medidas contemplados.

A continuación, se lleva a cabo la Evaluación de Repercusiones sobre la Red Natura 2000 (ERRN2000) de las **“ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”**.

11.2 Lugares Red Natura 2000 afectados

La zona de actuación limita y, levemente penetra en los siguientes lugares de la Red Natura 2000:

- LIC-ZEC ES6200030 Mar Menor
- ZEPA ES0000260 Mar Menor

En cuanto a otros elementos del paisaje considerados primordiales, la zona de actuación también engloba una pequeña superficie del **Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor**.

No obstante, puesto que la delimitación del **Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ES6200006)**, en lo que respecta a la zona de actuación, es parcialmente coincidente con la **ZEPA y ZEC Mar Menor**, la evaluación de su impacto se considera incluida en la de los lugares Red Natura 2000.

11.2.1 Información de los Lugares RN2000

El **ENP Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor**, considerado elemento del paisaje con importancia primordial, se describe en el *epígrafe 5.1* de este EslA.

A continuación, se describen estos los lugares Red Natura 2000:

ZEPA MAR MENOR

Código: ES0000260.

Nombre: Mar Menor.

Longitud: -0,7827777777777778.

Latitud: 7,736388888888889.

Superficie: 14.526,56 ha.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de 13 de octubre de 1998 (BORM nº 246 del 24 de octubre de 1998) por cumplir los criterios numéricos para las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), Charrancito común (*Sterna albifrons*) y Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*).

La ZEPA está integrada por la laguna del Mar Menor y sus islas y humedales periféricos (Playa de La Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, y Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras), incluyendo las Salinas el Rasall, con una superficie de 14.526,56 ha. Esta ZEPA junto con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” constituyen un sistema de humedales de vital importancia para la conservación de las aves ya que son lugares de nidificación, invernada y migración de la mayoría de especies de aves acuáticas citadas para la Región de Murcia. La ZEPA fue designada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 200119 por cumplir los criterios numéricos para las especies *Himantopus* (cigüeñuela), *Egretta garzetta* (garceta común) y *Calandrella rufescens* (terrera marismeña), y es colindante con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (ES0000175). Se han citado 161 especies de aves de interés para su conservación (44 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 97 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 20 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas, destacando: las importantes poblaciones de *Sterna albifrons* (charrancito común); entre las anátidas, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana); o la gran regularidad en la invernada de *Phoenicopterus ruber* (flamenco común) y *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro).

Entre las ardeidas destaca la presencia durante todo el año de *Egretta garzetta* (garceta común), que en pasos migratorios puede llegar a cerca del centenar de ejemplares, y *Ardea cinerea* (garza real), con máximos de varias decenas de ejemplares durante la migración. Otra especie con interés de conservación en el ámbito de la ZEPA es *Tadorna* (tarro blanco), cuya población invernante representa el 22% del total regional y el 9% de la nidificante. En la ZEPA se presentan 44 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de las que 3 son especies sedentarias, 7 es invernante, 12 es estival y el resto solo aparecen en paso.

El lugar incluye la ZEC Mar Menor (ES6200030); se solapa parcialmente con el LIC Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ES6200001); y es colindante con los lugares Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (ES0000175) y Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia (ES6200029).

ZEC MAR MENOR

Código: ES6200030.

Nombre: Mar Menor.

Longitud: -0,7872222222222222.

Latitud: 37,734722222222224.

Superficie: 13.446,23 ha.

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 28 de julio de 2000 (ES6200030) (BORM nº 181, de 5.08.00). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Declarada ZEC por el Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. Los fondos de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos y arenas), siendo especialmente escasos los fondos de roca, salvo el entorno de las cinco islas de origen volcánico localizadas en el interior de la laguna. La comunidad vegetal dominante es la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*, con pequeñas manchas muy localizadas de herbazales de *Ruppia cirrhosa*.

Entre la fauna destaca la presencia de Fartet (*Aphanius iberus* o *Lebias ibera*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43. El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Garceta (*Egretta garzetta*) y Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenas de la ribera lagunar. El Mar Menor constituye la mayor laguna costera hipersalina del Mediterráneo Occidental con 135 km² y el humedal más relevante de la Región de Murcia situada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 metros, está separado del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 Km de longitud, La Manga, atravesada ésta por una serie de canales o golas que los comunican. Se corresponde con el Hábitat de Interés Prioritario 1150* (Lagunas costeras).

Se han cartografiado 15 tipos de hábitats de interés comunitario (3 hábitats marinos en la laguna y 12 tipos terrestres en la parte de su ribera incluida en la ZEC), de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 2 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 7 son muy raros y 7 son raros, presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno. En la laguna dominan los hábitats y comunidades asociados a fondos blandos. La vegetación más abundante la constituyen densos céspedes del alga clorofícea *Caulerpa prolifera* que ha ido colonizando prácticamente la totalidad de los fondos desplazando a la fanerógama *Cymodocea nodosa*, que estructuraba el paisaje lagunar. Actualmente, *Caulerpa* aparece en algunos puntos asociada a praderas de *Cymodocea nodosa*. En zonas poco profundas y de bajo hidrodinamismo aparecen céspedes de *Zostera noltii* y *Ruppia cirrosa*. Cabe destacar la abundancia de nacra (*Pinna nobilis*). En el ambiente lagunar existen pocas zonas de sustrato duro de cierta entidad, como los fondos de las islas donde está cartografiado el hábitat 1170. Se han citado 16 especies con interés de conservación, la mayoría peces. De estas, 10 especies se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona, y de ellas 1 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Aphanius iberus*) y otra en el Anexo IV de la misma (*Pinna nobilis*). La primera de estas especies se encuentra catalogada “En Peligro de Extinción” tanto en el Catálogo regional como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se han citado 21 especies de aves de interés para su conservación (7 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 12 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 2 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas y marinas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas. Entre las anátidas cabe mencionar, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana), especie invernante en el Mar Menor.

La ZEC se superpone con la ZEPA “Mar Menor” y está incluida en el Humedal de Importancia Internacional (RAMSAR) y en la ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”.

11.2.2 Planes de Gestión de los lugares Red Natura 2000

La ZEPA y ZEC Mar Menor y la ZEC Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor están gestionados por el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia.

11.2.2.1 Plan de Gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia

El Plan describe los componentes de la biodiversidad, en especial los hábitats, las biocenosis y las especies, aporta un análisis socioeconómico y de los elementos del patrimonio cultural y del paisaje, determina los elementos clave sobre los que se debe incidir primordialmente y realiza un diagnóstico del estado de conservación de los mismos y sus amenazas y requerimientos de gestión. A la vista de este diagnóstico, plantea unos objetivos que permitan mantener o mejorar, en su caso, el estado de conservación, la integridad de los lugares y la coherencia de la red. Como medio para conseguir los

objetivos fijados, el Plan establece una zonificación y un conjunto de medidas, entre las que destacan la regulación de usos y actividades y las acciones para la conservación y gestión.

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

De este modo, los objetivos generales (OG) y operativos (OO) que se proponen en este Plan de Gestión Integral son:

OG.1. Contribuir a consolidar la Red Natura 2000.

- OO.1.1. Garantizar la coherencia del Plan de Gestión Integral y las políticas y planificación sectoriales que inciden en su ámbito.*
- OO.1.2. Disponer de personal, equipamientos y recursos económicos para el cumplimiento de los objetivos y medidas del Plan de Gestión Integral.*
- OO.1.3. Estructurar e integrar la información sobre el ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.1.4. Evaluar el efecto de la aplicación del Plan de Gestión Integral.*

OG.2. Potenciar el seguimiento y la investigación como instrumentos de apoyo a la gestión.

- OO.2.1. Avanzar en el conocimiento de la evolución del estado de conservación de los tipos de hábitats marinos y terrestres de la Directiva Hábitats y de las biocenosis del Convenio de Barcelona.*
- OO.2.2. Aumentar el conocimiento y valoración de las especies de interés para su conservación del ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.2.3. Avanzar en el conocimiento de las interrelaciones entre los usos y la conservación de los elementos clave del Plan de Gestión Integral.*
- OO.2.4. Profundizar en el conocimiento de los principales procesos ecológicos para el funcionamiento de los ecosistemas, y la conservación de hábitats y especies en el ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.2.5. Incrementar el conocimiento, la vigilancia y el control, en su caso, de las especies de carácter invasor y oportunista.*
- OO.2.6. Realizar el seguimiento y control de los efectos generados por el cambio climático sobre el ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.2.7. Conseguir una batería de indicadores sociales, económicos y medioambientales que permita el seguimiento del Plan.*
- OO.2.8. Avanzar en el conocimiento sobre los beneficios para la sociedad de los espacios protegidos.*
- OO.2.9. Incrementar los estudios de valoración económica de espacios naturales y su repercusión en la instrumentalización de políticas de actuación.*

OG.3. Establecer medidas para mejorar el estado de conservación de los hábitats y las especies.

- OO.3.1. Mejorar y adecuar los hábitats de las especies clave del Plan de Gestión Integral.*
- OO.3.2. Recuperar y/o restaurar, en su caso, los hábitats de interés comunitario de los espacios protegidos Red Natura 2000, en especial los elementos clave del Plan de Gestión Integral.*
- OO.3.3. Adoptar medidas para evitar o minimizar impactos sobre los hábitats y las especies del ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.3.4. Reducir la eutrofización y contaminación.*

OG.4. Garantizar la integración de los requerimientos de conservación del patrimonio natural en el desarrollo económico, social y cultural del ámbito del Plan de Gestión Integral.

- OO.4.1. Determinar la capacidad de carga de los espacios protegidos para los distintos usos y actividades.*
- OO.4.2. Ordenar los distintos usos existentes en los espacios protegidos y promover una conducta ambientalmente responsable.*
- OO.4.3. Promover el mantenimiento y mejora de los usos y actividades tradicionales.*

OG.5. Potenciar la coordinación y cooperación administrativa y la participación en la gestión.

- OO.5.1. Establecer o reforzar, en su caso, los mecanismos e instrumentos de coordinación y cooperación en el ámbito del Plan de Gestión Integral.*
- OO.5.2. Establecer y/o reforzar los mecanismos e instrumentos necesarios para facilitar la participación en los procesos de planificación y gestión de los recursos naturales.*

OG.6. Potenciar la educación ambiental como instrumento de gestión y favorecer el uso público de los espacios protegidos

- OO.6.1. Desarrollar líneas de intervención y acciones específicas de uso público, educación ambiental y dinamización social.*
- OO.6.2. Facilitar la información y comunicación social.*

De especial interés resulta el **OG.3. Establecer medidas para mejorar el estado de conservación de los hábitats y las especies**, en que se han tener en especial consideración los Elementos Clave.

ELEMENTOS CLAVE

Por tanto, se ha de garantizar la conservación de los **Elementos Clave** que recoge dicho plan en su Anejo nº12 – estudio de la efectividad de las actuaciones y que se muestran a continuación:

AVES

Nº	Nombre científico	Nombre común
A. AVES MARINAS		
1	<i>Calonectris diomedea subsp. diomedea</i>	Pardela cenicienta
2	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear
3	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paíño europeo
4	<i>Phalacrocorax aristotelis subs. desmarestii</i>	Cormorán moñudo del Mediterráneo
B. AVES DE ZONAS LITORALES E ISLAS		
5	<i>Larus audouinii (=Ichthyaeetus audouinii)</i>	Gaviota de Audouin
C. AVES LAROLIMICOLAS NIDIFICANTES		
6	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común
7	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común
8	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito patinegro
9	<i>Larus melanocephalus (=Ichthyaeetus melanocephalus)</i>	Gaviota cabecinegra
10	<i>Larus genei (=Chroicocephalus genei)</i>	Gaviota picofina
11	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza piconegra
12	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro
13	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común
14	<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito común
D. AVES LIMICOLAS INVERNANTES		
15	<i>Charadrius hiaticula</i>	Chorlito grande
16	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris
17	<i>Calidris alba</i>	Correllimos tridáctilo
18	<i>Calidris minuta</i>	Correllimos menudo
19	<i>Calidris alpina</i>	Correllimos común
20	<i>Limosa lapponica</i>	Aguja colipinta
21	<i>Numenius arquata</i>	Zarapito real
22	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador
23	<i>Tringa erythropus</i>	Archibebe oscuro
24	<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común
25	<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro
26	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras común
E. AVES ZANCUDAS		
27	<i>Egretta garzetta</i>	Garca común
28	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real
29	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común
30	<i>Phoenicopterus (roseus) ruber</i>	Flamenco común
31	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común
F. AVES BUCEADORAS		
32	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro
33	<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco
34	<i>Mergus serrator</i>	Serreta mediana
G. AVES DE ESTEPA Y SALADARES		
35	<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña
36	<i>Glareola pratensis</i>	Canastera común

FAUNA TERRESTRE (NO AVES)

Nº	Nombre científico	Nombre común
QUIROPTEROS (murciélagos)		
40	<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago ratonero patudo
41	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande
42	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva
43	<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura
44	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura
REPTILES		
45	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico

FLORA TERRESTRE

Nº	Nombre científico	Nombre común
46	<i>Anthemis chrysantha</i>	Manzanilla de Escombreras
47	<i>Asparagus maritimus</i>	Esparraguera de dunas
48	<i>Juniperus turbinata</i>	Sabina de dunas
49	<i>Tetraclinis articulata</i>	Sabina mora

ESPECIES MARINAS Y LAGUNARES

Nº	Nombre científico	Nombre común
50	<i>Astroides calycularis</i>	Coral naranja
51	<i>Gerardia savaglia (= Savaglia Savaglia)</i>	
52	<i>Charonia lampas subsp. lampas</i>	Caracola
53	<i>Erosaria spurca</i>	Porcelana
54	<i>Luria lurida</i>	Porcelana
55	<i>Pholas dactylus</i>	Almeja brava
56	<i>Pinna nobilis</i>	Nacra, nácar
57	<i>Pinna rudis</i>	Nacra, nácar
58	<i>Centrostephanus longispinus</i>	Erizo de púas largas, puercoespín marino
59	<i>Aphanius iberus</i>	Fartet
60	<i>Hippocampus ramulosus</i>	Caballito de mar
61	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular

Además de estas especies, numerosos hábitats son considerados clave por el plan de gestión:

HÁBITATS

Marinos:

1150* Lagunas costeras

1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda

1120* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*)

1170 Arrecifes

8330 Cuevas sumergidas o parcialmente sumergidas

Hábitats de arenas y dunas:

1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados.

2110 Dunas móviles embrionarias.

2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas).

2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritima*.

2230 Dunas con céspedes de *Malcomietalia*.

2240 Dunas con céspedes del *Brachypodietalia* y de plantas anuales.

2250* Dunas litorales con *Juniperus spp.*

2260 Dunas con vegetación SP esclerófila del *Cisto-Lavanduletalia*.

Hábitats de saladares y estepas:

1310 Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas y arenosas.

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonieta*).

1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).

1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).

Hábitats de acantilados marinos:

1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp.* Endémicos.

Hábitats de cabezos e islas:

5220* Matorrales arborescentes de *Ziziphus*.

8210Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.

8220 Pendientes rocosas silicícolas con vegetación casmofítica.

9570*Bosques de *Tetraclinis articulata*.

PRESIONES Y AMENAZAS

También resulta de interés revisar la relación de presiones y de amenazas de estos elementos clave. En el anexo 10 del Plan de Gestión, se detallan para cada uno de los elementos considerados, si bien se trata de una lista tan extensa que tan solo se resaltarán las que se consideren de mayor relevancia de cara a las actuaciones proyectadas:

- Hábitats: alteración y de degradación de los hábitats y pérdida de superficie de los mismos.
- Fauna: molestias, en especial en zonas de cría.
- Flora: de los elementos clave tan solo se ha detectado en las zonas de actuación la especie *Tetraclinis articulata*, cuyas principales presiones son la excesiva presión ganadera, que provoca sobrepastoreo y que se manifiesta en disminución de tasa de crecimiento y en el incremento de tasas de mortalidad de la población de la especie, y los posibles incendios.

REGULACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES APLICABLE

Por otra parte, en el Anejo nº 12 del Plan de Gestión, denominado **Relación de Actividades Sometidas a Regulación**, en relación con el Proyecto objeto de estudio, cabe destacar las siguientes:

RCG. 6ª. La restauración de superficies con vegetación natural atenderá prioritariamente a medidas que estimulen la recuperación natural de los terrenos y el rebrote de especies autóctonas. Solo se adoptarán medidas de reimplantación de especies autóctonas cuando la recuperación espontánea se manifieste insuficiente. En las zonas en proceso de restauración se podrá realizar el cercado temporal con materiales adecuados, que será retirado cuando concluya su funcionalidad.

RCG.11ª Las obras, construcciones, vertidos y, en general, cualquier tipo de actuación o actividad que puedan dificultar o alterar el curso natural y la calidad de las aguas, solo podrán realizarse por razón de seguridad de las personas, emergencia, catástrofe natural, la potenciación de la funcionalidad de los humedales como filtro verde, la mitigación de la entrada de contaminación y nutrientes al mar, o actuaciones de adecuación/repación de las infraestructuras aeroportuarias existentes, previo informe de la Consejería competente en materia de medio ambiente.

Considerando lo expuesto y teniendo en cuenta que:

- Las actuaciones proyectadas se ejecutan, de manera general, fuera de los límites de los lugares Red Natura 2000 y tan solo una pequeña superficie de la ZEC y ZEPA Mar Menor, así como del Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor.
- Tan solo en una pequeña superficie de estos lugares se realizarán actuaciones de restauración vegetal con especies autóctonas.
- Dentro de los lugares de la Red Natura 2000 y el ENP no se construirán infraestructuras hidrológicas, si bien las que se construirán en el resto de la zona de actuación tienen como finalidad:
 - o Reducir la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
 - o Mejorar el comportamiento del territorio en episodios de inundación.

Así, se puede concluir que **el desarrollo del Proyecto resulta COMPATIBLE con lo establecido en el Plan de Gestión Integral de los Espacios Protegidos del Mar Menor y la Franja Litoral Mediterránea de la Región de Murcia.**

11.2.3 Criterios para apreciar cuándo un Proyecto genera impactos apreciables en la Red Natura 2000

De acuerdo con las recomendaciones seguidas (MAPAMA, 2018), estos son los criterios a seguir para determinar si un Proyecto genera impactos apreciables o significativos en los lugares Red Natura objeto de estudio:

HÁBITATS:

- Reduce el área de distribución natural del hábitat. Altera algún parche de distribución, aumentando la fragmentación y el aislamiento.
- Perjudica el estado de sus especies características.

ESPECIES:

- Reduce su población en el lugar, o empeora su dinámica poblacional.
- Reduce la superficie de distribución de la especie en el lugar. Altera algún parche de distribución, aumentando la fragmentación y el aislamiento Altera la permeabilidad de los corredores o de la matriz del paisaje que conectan los parches.
- Reduce la extensión o la calidad de su hábitat actual o potencial.

11.3 Detalle de la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

11.3.1 Identificación, análisis y valoración de impactos de las alternativas seleccionadas

En los apartados siguientes se reflejan las afecciones más importantes sobre los hábitats y las especies que motivaron su designación como ZEC y ZEPA.

IMPACTOS EN LAS FASE DE EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES

○ Impactos sobre los Hábitats

En cuanto a la afección a los hábitats de interés comunitario de estos lugares, inventariados ya en el epígrafe 5.3 del presente EsIA, se considera que:

- No se reducirá significativamente el área de distribución natural de dichos hábitats, dada la escasa superficie de afección, pues incluso fuera de los límites de los lugares Red Natura 2000, en las zonas en las que existen hábitats naturales tan solo se realizarán plantaciones con especies autóctonas.
- No se perjudica de manera significativa o relevante el estado de sus especies características, pues no se producirá afección a tales especies, salvo que sea accidental.

Por el contrario, la restauración vegetal de las áreas proyectadas usando especies autóctonas, contribuyendo a la diversificación y fomentando la adaptación basada en los ecosistemas, supondrá un **IMPACTO POSITIVO**, sobre los Hábitats de Interés Comunitario.

Así, se considera que **no se producirá un impacto negativo** en los hábitats de interés comunitario de los lugares Red Natura 2000 y que su conservación es **COMPATIBLE** con el desarrollo de las actuaciones proyectadas. De hecho, el **IMPACTO** se puede considerar **POSITIVO**.

○ Impactos sobre las especies de flora protegida

En primer lugar, se debe considerar que las actuaciones propuestas que pueden producir un impacto negativo sobre los lugares Red Natura 2000, que son la construcción de infraestructuras de restauración hidrológica, se desarrollarán fuera de estos lugares, por lo que no se producirá una afección directa sobre las especies de flora protegida que se encuentren a la vez englobadas en la zona de actuación.

La única afección a tener en cuenta es la que supone para la flora la presencia de polvo procedente de la zona de obras, en particular de los trabajos de excavación, ya que el polvo puede causar el cierre de los estomas, disminuyendo el intercambio de dióxido de carbono. Sin embargo, la infraestructura hidrológica más próxima a estos lugares se ha proyectado a unos 145 m de distancia, lo que de por sí hace mínimo este impacto.

Por otra parte, para las plantaciones previstas en estos lugares se emplearán también especies de flora protegida, lo que supondrá cierto incremento de las mismas dentro de la Red Natura 2000.

En cualquier caso, se considera que:

- No se reducirá significativamente la población de las especies de flora protegida en el ámbito de estudio.
- Tampoco se reducirá significativamente la distribución de la especie en el ámbito de estudio.
- Ni se reducirá la extensión o la calidad de su hábitat actual o potencial de manera significativa.

La restauración vegetal de las áreas proyectadas usando especies autóctonas, contribuyendo a la diversificación y fomentando la adaptación basada en los ecosistemas, supondrá un **IMPACTO POSITIVO**, también sobre la flora protegida pues, en todo caso, estos parámetros pueden aumentar, aunque no sea de manera significativa.

Aun así, se adoptarán las siguientes medidas que garantizan la no afección a la flora protegida.

Medidas a adoptar:

- Si se detectan ejemplares de flora protegida en las proximidades de las zonas de plantación, estos serán balizados para evitar su afección accidental.
- Se aplicarán las medidas específicas de reducción del polvo en las proximidades de la Red Natura 2000.
- Las especies seleccionadas para las actuaciones de restauración y diversificación vegetal serán autóctonas, tal y como ya se contempla en el Plan de Restauración asociado al Proyecto.
- Se llevará a cabo un mantenimiento de las plantaciones, mediante riegos y reposición de marras, hasta que éstas se hayan establecido.
- Las especies a utilizar en la restauración deberán proceder de las RIU (Regiones de Identificación y Utilización) aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente.

Así, se considera que no se producirá un impacto negativo sobre las especies de flora protegida de los lugares Red Natura 2000 y que su conservación es **COMPATIBLE** con el desarrollo de las actuaciones proyectadas. De hecho, el impacto se puede considerar positivo.

○ Impactos sobre especies protegidas de fauna

Durante la fase de obras, la fauna (especies comunes y protegidas), sufrirá molestias causadas por el ruido, las vibraciones y el polvo, generadas en los distintos trabajos. Estas molestias pueden derivar en un desplazamiento de la fauna de la zona de actuación, aunque la afección se reduciría a una mínima parte del hábitat de estas especies en el entorno y sería temporal.

Por otra parte, la restauración vegetal y diversificación, tendrán una repercusión positiva en el entorno la vegetación y, por tanto, también en la fauna.

De todos modos, dada la presencia de numerosas especies protegidas de fauna, se adoptarán determinadas medidas que garanticen su conservación:

Medidas a adoptar:

- Se adoptarán medidas relativas a la protección atmosférica, sobre el control de ruido y vibraciones, y sobre la flora y los hábitats, que contribuirán también a la protección de la fauna.
- El desarrollo de las actuaciones será en horario diurno y dentro del perímetro establecido.
- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras en busca de ejemplares de especies de fauna protegida. Si se detectarán ejemplares que pudieran sufrir afección, se adoptarán las medidas oportunas para evitarlo.
- Para fomentar la diversidad faunística, se propone la instalación de cajas nido para aves y murciélagos, hoteles para insectos.

A la vista de lo expuesto y adoptando las medidas preventivas y correctoras propuestas, no se considera la existencia de afecciones relevantes para fauna protegida de la Red Natura 2000 y el impacto del Proyecto sobre ellas resulta **NO SIGNIFICATIVO**, siendo las actuaciones proyectadas **COMPATIBLES** con la conservación de la fauna protegida.

Impactos sobre el paisaje

Los lugares Red Natura 2000 son zonas de fragilidad paisajística, pues cuentan con grandes valores intrínsecos.

Debido al desarrollo de las actuaciones, se producirá un impacto visual negativo durante la fase de obras, que repercutirá también en la calidad visual y paisajística de los paisajes de interés próximos. No obstante, se vuelve a señalar que la superficie de actuación dentro de los lugares de la Red Natura 2000 es muy escasa.

Además, la restauración vegetal prevista supondrá un claro impacto positivo sobre el paisaje pues contribuirá a la renaturalización y a la diversificación florística y faunística.

Medidas a adoptar:

- Se realizarán los acopios de materiales en áreas de escasa visibilidad para reducir el impacto.
- Se mantendrá un orden generalizado en la obra.
- Se cumplirán las medidas para la conservación de la flora y resto de recursos naturales.
- Se retirará todo tipo residuos, escombros y otros materiales (no se prevén otras instalaciones auxiliares) derivados de la ejecución de la obra antes del abandono definitivo de la misma.

Así, el impacto paisajístico, dada su eventualidad, se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

IMPACTOS EN FASE ABANDONO

Se estima que la fase de abandono no supondrá un impacto negativo significativo, pues se trata de actuaciones de restauración vegetal y las infraestructuras hidrológicas previstas no afectarán al entorno si alguna vez dejaran de ser funcionales.

Por ello, el impacto en la fase de abandono se considera **NO SIGNIFICATIVO** y **COMPATIBLE**.

11.3.2 Identificación, análisis y valoración de impactos de otras alternativas

Puesto que la zona de actuación no variará y las infraestructuras hidrológicas no se llevarán a cabo dentro de la Red Natura 2000, sea cual sea su tipología constructiva, se entiende que no existe afección directa sobre los hábitats de interés comunitario o las especies protegidas de flora y fauna estos lugares protegidos independientemente de la alternativa constructiva.

Si bien, no cabe duda que, dada la proximidad de dichas infraestructuras, cuando menor sean éstas y la obra a realizar para su construcción, menor repercusión tendrá sobre las especies protegidas del entorno, aunque esta repercusión se considere indirecta. En este sentido la construcción de grandes tanques de acumulación o de infraestructuras de hidrología tradicionales consistentes en mampostería y hormigón armado, resultan claramente de mayor impacto que la ejecución de infraestructuras hidrológicas propias de la agricultura tradicional (como caballones o ribazos, etc.). Por ello, sería la alternativa constructiva de menor impacto ambiental de las consideradas.

Además, la combinación de este tipo de infraestructuras con el empleo de vegetación natural parece resultar técnicamente viable a la hora de alcanzar los objetivos técnicos del Proyecto y, además, con ello supondrá una restauración vegetal de la zona de actuación (con especies silvestres autóctonas y agrícolas tradicionales) y una integración paisajística de las infraestructuras. De este modo, resulta la mejor opción desde el punto de vista medioambiental para una zona enmarcada en un enclave tan singular y protegido como es la franja costera del Mar Menor.

11.3.3 Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros Proyectos, planes o programas

En noviembre de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) presentó el “**Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor**” (MAPMM) con la finalidad de abordar e intervenir en las causas principales que han generado y motivado el estado de eutrofización y la crisis ecosistémica que padece el Mar Menor.

El Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor, en su **línea 2.- Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza**, define la medida **2.1. Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde**, donde se determina que: “*Las actuaciones de restauración ecológica, de ecosistemas naturales, dentro de una franja perimetral de al menos 1.500 m alrededor del Mar Menor, y que tenga en cuenta la Zona 1 definida en la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, tienen como objetivo eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato en las zonas que puedan estar disponibles.*”.

Así, las Áreas de Renaturalización (ARN), objeto del presente Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III.**”, forman parte de los Proyectos de la línea ‘2.1. Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde’ del MAPMM, junto con los humedales seminaturales y los filtros verdes.

El objetivo del Cinturón Verde, según el MAPMM, cuya finalidad es eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato y con ello, evitar la llegada de sedimentos al Mar Menor y restaurar ecosistemas, mejorando a su vez la conectividad ecológica y la calidad paisajística, entre otros aspectos.

De esta forma, las ARN no son un Proyecto aislado, ni en objetivos ni en ámbito espacial, sino que se entrelazan con el resto de los Proyectos del MAPMM, coordinados administrativamente, y buscando un **efecto sinérgico y acumulativo en la consecución del objetivo de recuperar el Mar Menor**.

11.3.4 Análisis global de impactos de las alternativas seleccionadas sobre Red Natura 2000

En la siguiente tabla se recoge la valoración de los impactos, arriba detallados:

IMPACTOS IDENTIFICADOS	VALORACIÓN
Hábitats	COMPATIBLE
Especies protegidas	COMPATIBLE
Paisaje	COMPATIBLE

Tabla 87: Valoración global de impactos sobre Red Natura 2000

El desarrollo de los Proyectos no supone pérdida de biodiversidad de la Red Natura 2000 y el IMPACTO GLOBAL SOBRE LA RED NATURA 2000 SERÁ NO SIGNIFICATIVO Y COMPATIBLE.

12 Conclusiones

En el presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III se describe el medio físico, el paisaje, el medio biótico y el medio socioeconómico, y se valoran los impactos ambientales que se pudieran derivar de la ejecución de las actuaciones necesarias para la ejecución de los Proyectos en el citado ámbito de actuación.

En resumen, puede concluirse lo siguiente:

- El **IMPACTO GLOBAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE** se considera **POSITIVO** dado que los objetivos de las mismas son:
 - ✓ **Reducción la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
 - ✓ **Creación de un corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el Marco de Actuaciones Prioritarias del Mar Menor (en adelante, MAPMM). De este modo, se pretende conectar mediante las Áreas de

Renaturalización (en adelante, ARN), los elementos que conforman la infraestructura verde en la zona:

- El Cabo de Palos y la Sierra Minera con el Albujón.
 - El resto de proyectos del MAPMM: creación de filtros verdes y humedales seminaturales, restauración hidrológico-forestal en la Sierra Minera, remediación de balsas mineras, realización de actuaciones en ramblas mineras, etc.;
 - Otros elementos presentes en el ámbito de actuación, como vías pecuarias, espacios naturales protegidos, ramblas, etc.
- ✓ **Fomento de la biodiversidad y la producción de servicios de los ecosistemas** (de provisión, de regulación y culturales).
 - ✓ **Renaturalización del entorno de las poblaciones costeras y mejora de la calidad paisajística de la zona sur del Mar Menor**, consiguiendo una mejora estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
 - ✓ **Mejora del comportamiento del territorio ante episodios de inundación**, mediante actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y corrección hidrológica.
 - ✓ **Creación de bosques comestibles**, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.
 - ✓ Además, el Proyecto contribuye a **alcanzar los Objetivos ambientales** del Segundo Ciclo de **las Estrategias Marinas de la Demarcación Levantino -Balear** de aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).

- En el presente Estudio de Impacto Ambiental se integra la **EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES A LA RED NATURA 2000**, en la que se concluye que **NO SE ESPERA UNA AFECCIÓN SIGNIFICATIVA** sobre los lugares protegidos de la misma y, resultando compatible su conservación con la ejecución del Proyecto. De hecho, tras su ejecución es esperable un **IMPACTO GLOBAL POSITIVO** sobre la ZEC y ZEPA Mar Menor.
- Se ha elaborado un **Estudio de Paisaje** y un **Estudio Arqueológico** para la valoración del impacto del Proyecto sobre el paisaje y los elementos del patrimonio cultural.
- Las **medidas mitigadoras establecidas** en el presente documento compatibilizan los impactos negativos derivados de la ejecución de las actuaciones con la conservación de los valores naturales de la zona de actuación.

- Se ha elaborado un **Programa de Vigilancia Ambiental** que garantizará la adopción de las medidas propuestas.

Murcia, a fecha de firma electrónica

AUTORA DEL DOCUMENTO



Fdo. Begoña Suárez Castro
Licenciada en Ciencias Biológicas
Colegiada Nº 20123-MU

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

PLANO Nº1: SITUACIÓN DEL PROYECTO

PLANO Nº2: EMPLAZAMIENTO DE LAS FASES

PLANO Nº3: NÚCLEOS DE POBLACIÓN

PLANO Nº4: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

PLANO Nº5: RED NATURA 2000

PLANO Nº6: HÁBITATS

PLANO Nº7: PUNTOS DE MUESTREO AVIFAUNA

PLANO Nº8: MUP Y VÍAS PECUARIAS

PLANO Nº9: RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS

PLANO Nº10: GEOLOGÍA

PLANO Nº11: PATRIMONIO CULTURAL Y/O ARQUEOLÓGICO (BICs)

PLANO Nº12: RED DE DRENAJE

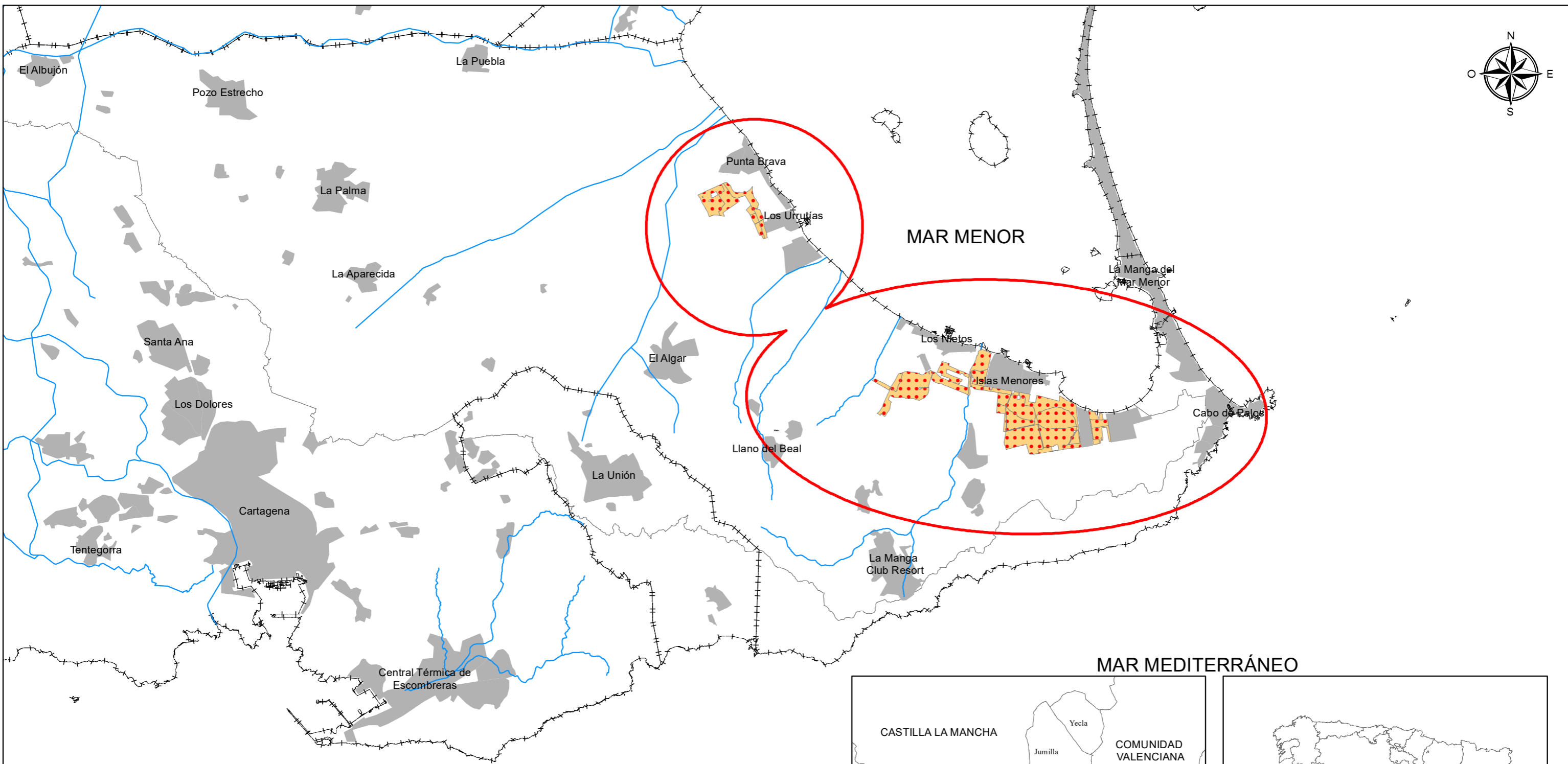
PLANO Nº13: USOS DEL SUELO

PLANO Nº14: UNIDADES DEL PAISAJE

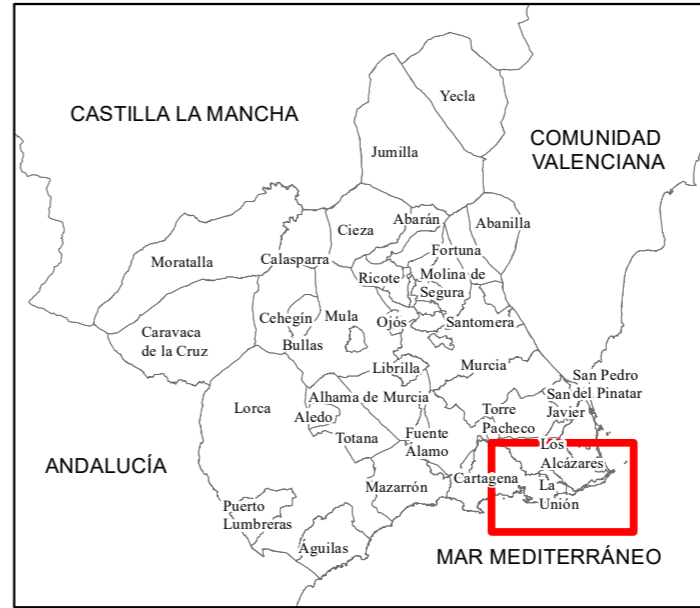
PLANO Nº15: INFRAESTRUCTURAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

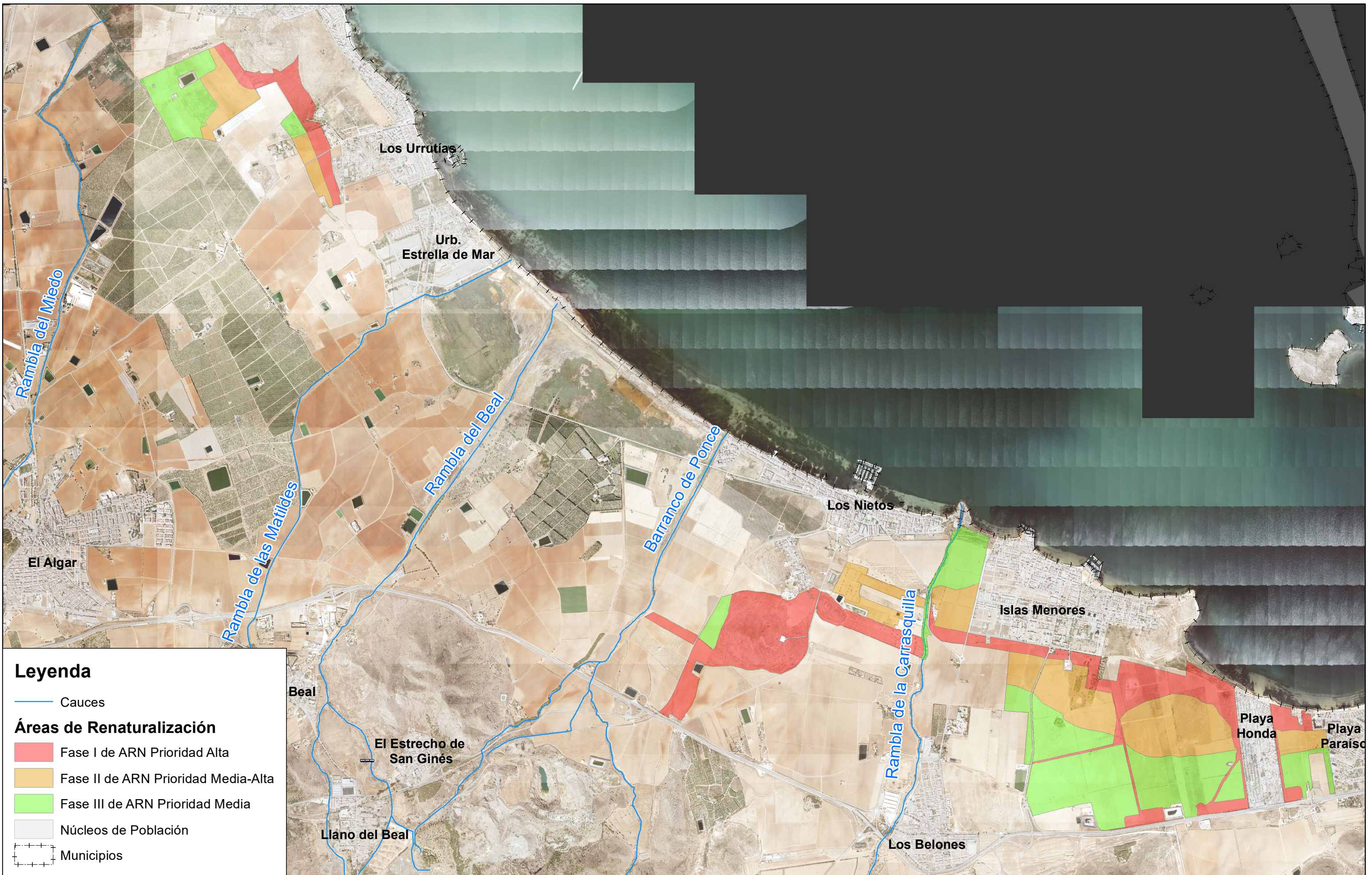
PLANO Nº16: DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) Y

EMPLAZAMIENTOS DE LAS FASES I, II Y III







MAR MEDITERRÁNEO

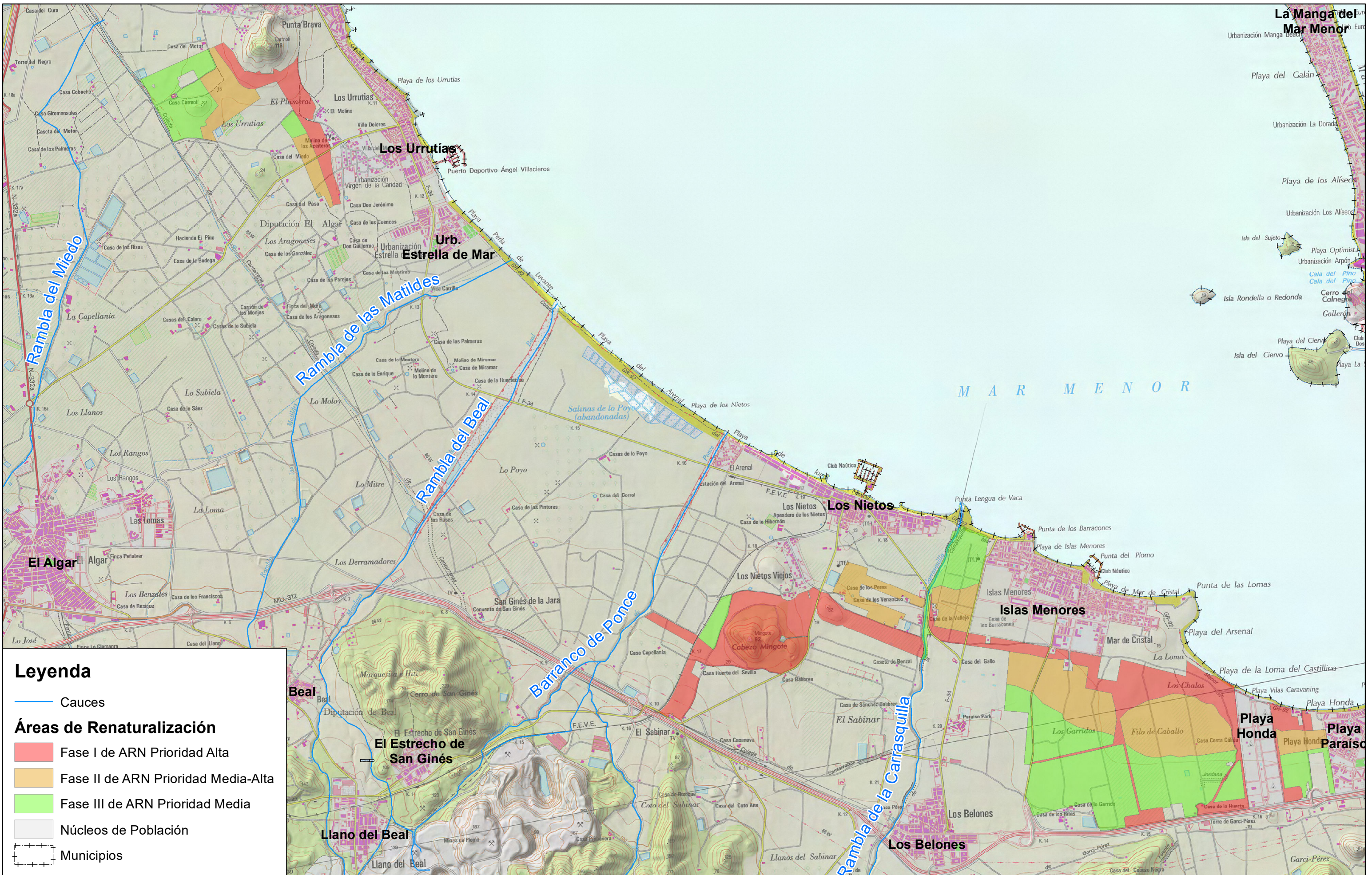




Leyenda




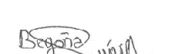
- Cauces
- Áreas de Renaturalización**
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Fase III de ARN Prioridad Media
- Núcleos de Población
- Municipios

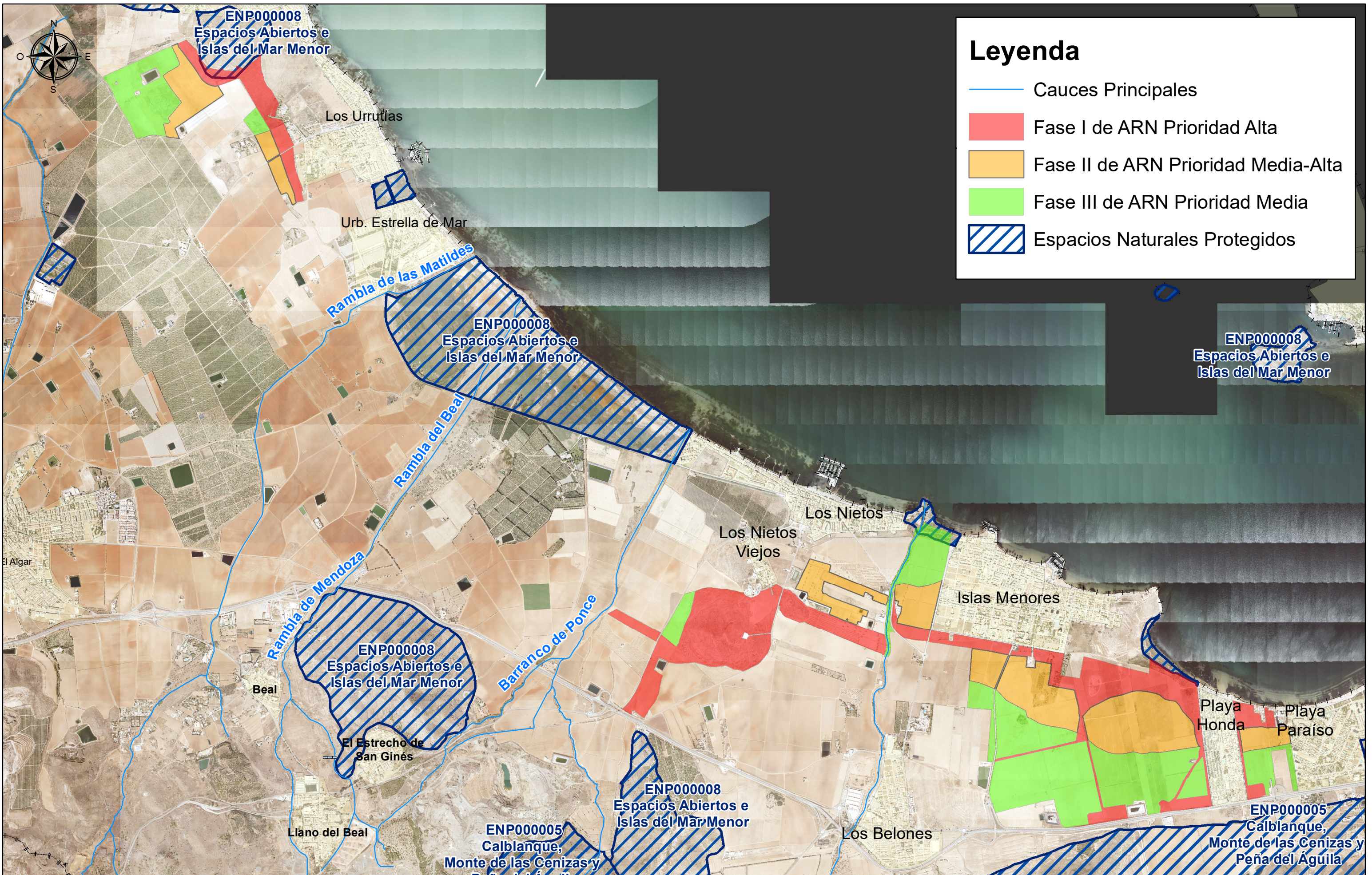
 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>MAP MAR MENOR</p> <p>MARCO de ACTUACIONES PRIORITARIAS para RECUPERAR el MAR MENOR</p>	<p>Consultora:</p>  <p>Tragsatec GrupoTragsa</p>	<p>Director del Proyecto:</p>  <p>Fdo. María Medina Vidal Jefa de Sección Arquitecta del Estado</p>	<p>Autora del Anejo:</p>  <p>Fdo. Begoña Suarez Castro Lcda. Ciencias Biológicas</p>	<p>Título del Proyecto:</p> <p>ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN Restauración de ecosistemas y retención de sedimentos en el cinturón verde del Mar Menor PROYECTO DE FASES I, II Y III</p>	<p>Fecha:</p> <p>Según firma electrónica</p>	<p>Escala:</p> <p>E: 1/30.000 Formato original UNE A-3</p>	<p>Título del Plano:</p> <p>Emplazamiento/Localización</p>	<p>N.º de Plano:</p> <p>2.</p> <hr/> <p>Hoja:</p> <p>1 de 1</p>
--	--	--	--	---	---	--	--	--	---






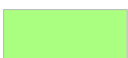

Legenda

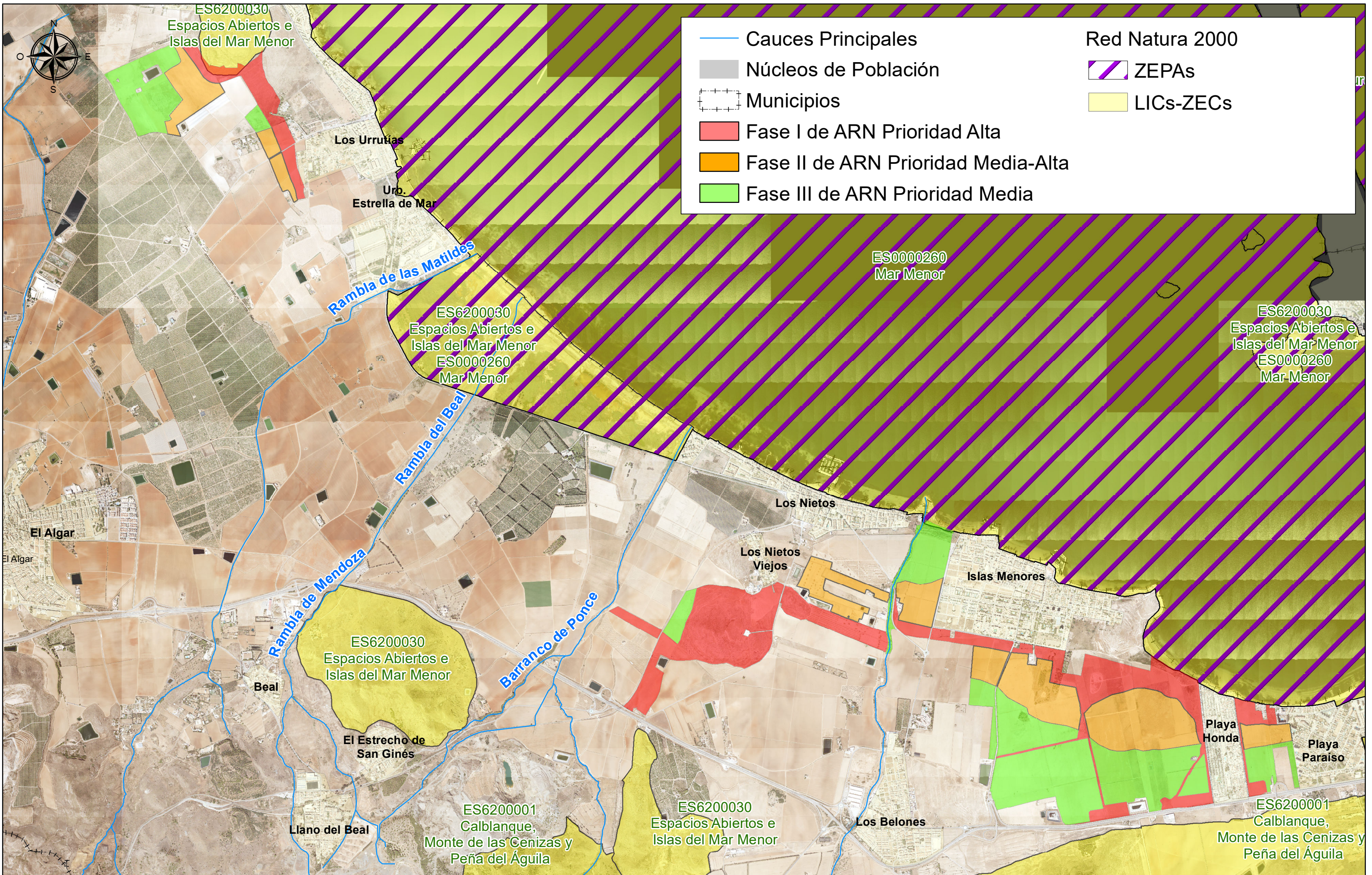
- Cauces
- Áreas de Renaturalización**
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Fase III de ARN Prioridad Media
- Núcleos de Población
- Municipios

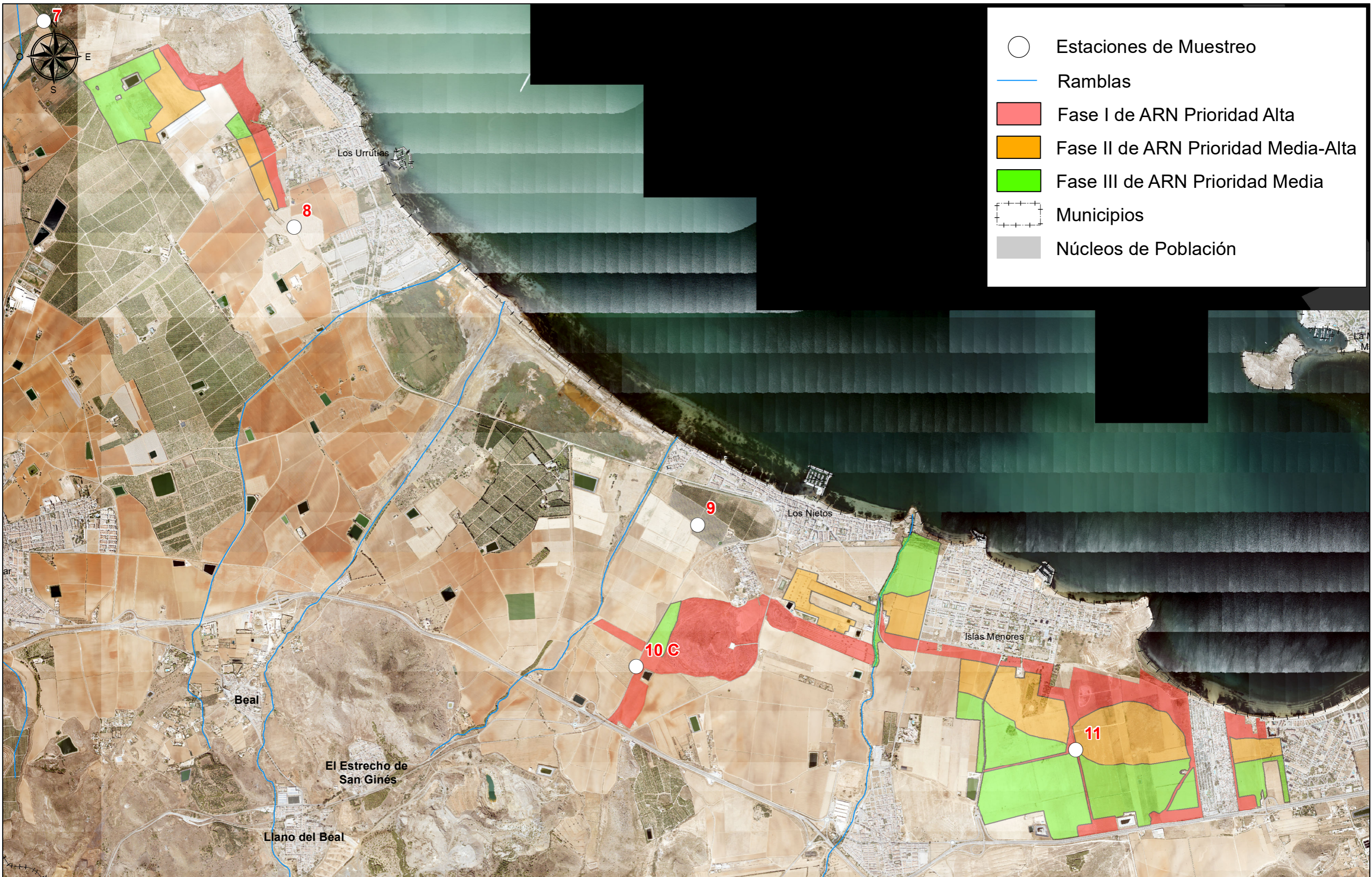
 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p> <p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD, BOSQUES Y DESERTIFICACIÓN</p>	<p>MAP MAR MENOR</p> <p>MARCO de ACTUACIONES PRIORITARIAS para RECUPERAR el MAR MENOR</p>	<p>Consultora:</p> <p> Tragsatec</p> <p>GrupoTragsa</p>	<p>Director del Proyecto:</p> <p></p> <p>Fdo. María Medina Vidal Jefa de Sección Arquitecta del Estado</p>	<p>Autora del Anejo:</p> <p></p> <p>Fdo. Begoña Suarez Castro Lcda. Ciencias Biológicas</p>	<p>Título del Proyecto:</p> <p>ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN Restauración de ecosistemas y retención de sedimentos en el cinturón verde del Mar Menor PROYECTO DE FASES I, II Y III</p>	<p>Fecha:</p> <p>Según firma electrónica</p>	<p>Escala:</p> <p>E: 1/30.000</p> <p>Formato original UNE A-3</p>	<p>Título del Plano:</p> <p>Núcleos de Población</p>	<p>N.º de Plano:</p> <p>3.</p> <p>Hoja:</p> <p>1 de 1</p>
---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	---





Leyenda

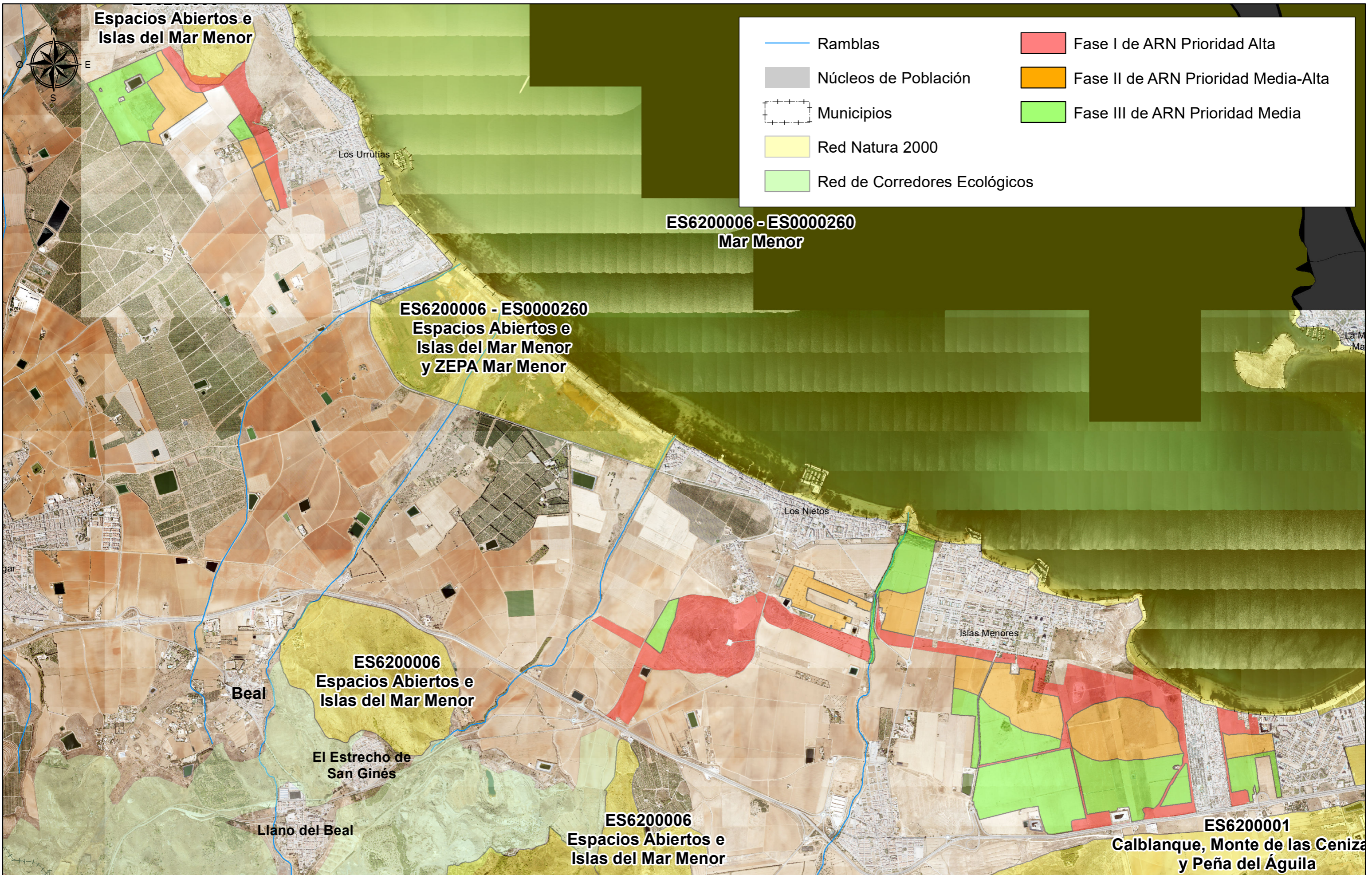
-  Cauces Principales
-  Fase I de ARN Prioridad Alta
-  Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
-  Fase III de ARN Prioridad Media
-  Espacios Naturales Protegidos

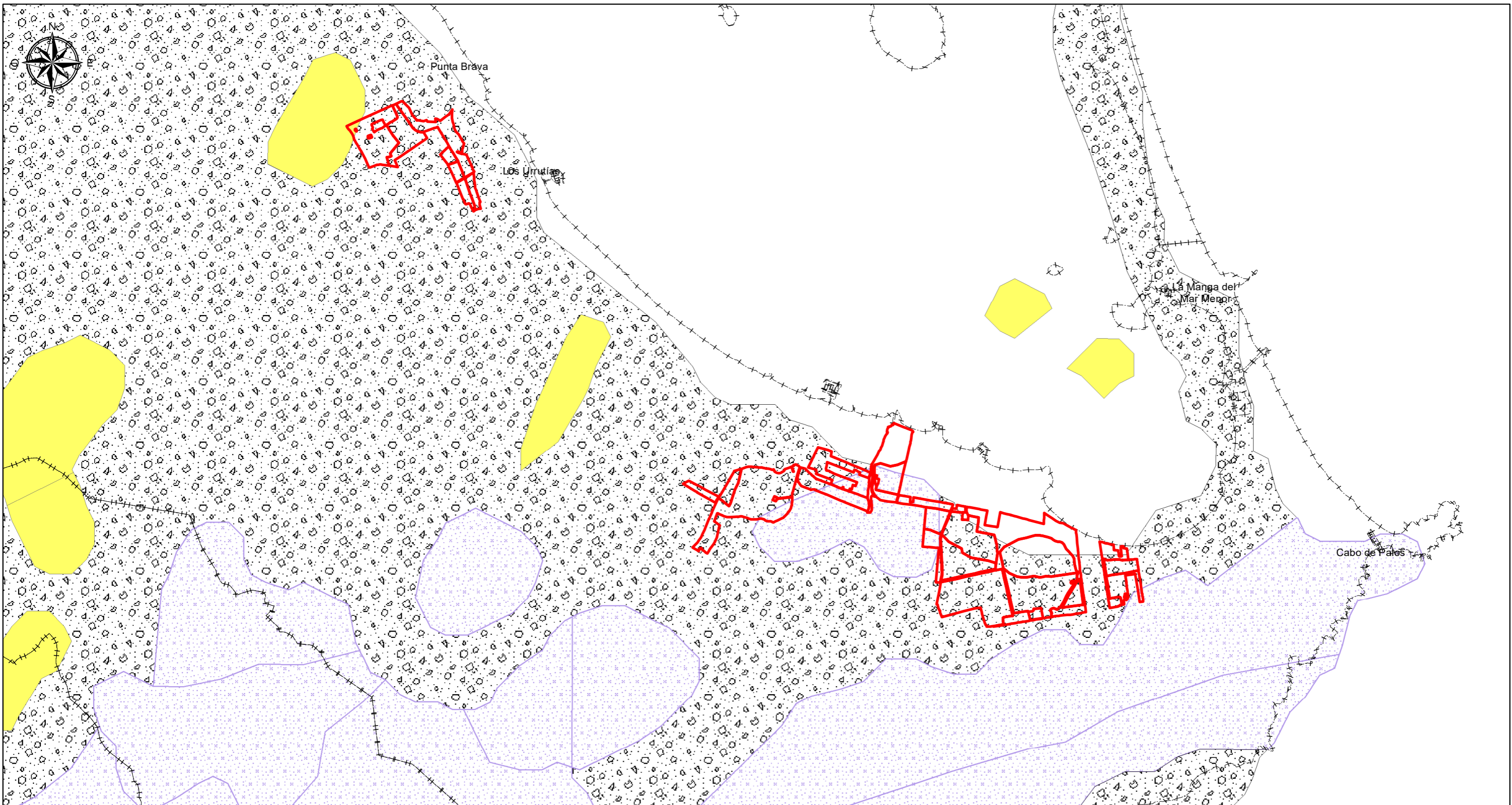




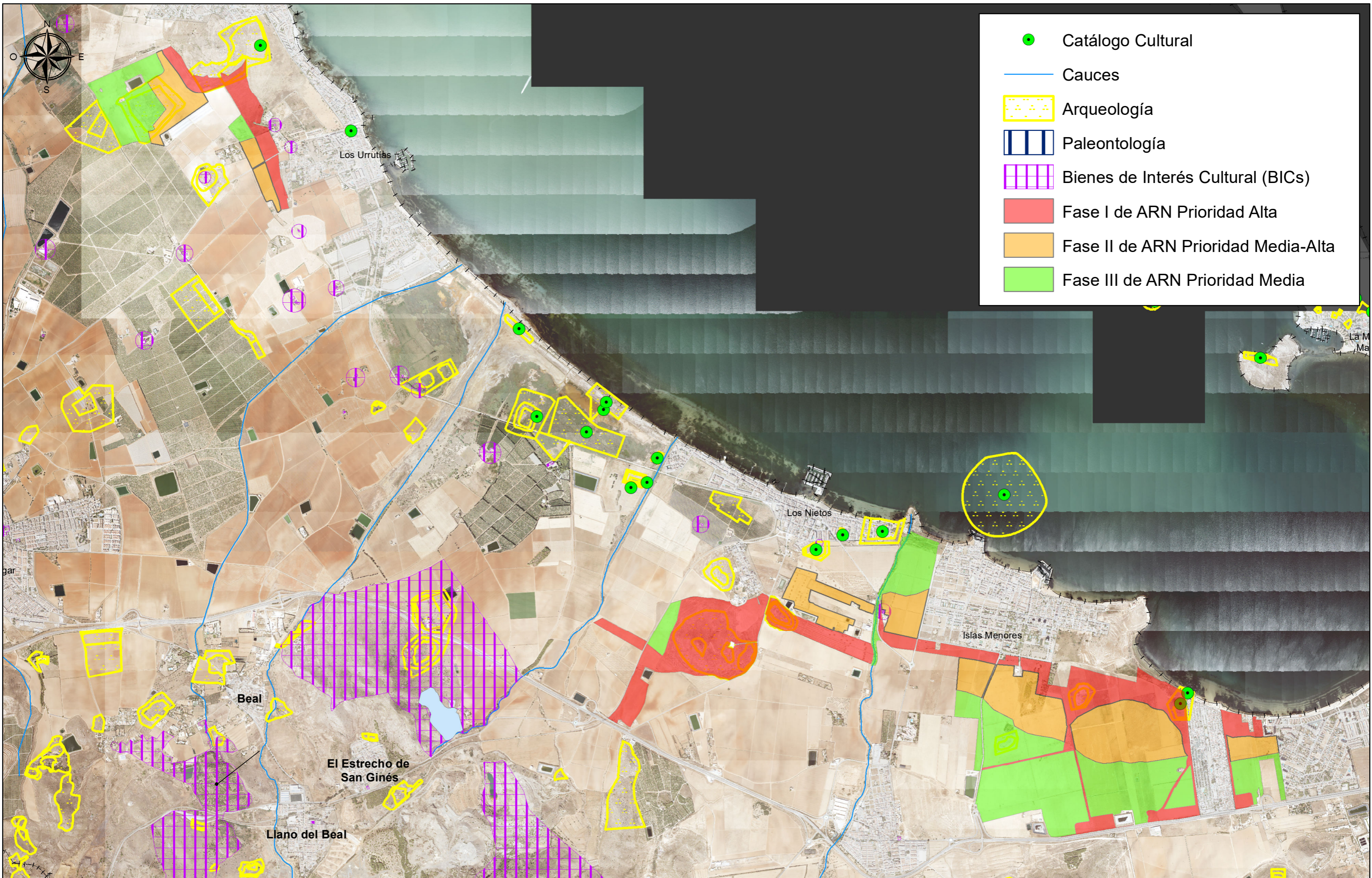
- Estaciones de Muestreo
- Ramblas
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Fase III de ARN Prioridad Media
- Municipios
- Núcleos de Población

 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>MAP MAR MENOR</p> <p>MARCO de ACTUACIONES PRIORITARIAS para RECUPERAR el MAR MENOR</p>	 <p>Tragsatec GrupoTragsa</p>	<p>Consultora:</p>	<p>Director del Proyecto:</p> <p><i>María Medina Vidal</i></p> <p>Fdo. María Medina Vidal Jefa de Sección Arquitecta del Estado</p>	<p>Autora del Anejo:</p> <p><i>Begoña Suarez Castro</i></p> <p>Fdo. Begoña Suarez Castro Lcda. Ciencias Biológicas</p>	<p>Título del Proyecto:</p> <p>ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN Restauración de ecosistemas y retención de sedimentos en el cinturón verde del Mar Menor PROYECTO DE FASES I, II Y III</p>	<p>Fecha:</p> <p>Según firma electrónica</p>	<p>Escala:</p> <p>E: 1/29.824,02</p> <p>Formato original UNE A-3</p>	<p>Título del Plano:</p> <p>Puntos de Muestreo de Avifauna</p>	<p>N.º de Plano:</p> <p>7.</p> <p>Hoja:</p> <p>1 de 1</p>
--	--	--	--------------------	---	--	---	--	--	--	---

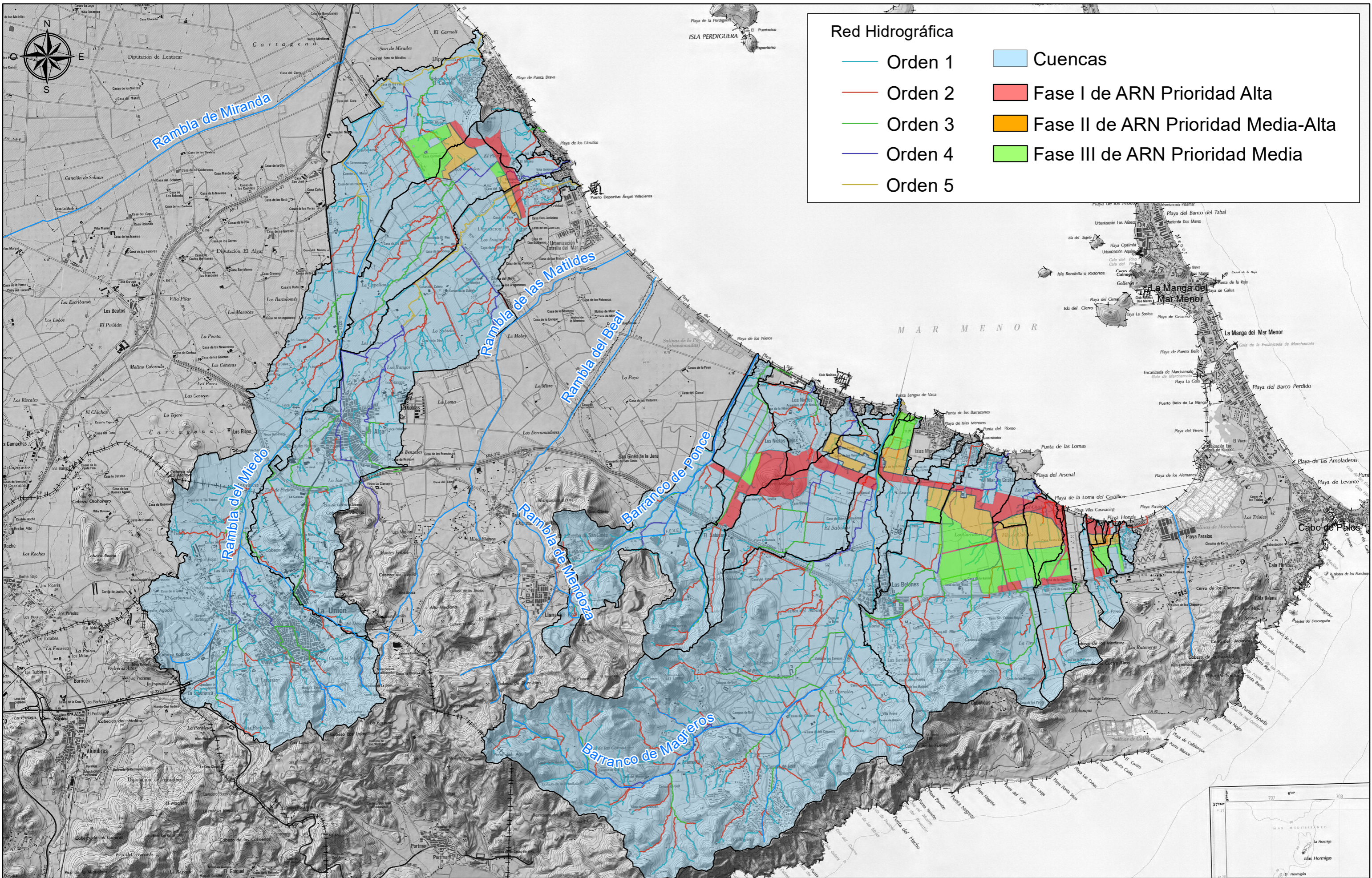




Turbiditas calcareas	Rocas sedimentarias (Be,ticas; zonas internas)
Masas de agua	Conglomerados; areniscas; arcillas; calizas y evaporitas; Vulcanitas basicas
Rocas metamorficas	Conglomerados; areniscas; calizas; yesos y arcillas versicolores
Areniscas; pizarras y calizas	Conglomerados; gravas; arenas y limos
Calizas; dolomias y margas; Areniscas	Cuarcitas; pizarras; areniscas; calizas y vulcanitas
Calizas; dolomias y margas; Conglomerados y areniscas	Conglomerados; areniscas; arcillas y calizas; Evaporitas
	Ámbito de ARN Fases I, II y III



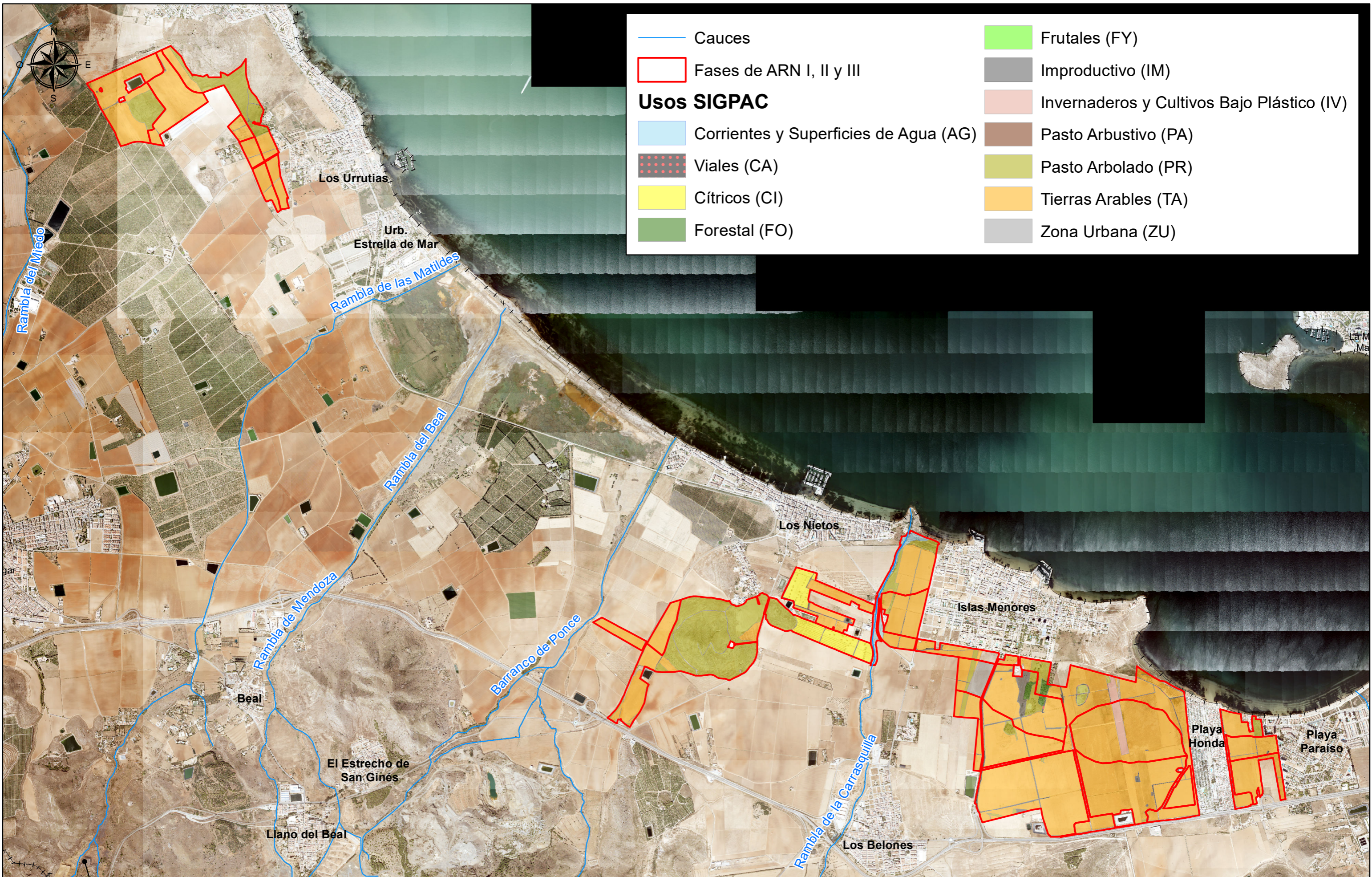
- Catálogo Cultural
- Cauces
- Arqueología
- Paleontología
- Bienes de Interés Cultural (BICs)
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Fase III de ARN Prioridad Media

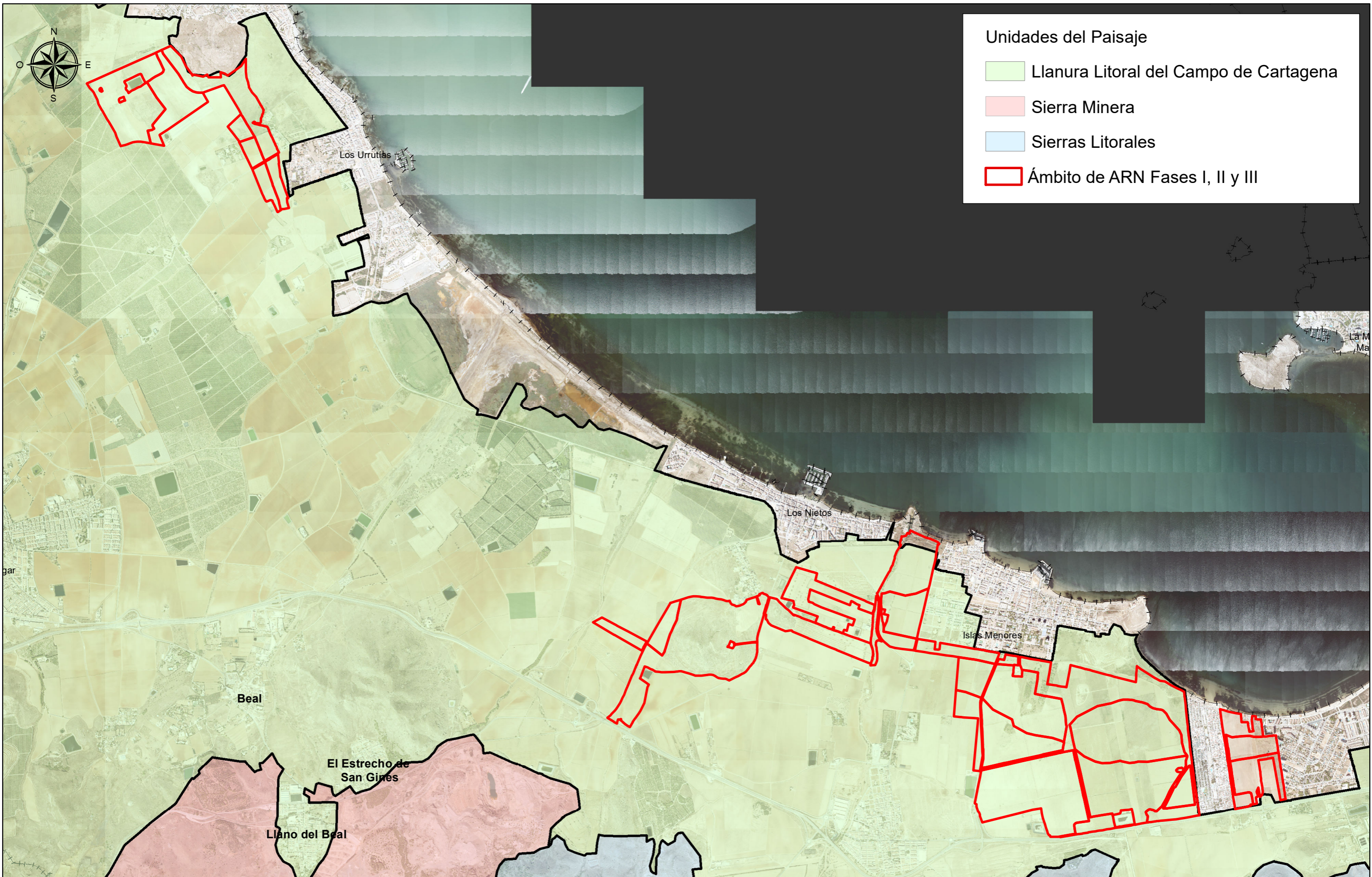


Red Hidrográfica

- Orden 1
- Orden 2
- Orden 3
- Orden 4
- Orden 5

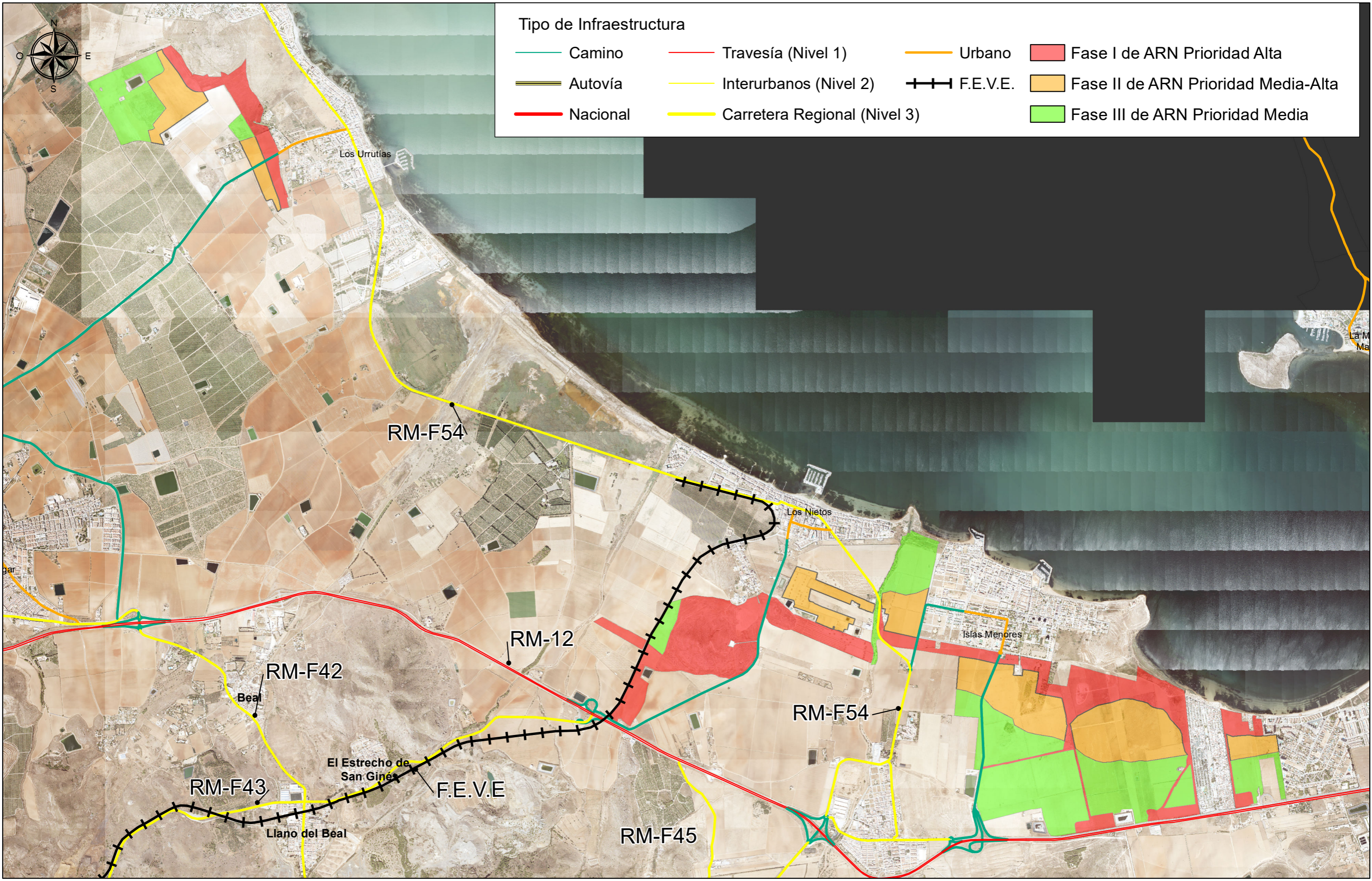
- Cuencas
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Fase III de ARN Prioridad Media





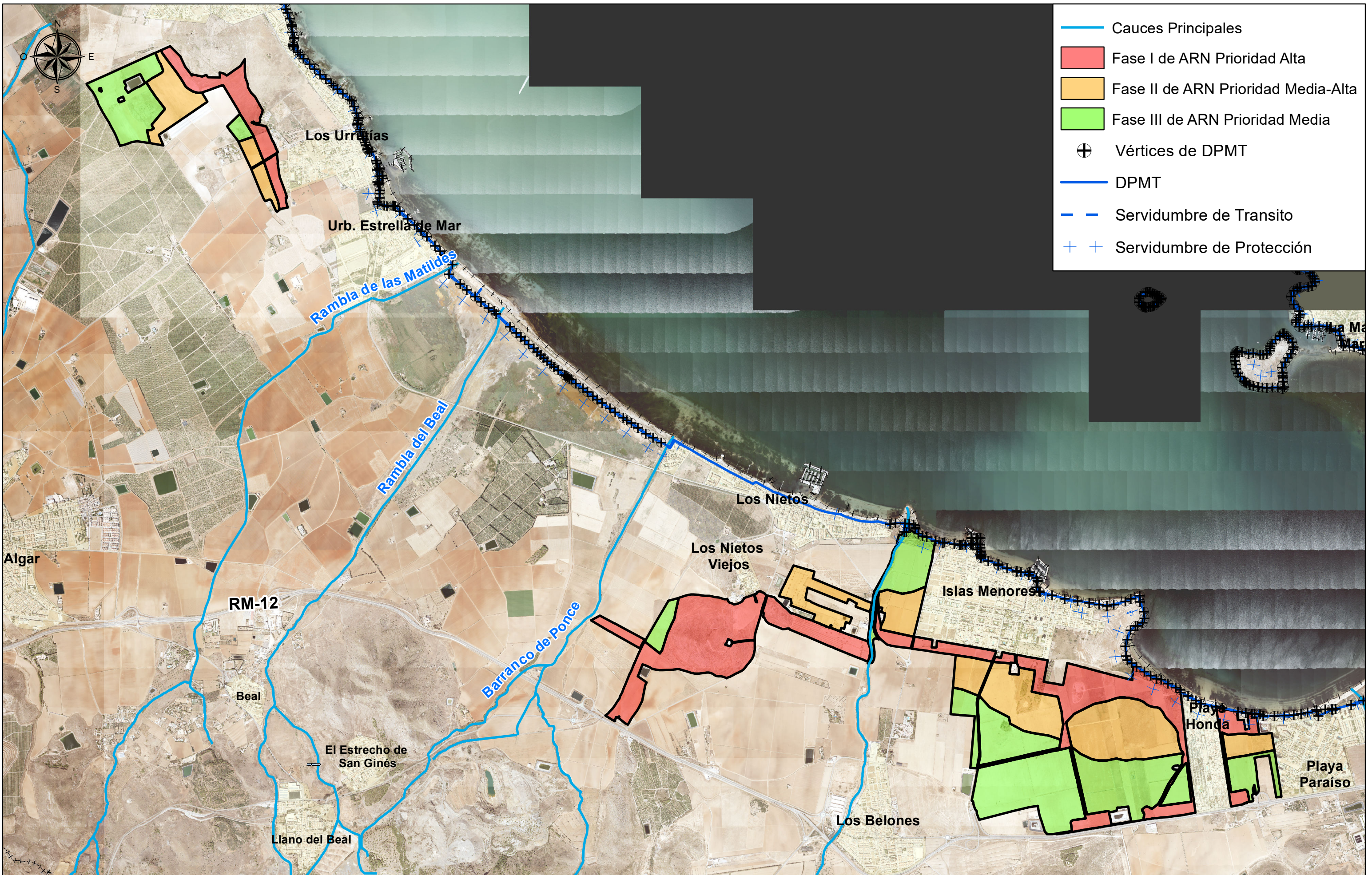
Unidades del Paisaje

- Llanura Litoral del Campo de Cartagena
- Sierra Minera
- Sierras Litorales
- Ámbito de ARN Fases I, II y III



Tipo de Infraestructura

- Camino
- Travesía (Nivel 1)
- Urbano
- Fase I de ARN Prioridad Alta
- Autovía
- Interurbanos (Nivel 2)
- +— F.E.V.E.
- Fase II de ARN Prioridad Media-Alta
- Nacional
- Carretera Regional (Nivel 3)
- Fase III de ARN Prioridad Media



ANEJOS

ÍNDICE ANEJOS

ANEJO Nº1: FORMULARIOS RED NATURA 2000

ANEJO Nº2: ESTUDIO DEL PAISAJE

ANEJO Nº3: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEJO Nº4: PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS

ANEJO Nº5: HUELLA DE CARBONO

ANEJO nº1.- Red Natura 2000

Formularios normalizados


Índice

1	LIC-ZEC ES6200030 Mar Menor	3
2	ZEPA ES0000260 Mar Menor	8

1 LIC-ZEC ES6200030 Mar Menor

Database release: End2021 — 06/10/2022

SDF



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM
For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
For Special Areas of Conservation (SAC)

SITE **ES6200030**
SITENAME **Mar Menor**

TABLE OF CONTENTS

- 1. SITE IDENTIFICATION
- 2. SITE LOCATION
- 3. ECOLOGICAL INFORMATION
- 4. SITE DESCRIPTION
- 5. SITE PROTECTION STATUS
- 6. SITE MANAGEMENT
- 7. MAP OF THE SITE

[Print Standard Data Form](#)

1. SITE IDENTIFICATION [Back to top](#)

1.1 Type

B

1.2 Site code

ES6200030

1.3 Site name

Mar Menor

1.4 First Compilation date

1999-02

1.5 Update date

2021-11

1.6 Respondent:

Name/ Organisation:	Dirección General de Medio Natural, Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Address:	
Email:	planiambiental@cam.es

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site proposed as SCI:	1999-04
Date site confirmed as SCI:	2006-09
Date site designated as SAC:	2019-10
National legal reference of SAC designation:	Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location (decimal degrees): [Back to top](#)

Longitude:	-0.787200
Latitude:	37.734700

2.2 Area [ha]

13582.7000

2.3 Marine area [%]

99.0000

2.4 Site length [km] (optional):
No information provided

2.5 Administrative region code and name:
No information provided

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean	(0.00 %)	Marine Mediterranean	(100.00 %)
---------------	----------	----------------------	------------

3. ECOLOGICAL INFORMATION [Back to top](#)

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types					Site assessment				
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1110			13419.3	0.00	P	C	A	C	C
1120			13481.3	0.00	G	C	A	C	C
1129			22.92	0.00	P	B	C	B	B
1310			2.38	0.00	G	B	C	B	B

Annex I Habitat types					Site assessment				
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D		A B C	
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1410			0.68	0.00	G	B	C	B	B
1420			12.99	0.00	G	B	C	B	B
1430			2.43	0.00	G	B	C	B	B
1510			1.41	0.00	G	A	C	A	A
2120			0.09	0.00	G	C	C	C	C
2210			0.28	0.00	G	A	C	A	A
2230			0.1	0.00	G	B	C	B	B
3200			2.52	0.00	G	B	C	B	B

PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.

NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)

Cover: decimal values can be entered

Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species			Population in the site				Site assessment						
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size	Unit	Cat.	D.qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max			Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A054	<i>Anasasota</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A055	<i>Anaschyaeta</i>			c			P	DD	C	B	C	B
B	A057	<i>Anascrecca</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A059	<i>Anas penelope</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A061	<i>Anas strepera</i>			w			P	DD	C	C	C	C
F	I191	<i>Aphanipterus</i>			p	14	19	gridsix1	M	B	C	A	B
B	A068	<i>Ardea herodias</i>			c			P	DD	C	B	C	B
B	A075	<i>Bubulcus ibis</i>			p			C	DD	C	C	C	C
B	A126	<i>Chilomeniscus</i>			c			P	DD	C	C	C	C
B	A127	<i>Chilomeniscus</i>			c			P	DD	C	C	C	C
B	A128	<i>Fulica atra</i>			w			P	DD	C	B	C	B
B	A181	<i>Larus audouinii</i>			p			P	DD	C	B	C	B
B	A182	<i>Larus calurus</i>			p			P	DD	C	C	C	C
B	A173	<i>Larus ridibundus</i>			w			P	DD	C	B	C	B

Species			Population in the site				Site assessment						
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size	Unit	Cat.	D.qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max			Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A066	<i>Macopus nasutus</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A017	<i>Phalaropus lobatus</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A005	<i>Podiceps grisularis</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>			w			P	DD	C	C	C	C
B	A195	<i>Sterna albifrons</i>			r			P	DD	C	B	C	B
B	A193	<i>Sterna bergii</i>			c			P	DD	C	B	C	B
B	A191	<i>Sterna bergii</i>			w			P	DD	C	B	C	B
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>			w	2	20	p	G	C	C	C	C

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference table](#))

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species			Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size	Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max	C R V P	IV	V	A	B	C	D
F	1019	<i>Asperula cynosuroides</i>					V			X	X	X	
I		<i>Asplenium</i>					V						X
I		<i>Cerastium medietense</i>					V						X
I		<i>Conium maculatum</i>					V						X
I		<i>Crucian grass</i>					V						X
P		<i>Cymodocea nodosa</i>					C			X	X		
P		<i>Cytisus sphaerolobus</i>					P			X	X		
F	1071	<i>Himantopus himantopus</i>			23817	94600	i			X	X	X	
F	2018	<i>Himantopus himantopus</i>					P			X	X	X	
I		<i>Juncus acutiflorus</i>					V						X
I		<i>Juncus acutiflorus</i>					V						X

Species			Population in the site					Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size	Unit	Cat.	Species Annex	Other categories				
					Min	Max	C R V P	IV	V	A	B	C	D
I		Mytilaster chilensis						V					X
P		Nannostera notii						R		X			
I		Ochetia edulis						R		X	X		
I		Palaemon adspersus						V					X
I		Palaemon libanoticus						V					X
I		Pholis dactylos						P		X	X		
I	1028	Pinguicula vulgaris						P	X	X	X	X	X
F	2003	Pezomachus marginatus						P					X
F		Scleria limosa						P					X
F	2019	Scleria setacea						R					X
I		Sphaerium sarracenicum						R					X
F	2010	Symonanthus albidus						R					X
F	2071	Symonanthus acutus						P					X
F	2074	Symonanthus thymalis						P					X
I		Tethys aureolam						P		X	X		
I		Tethys citrina						P		X	X		

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))

Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N02	100.00
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² está separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. En el interior de la laguna se encuentran cinco islas de origen volcánico. Los fondos de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos) y por el contrario son escasos los fondos de arena y roca. El Mar Menor tiene una comunicación natural con el Mar Mediterráneo (La Encañizada) y dos golias artificiales. La salinidad de las aguas no es muy elevada ya

que la fuerte evaporación en la laguna se ve compensada con las aguas procedentes del Mar Mediterráneo.

4.2 Quality and importance

El Mar Menor constituye un ecosistema muy peculiar dada su condición de laguna litoral. Al perder su grado de aislamiento con respecto al Mar Mediterráneo (golias de comunicación) ha incorporado una mayor diversidad de especies. Este proceso de mediterraneización del Mar Menor, amenaza la conservación de hábitats y especies propias de la laguna. Las especies de flora vascular incluidas en la Lista Roja Nacional son *Cymodocea nodosa* y *Nannostera notii*. Entre la fauna destaca la presencia de Fartet (*Aphanius iberus*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Además, el espacio es importante para la invernada de aves como la Semeta mediana (*Mergus semator*), el Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) o el Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*). Las especies de flora incluidas en el apartado 3.3 bajo el motivo "Otras razones" están protegidas a nivel regional por el Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales y por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	Inside/outside [i o b]
H	A02.01	N	o
H	A05	N	o
M	C01.04.01		o
M	D01.02		o
M	D03.01		i
M	D04.01		o
H	E01		o
M	E03		o
L	F02.01		i
M	F02.03		i
M	G01.01		i
L	G04.01		b
M	G05.03		i
M	H01		o
M	H02		o
H	H03		i
M	H05.01		b
M	I01		i
M	J02.05.01		i
M	J02.05.02		o
M	J02.07.01		o
M	J02.12		i
H	J03.01		i
M	K01.02		i
M	K02.02		i

Positive Impacts			
Rank	Activities management [code]	Pollution (optional) [code]	Inside/outside [i o b]

M	CO1.05	o
---	--------	---

Rank: H = high, M = medium, L = low
Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,
T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions
i = inside, o = outside, b = both

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]
Public	
National/Federal	0
State/Province	0
Local/Municipal	0
Any Public	100
Joint or Co-Ownership	0
Private	0
Unknown	0
sum	100

4.5 Documentation (optional)

- Espados Naturales, S.A., 1994. "Plan de Ordenación de los Recursos Naturales: Espados Abiertos e Islas del Mar Menor y Cabezo Gordo". Documento I: Inventario. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - Blanco, J.C. & Pblazón, F., 1994. "Conservación y Gestión de humedales y otros ecosistemas característicos de zonas áridas. Seguimiento de humedales: Humedales del Mar Menor". Memoria Anual 1.996. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - Jiménez Munuera, F. de P., 1903. "Las plantas de Cartagena". Mém. Real Soc. Esp. Hist. Nat. 21(2): 63-118. - Jiménez Munuera, F. de P., 1909. "Plantas de Cartagena". Actas Mém. Prim. Congr. Nat. Esp. 250-273. - Esteve Chueca, F. 1973. "Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la Provincia de Murcia". CEBAS. Murcia. - Sánchez-Gómez, P.; J. Guerra; E. Coy; A. Hernández; S. Fernández & A.F. Carrillo. 1996. "Flora de Murcia. Claves de identificación de plantas vasculares". D.M. Murcia. - Sánchez-Gómez, P.; J. Guerra; A. Hernández; S. Fernández; E. Coy; A.F. Carrillo; M.J. Tamayo; J. Gómes & J. Rivera. 1997. "Flora selecta de Murcia. Plantas endémicas, raras o amenazadas". Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Murcia. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia (BORM nº 102, de 4 de mayo de 1995). - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Resolución de 4 de noviembre de 1994, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994, por el que se autoriza la inclusión de los embalses de Cordobilla y Malpasillo, albufera de Adra, ría del Eo, Mar Menor, marismas de Santofía y marjal de Peño-Oliva, en la lista del Convenio de Ramsar, relativo a Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar; 2 de febrero de 1971). [BOE nº 273, de 15 de noviembre de 1994]. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Resolución de 8 de mayo de 2001 por la que se hace público el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001, por el que se designan como zonas de Especial Protección para las Aves las Sierras de Bureta Lavía y Cambrón; la Sierra del Molino, Embalse del Quipar y Llanos del Capitán; La Muela y Cabo Tiñoso; Mar Menor; Sierra de Moratalla; Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona; Saladares del Guadalentín; Llano de las Cabras; Sierras del Gigante-pericay, Lomas del Butre-ro Luchena y Sierra de la Torreñilla; Almenara-Moteras-Cabo Cope; Isla Cueva de Lobos y la Isla de las Palomas. (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Resolución de 13 de octubre de 1998 para clasificación como Zona de Especial Protección para las Aves (Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar; BORM nº 246, de 24 de octubre). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Decreto 44/1995, de 26 de mayo, por el que se aprueba el PORN de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (BORM nº 151, de 1 de julio de 1995). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Orden de 29 de diciembre de 1998, por la que se aprueba inicialmente el PORN de los Espados Abiertos e Islas del Mar Menor y Cabezo Gordo. (BORM nº 15, de 20 de enero de 1999). - Ballesteros, G.A. & Casado, J. (2007). Guía de Aves Acuáticas del Mar Menor. 3ª Edición. 2007. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia. - Ballesteros, G.A. & García, J. (2007). Análisis de la evolución de aves acuáticas en la Región de Murcia (2004-2007). Directrices de conservación. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia (Informe inédito). - Ballesteros, G.A. (2008). Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia. Memoria parcial 2008. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia (Informe inédito). - Ballesteros, G.A. (2009). Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia (Informe inédito). Ballesteros, G.A. (2010). Seguimiento y conservación de Humedales y Aves Acuáticas en la Región de Murcia (Informe inédito). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.). 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad SEO/BirdLife. Madrid. - Martínez-Aedo, M. A. y Páez, M. (Dir. y coord.). 2000. Guía de Aves Acuáticas del Mar Menor. Servicio de Ordenación de Espados Naturales y Vida Silvestre. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia. - Pastor, A. & González,

F. 2010. Actualización de la información disponible sobre la distribución de los mamíferos carnívoros en los Espados Naturales Protegidos de la Región de Murcia. Año 2010. Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - (3) Moreno, J.C., coord. 2008. Lista Roja 2008 de la flora vascular española. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 86 pp. - (14) MMARM. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Espedios Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Espedios Amenazados. (BOE 23/02/2011). - (20) VV.AA. 2004. Especies marinas singulares en el litoral de Murcia. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 2004. Estudio sobre el estado de conservación de los hábitats marinos de interés comunitario y/o mediterráneo presentes en el litoral sumergido de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General del Medio Natural.

5. SITE PROTECTION STATUS

5.1 Designation types at national and regional level (optional):

[Back to top](#)

Code	Cover [%]
ES00	100.00

5.2 Relation of the described site with other sites (optional):

Designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
ES94	Espados Abiertos e Islas del Mar Menor	/	0.00
ES11	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	/	0.00

Designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
ramsar	Mar Menor	+	88.00
barcelona	Área del Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia	+	48.00

5.3 Site designation (optional)

El lugar es Espado Protegido Red Natura 2000 según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El Mar Menor está declarado Humedal de Importancia Internacional por el Convenio de Ramsar por Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994, junto con el resto de humedales del entorno del Mar Menor. El lugar se encuentra totalmente incluido en la ZEPA "Mar Menor" (ES0000260), designada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo). El lugar se integra totalmente en la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPM) Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la costa de la Región de Murcia, en aplicación del Convenio de Barcelona (Convenio para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación), Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo. Aprobada durante el XII Congreso de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona realizado en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001. El lugar es colindante con los lugares "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar" (ES0000175), "Espados Abiertos e Islas del Mar Menor" (ES6200006) y "Franja Litoral Sumergida del Litoral de la Región de Murcia" (ES6200029).

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body (ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Dirección General de Medio Natural. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Address:	
Email:	planiambiental@car.m.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	Name: Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia Link: http://www.borm.es/es/oficia/mundo/ano/2019/numero/5450/pdf?id=780967
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation	
<input type="checkbox"/>	No	

6.3 Conservation measures (optional)

Borrador Plan de ordenación y gestión Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la costa de la Región de Murcia. Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia. Programa de Seguimiento de calidad de aguas y sedimento. Programa de Educación Ambiental de la Red de Aulas de la Naturaleza. Programa de Voluntariado Ambiental.

7. MAP OF THE SITE

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

SITE DISPLAY



2 ZEPA ES0000260 Mar Menor



SITE ES0000260
SITENAME Mar Menor

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS AND RELATION WITH CORINE BIOTOPES](#)
- [6. IMPACTS AND ACTIVITIES IN AND AROUND THE SITE](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type	1.2 Site code	Back to top
A	ES0000260	

1.3 Site name

Mar Menor

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
2001-04	2010-12

1.6 Respondent:

Name/Organisation: Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Presidencia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Address: C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3-3ª pl. 30.008 MURCIA. Tfno. 968 228883 Fax. 968 228904
Email: amador.lopez@carm.es juand.cabezas@carm.es

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	2001-03
National legal reference of SPA designation	Acuerdo de Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Murcia de 30 de marzo de 2001, publicado mediante Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001)

2. SITE LOCATION

[Back to top](#)

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude -0.7827777777777778 Latitude 37.73638888888889

2.2 Area [ha]:

14526.56

2.3 Marine area [%]

93.0

2.4 Sitenlength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code	Region Name
ES62	Región de Murcia
ESZZ	Extra-Regio

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (0.0 %)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

[Back to top](#)

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Glob
1110			2760.0464			A	C	A	A
1150			13509.7008			B	C	B	B
1170					P	D			
1210			4.7243			B	C	B	B
1240			0.2452			B	C	B	B
1310			3.9773			B	C	B	B
1410			8.5631			B	C	B	B
1420			194.1367			A	C	A	A

1430		31.95			B	C	B	B
1510		116.1978			A	C	A	A
2110		2.7499			B	C	B	B
2120		1.0266			B	C	B	B
2210		5.2365			A	C	A	A
2230		3.295			B	C	B	B
2240		1.3353			B	B	B	B
2260		0.0313			C	C	C	C
5220		12.4397			A	C	A	A
5330		43.8367			B	C	B	B
6110		0.7868			A	C	A	A
6220		17.6535			B	C	B	B
8210		0.7868			A	C	A	A
92D0		12.415			B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species			Population in the site							Site assessment		
Group	Code	Scientific Name	S	NP	Type	Size		Unit	Cat.	Data quality	A B C D	A B C
						Min	Max		C R V P		Pop.	Cons.
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			r				P		C	B
B	A293	Acrocephalus melanopogon			c				P		C	B
B	A297	Acrocephalus scirpaceus			r				P		C	B
		Actitis										

B	A168	hypoleucos			c	1	5	i			G	C	B
B	A168	Actitis hypoleucos			w				P			C	B
B	A200	Alca torda			w				P			C	B
B	A229	Alcedo atthis			w				P			C	B
B	A054	Anas acuta			w				P			C	B
B	A056	Anas clypeata			c				P			C	B
B	A052	Anas crecca			w				P			C	B
B	A050	Anas penelope			w				P			C	B
B	A051	Anas strepera			c				P			C	B
B	A257	Anthus pratensis			w				P			C	B
B	A259	Anthus spinoletta			w				P			C	B
F	1151	Aphanius iberus			p				P			B	B
B	A226	Apus apus			r				P			C	B
B	A028	Ardea cinerea			w	11	50	i			G	C	B
B	A029	Ardea purpurea			c				P			C	B
B	A024	Ardeola ralloides			c				P			C	C
B	A169	Arenaria interpres			w	6	10	i			G	C	B
B	A222	Asio flammeus			c				P			C	B
B	A059	Aythya ferina			c				P			C	B
B	A021	Botaurus stellaris			c				P			C	C
B	A133	Burhinus oedicnemus			r	2	2	p			G	C	B
B	A087	Buteo buteo			c				P			C	B
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P			C	B
B	A431	Calandrella rufescens			r				P			C	B
B	A144	Calidris alba			w	11	50	i			G	C	B
B	A149	Calidris alpina			w	51	100	i			G	C	B
B	A143	Calidris canutus			c				P			C	B
B	A147	Calidris ferruginea			c	11	50	i			G	C	B
B	A145	Calidris minuta			w	11	50	i			G	C	B
B	A146	Calidris temminckii			c				P			C	B
B	A366	Carduelis cannabina			w				P			C	B
B	A365	Carduelis spinus			w				P			C	B
B	A288	Cettia cetti			r				P			C	B

B	A138	Charadrius alexandrinus		r	11	50	p		G	C	B
B	A136	Charadrius dubius		r				P		C	B
B	A137	Charadrius hiaticula		w	6	10	i		G	C	B
B	A196	Chlidonias hybridus		c				P		C	B
B	A197	Chlidonias niger		c				P		C	C
B	A080	Circus gallicus		c				P		C	B
B	A081	Circus aeruginosus		w	1	5	i		G	C	C
B	A082	Circus cyaneus		c				P		C	C
B	A084	Circus pygargus		c				P		C	C
B	A211	Clamator glandarius		c				P		C	B
B	A208	Columba palumbus		r				P		C	B
B	A231	Coracias garrulus		c				P		C	B
B	A347	Coryvus monedula		w				P		C	B
B	A113	Coturnix coturnix		r				P		C	B
B	A253	Delichon urbica		r				P		C	B
B	A027	Egretta alba		c				P		C	B
B	A026	Egretta garzetta		r	51	100	p		G	C	B
B	A381	Emberiza schoeniclus		w				P		C	B
B	A269	Erithacus rubecula		w				P		C	B
B	A098	Falco columbarius		c				P		C	B
B	A103	Falco peregrinus		p				P		C	A
B	A096	Falco tinnunculus		r				P		C	B
B	A322	Ficedula hypoleuca		c				P		C	B
B	A359	Fringilla coelebs		c				P		C	B
B	A125	Fulica atra		r				P		C	B
B	A153	Gallinago gallinago		w	6	10	i		G	C	B
B	A189	Gelochelidon nilotica		c				P		C	B
B	A135	Glareola pratincola		r				P		C	B

B	A130	Haematopus ostralegus		w	1	5	i		G	C	B
B	A131	Himantopus himantopus		r	11	50	p		G	C	B
B	A300	Hippolais polyglotta		c				P		C	B
B	A252	Hirundo daurica		r				P		C	B
B	A251	Hirundo rustica		r				P		C	B
B	A022	Ixobrychus minutus		r	2	2	p		G	C	C
B	A233	Jynx torquilla		c				P		C	B
B	A341	Lanius senator		c				P		C	B
B	A181	Larus audouinii		p	45	45	i		G	C	B
B	A183	Larus fuscus		c				P		C	B
B	A180	Larus genei		p				P		C	C
B	A176	Larus melanocephalus		c				P		C	B
B	A179	Larus ridibundus		r				P		C	B
B	A157	Limosa lapponica		c	1	5	i		G	C	B
B	A156	Limosa limosa		w	1	5	i		G	C	B
B	A271	Luscinia megarhynchos		c				P		C	B
B	A272	Luscinia svecica		w				P		C	B
B	A152	Lymnocyptes minimus		c				P		C	B
B	A057	Marmaronetta angustirostris		c				P		C	C
B	A065	Melanitta nigra		w				P		C	B
B	A242	Melanocorypha calandria		r				P		C	B
B	A069	Mergus serrator		w	11	50	i		G	C	B
B	A230	Merops apiaster		c				P		C	B
M	1310	Miniopterus schreibersii		p				P		C	B
B	A261	Motacilla cinerea		w				P		C	B
B	A260	Motacilla flava		r				P		C	B
B	A319	Muscicapa striata		w				P		C	B
M	1316	Myotis capaccinii		p				P		C	B
B	A160	Numenius arquata		w	1	5	i		G	C	B
B	A158	Numenius phaeopus		w				P		C	B

B	A023	Nycticorax nycticorax			c				P		C	B
B	A278	Oenanthe hispanica			c				P		C	B
B	A277	Oenanthe oenanthe			c				P		C	B
B	A094	Pandion haliaetus			w	1	5	i		G	C	B
B	A017	Phalacrocorax carbo			w	501	1000	i		G	C	B
B	A151	Philomachus pugnax			c	10	10	i		G	C	B
B	A035	Phoenicopterus ruber			w	80	80	i		G	C	B
B	A273	Phoenicurus ochruros			w				P		C	C
B	A274	Phoenicurus phoenicurus			c				P		C	B
B	A315	Phylloscopus collybita			w				P		C	C
B	A316	Phylloscopus trochilus			c				P		C	B
B	A034	Platalea leucorodia			c				P		C	B
B	A140	Pluvialis apricaria			w	51	100	i		G	C	B
B	A141	Pluvialis squatarola			w	6	10	i		G	C	B
B	A005	Podiceps cristatus			w	101	250	i		G	C	B
B	A008	Podiceps nigricollis			w	251	500	i		G	C	C
B	A124	Porphyrio porphyrio			r	1	5	p		G	C	B
B	A250	Ptyonoprogne rupestris			r				P		C	B
B	A118	Rallus aquaticus			r				P		C	B
B	A132	Recurvirostra avosetta			r	1	5	p		G	C	B
B	A336	Remiz pendulinus			w				P		C	B
B	A249	Riparia riparia			r				P		C	B
B	A275	Saxicola rubetra			c				P		C	B
B	A195	Sterna albifrons			r	1	5	p		G	C	B
B	A193	Sterna hirundo			c				P		C	B
B	A191	Sterna sandvicensis			r				P		C	B
B	A210	Streptopelia turtur			r				P		C	B

B	A351	Sturnus vulgaris			w				P		C	B
B	A311	Sylvia atricapilla			w				P		C	B
B	A310	Sylvia borin			c				P		C	B
B	A304	Sylvia cantillans			c				P		C	B
B	A309	Sylvia communis			c				P		C	B
B	A303	Sylvia conspicillata			c				P		C	B
B	A302	Sylvia undata			w				P		C	C
B	A048	Tadorna tadorna			r	1	5	p		G	C	B
B	A161	Tringa erythropus			c	1	5	i		G	C	B
B	A166	Tringa glareola			c				P		C	B
B	A164	Tringa nebularia			w	6	10	i		G	C	B
B	A165	Tringa ochropus			w	1	5	i		G	C	B
B	A162	Tringa totanus			w	11	50	i		G	C	B
B	A285	Turdus philomelos			w				P		C	B
B	A284	Turdus pilaris			c				P		C	B
B	A287	Turdus viscivorus			c				P		C	B
B	A232	Upupa epops			r				P		C	B
B	A142	Vanellus vanellus			w				P		C	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species			Population in the site				Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
		Acanthodactylus												

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N01	90.0
N04	6.0
N05	4.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Laguna marítima donde se localizan cinco islas y singulares humedales en las orillas. Las condiciones de clima árido, la fuerte insolación, su estructura casi cerrada y la escasa profundidad provoca una intensa evaporación que facilita el proceso de concentración salina.

4.2 Quality and importance

Tiene una gran importancia para las poblaciones de garceta común, cigüeñuela, charrancito y terrera marismeña. Las especies de flora vascular incluidas en la Lista Roja Nacional son *Cymodocea nodosa* y *Nanozostera noltii*. Las especies de flora incluidas en el apartado 3.3 bajo el motivo "Otras razones" están protegidas a nivel regional por el Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales y por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
H	G05.01		i
H	A09		o
H	A01		b
M	G02.08		o
H	H02		o
H	D04.01		o
M	D01.01		b
H	E01.02		o
H	E03		o
H	E01		i
H	D03.01		o
M	J02.05		i
H	H03		i
L	G01.01		i
M	D01.02		b
H	H06.01		b
H	A07		b
M	A04		b
M	G02.10		b
M	F04		i
M	C01.04.01		o

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	C01.05		i

H	E01.01		o
H	G05		o
H	H05		o
H	J02.12		i
L	G04.01		i
M	E03		i
H	J02.05.02		o
H	G01		i
H	A08		b
H	F03.01		o

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	95
Joint or Co-Ownership	0	
Private	5	
Unknown	0	
sum	100	

4.5 Documentation

- Sánchez, M.A. (Naturaleza y Caza), 1994. Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1994. Censo Invernal. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Murcia. - Hernandez Gil, V (Naturaleza y Caza), 1995. Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1995. Censo Invernal. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Murcia. - Guardiola, A, et al, 1991. Los Quirópteros de la Región de Murcia. Status, distribución y conservación. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Murcia. - Cota Ambiental S.L. 2001. Evaluación ornitológica del Sitio Ramsar "Mar Menor" como zona de especial protección para las aves. - (3) Moreno, J.C., coord. 2008. Lista Roja 2008 de la flora vascular española. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 86 pp. - (5) Sánchez P. & J. Guerra. 2011 Nueva flora de Murcia. DM. 516 pp. - (14) MMARM. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE 23/02/2011). - (20) VV.AA. 2004. Especies marinas singulares en el litoral de Murcia. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. - Ballesteros, G.A. & Casado, J. (2007). ?Guía de Aves Acuáticas del Mar Menor?. 3ª Edición. 2007. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia. - Ballesteros, G.A. & García, J. (2007). ?Análisis de la evolución de aves acuáticas en la Región de Murcia (2004-2007)?. Directrices de conservación. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia (Informe inédito). - Ballesteros, G.A. (2008). ?Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia?. Memoria parcial 2008. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia (Informe inédito). - Ballesteros, G.A. (2009). ?Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia? (Informe inédito). - Ballesteros, G.A. (2010). ?Seguimiento y conservación de Humedales y Aves Acuáticas en la Región de Murcia? (Informe inédito). - Calvo, J.F., Sánchez-Zapata, J.A., Martínez, J.E., Eguía, S. & Sánchez, M.A. 1997. Investigación sobre las rapaces rupícolas nidificantes en la Región de Murcia. Fundación Universidad Empresa-Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, Murcia. Inédito. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - Illán, R., Aledo, E. y Muñoz, A. (Coords.) 2010. Censo y Control reproductivo de las aves rapaces rupícolas en la Región de Murcia. Memoria 2010. Región de Murcia. Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Inédito. - Illán, R., Aledo, E. y Muñoz, A. (Coords.) 2008. Censo y Control reproductivo de las aves rapaces rupícolas en la Región de Murcia. Memoria 2008. Región de Murcia. Dirección General de

Patrimonio Natural y Biodiversidad. Inédito. - Lisón, F. 2010. Actualización del inventario regional de poblaciones de quirópteros, medidas de protección específicas para los refugios de importancia en la Región de Murcia y elaboración de documentos básicos de planes de gestión de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) con poblaciones de quirópteros incluidos en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. SGS-TECNOS, S. A. para la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia. Inédito. - Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.). 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad ? SEO/BirdLife. Madrid. - Pastor, A. & González, F. 2010. ?Actualización de la información disponible sobre la distribución de los mamíferos carnívoros en los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia. Año 2010?. Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. - Alcaraz, F. J., J. A. Barreña, M. Clemente, A. J. González, J. López, D. Rivera & S. Ríos. 2008. Manual de interpretación de los hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural. Tomos 1-7. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 2004. Estudio sobre el estado de conservación de los hábitats marinos de interés comunitario y/o mediterráneo presentes en el litoral sumergido de la Región de Murcia. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General del Medio Natural. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Resolución de 8 de mayo de 2001 por la que se hace público el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001, por el que se designan como zonas de Especial Protección para las Aves las Sierras de Burete Lavia y Cambrón; la Sierra del Molino, Embalse del Quijar y Llanos del Cagitan; La Muela y Cabo Tiñoso; Mar Menor; Sierra de Moratalla; Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona; Saladares del Guadalentín; Llano de las Cabras; Sierras del Gigante-pericay, Lomas del Buitre-río Luchena y Sierra de la Torrecilla; Almenara-Moreras-Cabo Cope; Isla Cueva de Lobos y la Isla de Las Palomas (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia (BORM nº 189, de 14 de agosto de 1992. - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia (BORM nº 102, de 4 de mayo de 1995). - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales (BORM nº 75, de 1 de abril de 2003).

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
ES11	1.0	ES21	6.0		

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
ES21	Espacios Abiertos e islas del Mar Menor	*	75.0
ES11	Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	*	1.0
ES11	Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	/	

designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
ramsar	Mar Menor	*	95.0
barcelona	Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de Murcia	*	53.0

5.3 Site designation (optional)

El lugar es Espacio Protegido Red Natura 2000 según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Una pequeña parte (Salinas de Rasall) es Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila declarado por la Ley Regional 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación

y Protección del Territorio de la Región de Murcia, que cuenta con Plan de Ordenación de los Recursos Naturales aprobado por Decreto nº 45/1995, de 26 de mayo (BORM nº 152, de 3 de julio). El lugar solapa parcialmente con el Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor declarado por la Ley Regional 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, que cuenta con Plan de Ordenación de los Recursos Naturales aprobado inicialmente por Orden de 29 de diciembre de 1998 (BORM nº 15, de 20 de enero de 1999). Área de Protección de la Fauna Silvestre según Ley 7/95 de Fauna silvestre. Humedal de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994, junto con el resto de humedales del entorno del Mar Menor. Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), en aplicación del Convenio de Barcelona (Convenio para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación), Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo. Aprobada durante el XII Congreso de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona realizado en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001. Lugar designado ZEPA por Acuerdo de Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Murcia de 30 de marzo de 2001, publicado mediante Resolución de 8 de mayo de 2001. El lugar incluye el LIC Mar Menor (ES6200030); solapa parcialmente con el LIC Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ES6200001); es colindante con el Parque Regional Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, que incluye al lugar del mismo nombre ES0000175; y, es también colindante con el lugar Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia (ES6200029).

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Presidencia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Address:	C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3-3ª pl. 30.008 MURCIA. Tfno. 968 228883 Fax. 968 228904
Email:	amador.lopez@carm.es juand.cabezas@carm.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

Yes
 No, but in preparation
 No

6.3 Conservation measures (optional)

Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paisaje Protegido ?Espacios abiertos e islas del Mar Menor? (aprobado inicialmente) Borrador Plan de Ordenación y Gestión Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) ?Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la costa de la Región de Murcia? Programa de Seguimiento Biológico de Avifauna en Humedales de la Región de Murcia Programa de Seguimiento de calidad de aguas y sedimento Programa de Educación Ambiental de la Red de Aulas de la Naturaleza Programa de Voluntariado Ambiental.

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

ANEJO nº2.- ESTUDIO DEL PAISAJE (Anejo nº 8 del Proyecto)

Índice

1	Introducción.....	7	7.3	Renaturalización y fomento de la biodiversidad.....	50
2	Objeto y alcance del estudio.....	8	7.4	Red de caminos, uso público y mejora del paisaje	51
3	Entorno paisajístico afectado.....	8	7.5	Imaginabilidad generada.....	52
3.1	Análisis de los principales elementos constituyentes del paisaje	8	8	Efectos sobre el paisaje.....	54
3.1.1	Escala de entorno.....	8	8.1	Análisis de alternativas.....	54
3.1.2	Escala de proyecto	10	8.2	Justificación paisajística de la solución adoptada	55
3.2	Unidades homogéneas de paisaje afectadas.....	19	9	Identificación de impactos potenciales.....	55
3.2.1	Escala de entorno.....	19	10	Medidas mitigadoras (preventivas, correctoras y/o compensatorias) para reducir y eliminar los Impactos Ambientales Significativos.....	59
3.2.2	Escala de proyecto	20	11	Criterios de integración de la actuación en el paisaje	60
4	Carácter del lugar o identidad del paisaje	28	12	Conclusión.....	64
4.1	Ambiental.....	28	13	Bibliografía	64
4.1.1	Red Natura	28	APÉNDICE I – Análisis de visibilidad y reportaje fotográfico del estudio del paisaje		65
4.1.2	Espacios Naturales Protegidos.....	30	1	Análisis de visibilidad	66
4.2	Microrreservas de flora.....	32	1.1	Visibilidad del área de actuación	66
4.3	Corredores ecológicos.....	32	1.1.1	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 1	66
4.3.1	Vías pecuarias	32	1.1.2	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 2	66
4.3.2	Rutas y senderos	32	1.1.3	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 3	67
4.4	Cultural y patrimonial	33	1.1.4	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 4	67
5	Evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje	33	1.1.5	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 5	67
5.1	U.H.P. a escala de entorno.....	33	1.1.6	Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 6	67
5.1.1	Calidad del Paisaje	33	1.1.7	Visibilidad en la Unidad Homogénea de paisaje 7	68
5.1.2	Fragilidad del paisaje.....	34	1.2	Localización de los puntos de observación.....	68
5.2	U.H.P. a escala de proyecto	35	1.2.1	Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 1 y 2.....	68
5.2.1	Calidad del Paisaje	35	1.2.2	Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6 y 7	69
5.2.2	Fragilidad del paisaje.....	45	1.3	Visibilidad de los puntos de observación.....	69
5.3	Objetivos de calidad paisajística	46	1.3.1	Puntos de observación de las Unidades de Paisaje 1 y 2.....	69
6	Análisis de visibilidad	47	1.3.2	Puntos de observación de las Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6, 7 y 8	71
6.1	Visibilidad del área de actuación	47	2	Reportaje fotográfico.....	75
6.2	Visibilidad de los puntos de observación.....	48	2.1	Unidad Homogénea de Paisaje 1	75
7	Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje	48	2.2	Unidad Homogénea de Paisaje 2	77
7.1	Modificación geomorfológica	48	2.3	Unidad Homogénea de Paisaje 3	77
7.2	Laminación y aprovechamiento de la escorrentía.....	50	2.4	Unidad Homogénea de Paisaje 4	79

2.5	Unidad Homogénea de Paisaje 5	80
2.6	Unidad Homogénea de Paisaje 6	81
2.7	Unidad Homogénea de Paisaje 7	82
APÉNDICE II – Fichas U.H.P. comarcales		84
1	Unidad Homogénea de Paisaje CMC.03 – Mar Menor	85
2	Unidad Homogénea de Paisaje C.M.C.07 - Entorno urbano del Mar Menor	97
3	Unidad Homogénea de Paisaje C.M.C. 10 – Llanura litoral Campo de Cartagena.....	111
PLANOS		125
	Plano 8-1. Situación	126
	Plano 8-2.1. Puntos de Observación. Unidades de paisaje 1 y 2	122
	Plano 8-2.2. Puntos de Observación. Unidades de paisaje 3, 4, 5, 6 y 7	124

Índice de Tablas

Tabla 1:	Superficies de restauración por zona de actuación.....	7
Tabla 2:	Hábitats naturales de Interés Comunitario presentes en la zona de actuación.....	7
Tabla 3:	LICs presentes en el límite de la zona de actuación.	7
Tabla 4:	Relación de lugares de interés histórico y patrimonial presentes en el ámbito de estudio.....	8
Tabla 5:	Población de los núcleos presentes en el área de estudio.	9
Tabla 6:	Relación de subcuencas hidrográficas en el área de estudio.	11
Tabla 7:	Taxones presentes en el área de estudio, según el catálogo de interpretación de los hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia.	12
Tabla 8:	Especies del Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia, presentes en el área de estudio.....	13
Tabla 9:	Especies de aves citadas en los alrededores de la zona de actuación.....	16
Tabla 10:	Especies de reptiles citadas en los alrededores de la zona de actuación.....	17
Tabla 11:	Especies de anfibios citadas en los alrededores de la zona de actuación.	17
Tabla 12:	Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación.	17
Tabla 13:	Usos del suelo	17
Tabla 14:	Distancia de los núcleos de población al ámbito de actuación.	18
Tabla 15:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 1.....	21
Tabla 16:	Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 1.	21
Tabla 17:	Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 1.	21
Tabla 18:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 2.....	22

Tabla 19:	Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 2.	22
Tabla 20:	Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 2.	22
Tabla 21:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 3.	23
Tabla 22:	Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 3.	23
Tabla 23:	Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 3.	23
Tabla 24:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 4.	24
Tabla 25:	Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 4.....	24
Tabla 26:	Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 4.	24
Tabla 27:	Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 5.	25
Tabla 28:	Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 5.....	25
Tabla 29:	Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 5.	25
Tabla 30:	: Relación de subcuencas hidrográficas en la unidad de paisaje 6.....	26
Tabla 31:	Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 6.....	26
Tabla 32:	Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 6.	26
Tabla 33:	Relación de subcuencas hidrográficas en la unidad de paisaje 7.....	27
Tabla 34:	Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 7.....	27
Tabla 35:	Relación de elementos del patrimonio cultural presentes en el ámbito de las áreas de renaturalización.	33
Tabla 36:	Valoración de la calidad de Paisaje de las U.H.P. afectadas.	34
Tabla 37:	Valoración de la calidad del paisaje.	34
Tabla 38:	Fragilidad del paisaje de las U.H.P. afectadas por el proyecto	35
Tabla 39:	Descripción de los atributos físicos.	38
Tabla 40:	Descripción de los atributos estéticos.	40
Tabla 41:	Descripción de los atributos psicológicos.	41
Tabla 42:	Valor calidad nominal – Atributos físicos.....	42
Tabla 43:	Valor calidad nominal – Atributos estéticos	43
Tabla 44:	Valor calidad nominal – Atributos psicológicos.	43
Tabla 45:	Valor calidad numérico – Atributos físicos.....	44
Tabla 46:	Valor calidad numérico – Atributos estéticos	44
Tabla 47:	Valor calidad numérico – Atributos psicológicos	44
Tabla 48:	Valor numérico de la calidad del paisaje.....	45
Tabla 49:	factores para evaluar la fragilidad del paisaje. fuente: Muñoz (2004).....	45
Tabla 50:	Valor fragilidad del paisaje.....	46
Tabla 51:	Localización de los puntos de observación definidos para el análisis de visibilidad.....	47

Tabla 52: Valoración del impacto sobre el paisaje.....	54
Tabla 53: Tabla de valoración general de impactos.....	58
Tabla 54: superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados.....	63
Tabla 55: Relación de senderos y caminos a adecuar o de nueva creación, y superficie a revegetar para mejorar su integración paisajística.....	63
Tabla 56: Localización de los puntos de observación definidos para el análisis de visibilidad.....	68

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Localización de las zonas de actuación.....	7
Ilustración 2: Vista general de los yacimientos existentes en la zona de actuación recogidos en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia. Están señalados los yacimientos arqueológicos y los elementos del patrimonio cultural BIC.....	9
Ilustración 3: Localización de las áreas de renaturalización.....	10
Ilustración 4: El Carmolí visto desde la unidad de paisaje 1.....	11
Ilustración 5: Bancales de cultivo de regadío. Al fondo, se observa el Cabezo Mingote.....	13
Ilustración 6: Curruca cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala</i>), a la izquierda, y gaviota picofina (<i>Chroicocephalus genei</i>), a la derecha.....	16
Ilustración 7: Distribución usos del suelo.....	18
Ilustración 8: Usos productivos agrícola y pasto arbustivo (El Carmolí pequeño, al fondo de la imagen).....	18
Ilustración 9: Localización núcleos urbanos.....	18
Ilustración 10: Vías de comunicación en el ámbito de las áreas de renaturalización.....	19
Ilustración 11: Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".....	20
Ilustración 12: U.H.P. de la Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".....	20
Ilustración 13: Unidad Homogénea de Paisaje 1.....	21
Ilustración 14: Unidad homogénea de paisaje 2.....	22
Ilustración 15: Unidad de Paisaje Homogénea 3.....	23
Ilustración 16: Unidad Homogénea de paisaje 4.....	24
Ilustración 17: Unidad Homogénea de Paisaje 5.....	26
Ilustración 18: Unidad Homogénea de Paisaje 6.....	27
Ilustración 19: Unidad Homogénea de Paisaje 7.....	28
Ilustración 20: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en Red Natura 2000, en el entorno de El Carmolí.....	28
Ilustración 21: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en Red Natura 2000, en la desembocadura de la rambla de La Carrasquilla.....	28
Ilustración 22: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en el ENP000008, en el entorno de El Carmolí.....	31

Ilustración 23: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en el ENP000008, en el entorno de la rambla de La Carrasquilla.....	31
Ilustración 24: Microrreservas de flora presentes en el entorno del Cabezo Mingote.....	32
Ilustración 25: Vías pecuarias de la zona de actuación.....	32
Ilustración 26: Senderos presentes en el entorno de las Áreas de Renaturalización.....	33
Ilustración 27: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.....	49
Ilustración 28: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.....	49
Ilustración 29: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos.....	49
Ilustración 30: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos.....	49
Ilustración 31: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.....	50
Ilustración 32: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.....	50
Ilustración 33: Medidas para la renaturalización de los ecosistemas.....	51
Ilustración 34: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravaning, la autovía y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth).....	52
Ilustración 35: Zona de actuación en Los Nietos y rambla de La Carrasquilla. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth).....	52
Ilustración 36: Zona de actuación en Los Nietos y rambla de La Carrasquilla. Ilustración de proyecto.....	52
Ilustración 37: Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).....	53
Ilustración 38: Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.....	53
Ilustración 39: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturaciones en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, las charcas y áreas de infiltración y los nuevos cauces naturalizados que permitirán la laminación y desnitrificación de la escorrentía.....	53
Ilustración 40: Relación de modelos de vegetación utilizados en las medidas de restauración vegetal y de diversificación.....	63
Ilustración 41: Localización y perímetro de las unidades de paisaje definidas en el estudio de paisaje.....	66
Ilustración 42: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 1.....	66
Ilustración 43: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 2.....	66
Ilustración 44: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 3.....	67
Ilustración 45: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 4.....	67

Ilustración 46: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 5.	67
Ilustración 47: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 6.	67
Ilustración 48: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 7.	68
Ilustración 49: Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 1 y 2.	68
Ilustración 50: Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6 y 7.	69
Ilustración 51: Visibilidad desde el punto de observación 1.	69
Ilustración 52: Visibilidad desde el punto de observación 2.	69
Ilustración 53: Visibilidad desde el punto de observación 3.	70
Ilustración 54: Visibilidad desde el punto de observación 4.	70
Ilustración 55: Visibilidad desde el punto de observación 5.	70
Ilustración 56: Visibilidad desde el punto de observación 6.	70
Ilustración 57: Visibilidad desde el punto de observación 7.	71
Ilustración 58: Visibilidad desde el punto de observación 8.	71
Ilustración 59: Visibilidad desde el punto de observación 9.	72
Ilustración 60: Visibilidad desde el punto de observación 10.	72
Ilustración 61: Visibilidad desde el punto de observación 11.	72
Ilustración 62: Visibilidad desde el punto de observación 12.	72
Ilustración 63: Visibilidad desde el punto de observación 13.	73
Ilustración 64: Visibilidad desde el punto de observación 14.	73
Ilustración 65: Visibilidad desde el punto de observación 15.	73
Ilustración 66: Visibilidad desde el punto de observación 16.	73
Ilustración 67: Visibilidad desde el punto de observación 17.	74
Ilustración 68: Visibilidad desde el punto de observación 18.	74
Ilustración 69: Visibilidad desde el punto de observación 19.	74
Ilustración 70: Visibilidad desde el punto de observación 20.	74
Ilustración 71: Visibilidad desde el punto de observación 21.	75
Ilustración 72: Visibilidad desde el punto de observación 22.	75
Ilustración 73: Visibilidad desde el punto de observación 23.	75
Ilustración 74: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1. al fondo, la Unidad de Paisaje 2 (El Carmolí pequeño).	75
Ilustración 75: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1. Al fondo, el Monte de El Carmolí, en cuya cima está localizado el punto de observación 1.	76
Ilustración 76: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde el punto de observación 2.	76

Ilustración 77: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 4.	76
Ilustración 78: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 6.	76
Ilustración 79: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 8.	77
Ilustración 80: Unidad Homogénea de Paisaje 2, al fondo de la imagen.	77
Ilustración 81: Unidad Homogénea de Paisaje 2, al fondo de la imagen.	77
Ilustración 82: Unidad Homogénea de Paisaje 3, vista desde las proximidades del punto de observación 16. ...	77
Ilustración 83: Otra fotografía tomada desde las proximidades del punto de observación 16 en otra época del año.	78
Ilustración 84: Canalización de agua en la Unidad Homogénea de Paisaje 3.	78
Ilustración 85: La misma canalización de agua que en la fotografía anterior, pero aguas abajo, discurriendo paralela a la vía del F.E.V.E.	78
Ilustración 86: Vista de la parte de la Unidad de Paisaje que queda al otro lado de la vía del tren.	78
Ilustración 87: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 4, tomada desde el punto de observación 13.	79
Ilustración 88: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 4, tomada desde el punto de observación 12.	79
Ilustración 89: Vista del Cabezo Mingote y pie de monte.	79
Ilustración 90: Fotografía del Yacimiento Arqueológico de Los Nietos Viejos, tomada desde el punto de observación 13.	79
Ilustración 91: Fotografía de la Unidad Homogénea del Paisaje 5, tomada desde el camino donde se localiza el punto de observación 13.	80
Ilustración 92: Vista de la Unidad de Paisaje tomada desde las proximidades al punto de observación 14.	80
Ilustración 93: Fotografía tomada desde la carretera RM-F54.	80
Ilustración 94: Fotografía tomada desde la carretera RM-F54.	80
Ilustración 95: Rambla de La Carrasquilla en el punto de cruce con la carretera RM-F54.	81
Ilustración 96: Refugios de insectos colocados en la rambla de La Carrasquilla.	81
Ilustración 97: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde la población de Islas Menores.	81
Ilustración 98: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde la población de Islas Menores.	81
Ilustración 99: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde las proximidades del punto de observación 17 (a la izquierda de la imagen). al fondo se observa el camping y la población de Playa Honda.	82
Ilustración 100: Vista de la Unidad de Paisaje desde la carretera de Mar de Cristal (punto de observación 20).	82
Ilustración 101: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde el camino de servicio de la RM-12, a la altura del Camping Caravaning Capfun La Manga, en el punto de observación 22. En la imagen se observa la canalización paralela al límite del camping realizada para el drenaje de las aguas de escorrentía.	82
Ilustración 102: Unidad de Paisaje vista desde el punto de observación 19.	82

Ilustración 103: Unidad de Paisaje desde el punto de observación 21..... 83
Ilustración 104: Unidad de Paisaje desde el punto de observación 21..... 83

1 Introducción

Las actuaciones previstas se encuentran localizadas en la llanura litoral del Campo de Cartagena, en las proximidades de las poblaciones de Los Urrutias, Los Nietos, Islas Menores y Mar de Cristal.

Para contextualizar adecuadamente el ámbito geográfico óptimo de integración paisajística es necesario tener en cuenta las consideraciones a nivel de ordenación territorial, paisajística y visual.

El proyecto de “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. Restauración de ecosistemas y retención de sedimentos en el cinturón verde del mar menor. PROYECTO DE FASES I, II Y III”, se ha dividido en tres fases de actuación, en función de la prioridad, con la distribución de superficies definida en la tabla 1.

Nombre	Superficie (Ha)
Fase 1	190,53
Fase 2	147,31
Fase 3	196,44
TOTAL	534,27

Tabla 1: Superficies de restauración por zona de actuación.

En la ilustración 1 se muestra el ámbito de actuación del proyecto, dividido en las 3 zonas de actuación anteriormente comentadas.

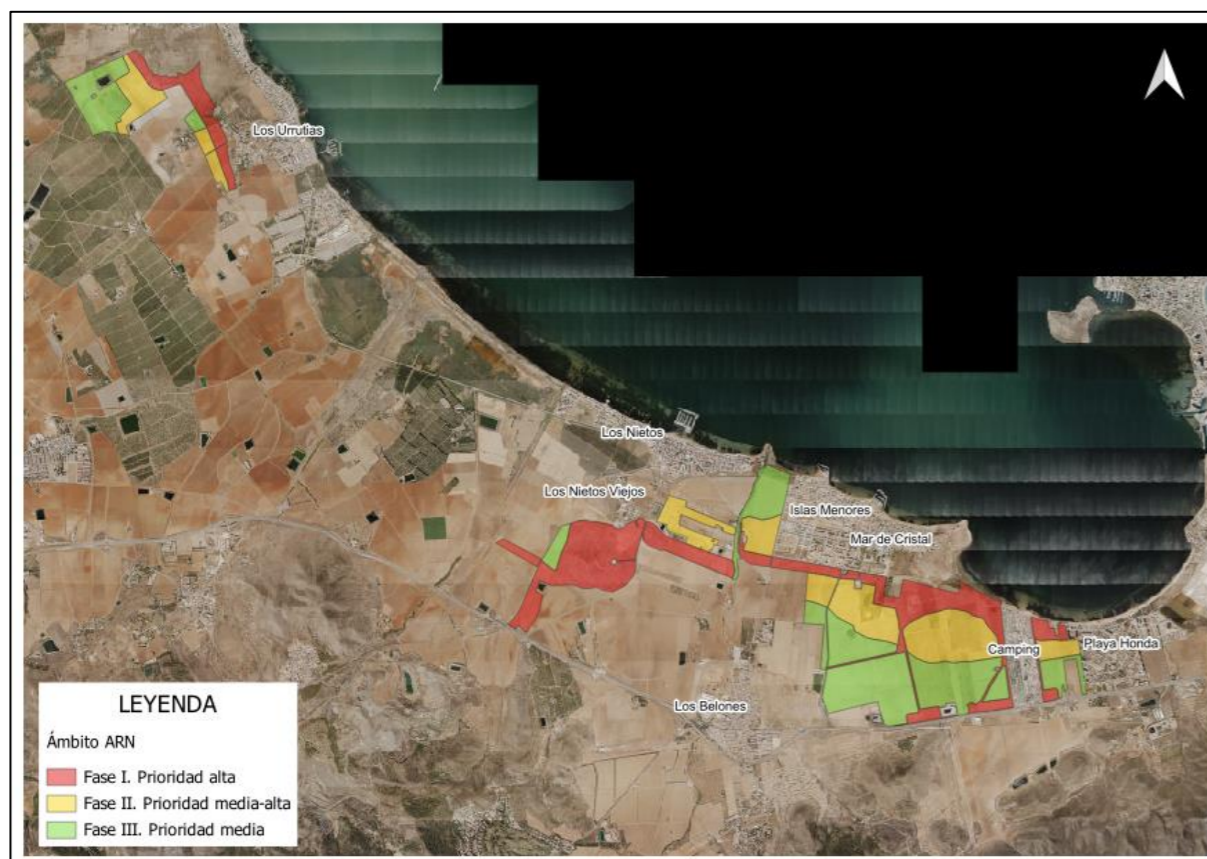


Ilustración 1: Localización de las zonas de actuación.

A continuación, se definen los cuatro factores que condicionan la configuración del paisaje existente y los trabajos de restauración a realizar.

1. Alta exposición visual

Se trata de una zona completamente llana, salvo el cerro del Carmolí y Cabezo Mingote, ambas elevaciones situadas dentro de la zona de actuación, o La Loma, que es otra elevación situada junto a la población de Mar de Cristal, aunque queda fuera de la actuación.

Las características del relieve, junto a la proximidad a las poblaciones de Punta Brava, Los Urrutias, Los Nietos, Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda, la densidad de la red viaria, y el hecho de que se trate de una zona turística, hacen que la zona de actuación sea fácilmente accesible, y, por lo tanto, altamente visible.

2. Red Natura 2000 y Directiva Hábitat

Tras el análisis de la información geográfica referente a Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia, la Red Natura 2000 y Hábitats de la Directiva Hábitat, en las áreas de renaturalización incluidas en el ámbito de actuación del presente proyecto, se comprueba que la zona de actuación presenta los siguientes hábitats naturales de interés comunitario:

CODIGO HABITAT	NOMBRE
1430	Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)
1510	Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)
5220	Matorrales arborescentes con Ziziphus
5330	Matorrales arborescentes con Laurus Tobilis
6110	Prados calcáreos o basófilos de Alysso-Sedion albi
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

Tabla 2: Hábitats naturales de Interés Comunitario presentes en la zona de actuación.

Por otra parte, presenta una zona de 0,65 ha. dentro del Lugar de Interés Comunitario (LIC) denominado “Mar Menor”, con código ES6200030, (Fases 1 y 3), y 0,09 ha. dentro de LIC denominado “Espacios abiertos e islas del Mar Menor” (Fase 1):

CODIGO LIC	Denominación	Tipo	Superficie (ha)
ES6200006	Espacios abiertos e islas del Mar Menor	LIC	2,55
ES6200030	Mar Menor	LIC	0,94
TOTAL			3,49

Tabla 3: LICs presentes en el límite de la zona de actuación.

También tiene una superficie de 0,94 ha que forma parte de la ZEPA ES0000260 “Mar Menor”, de las cuales, 0,65 ha forman también parte del LIC ES6200030 “Mar Menor”.

Dichas zonas dentro del área de actuación, deberán integrarse en la configuración estructural del paisaje del espacio natural, determinada por la propia morfología del entorno, así como por la exposición visual mencionada anteriormente.

3. Espacios Naturales protegidos

Tras consulta de la información geográfica y normativa en vigor de los espacios naturales protegidos, queda constatado que la zona de actuación linda con el Paisaje protegido denominado “Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor”, con código ENP000008, habiendo una superficie de 8,37 ha dentro del mismo.

4. Pertenencia a un entorno de interés histórico

Dentro de la zona de actuación hay yacimientos arqueológicos con distintos grados de protección, y elementos del patrimonio etnológico, incluidos en el Catálogo de Bienes de Interés Cultural (BIC). La relación de los elementos presentes en el ámbito de actuación se resumen en la siguiente tabla:

Nombre	Tipo	Descripción
El Carmolí	Yacimiento arqueológico	Restos de cerámica en superficie de escasa entidad
El Carmolí pequeño	Yacimiento arqueológico	Restos de cerámica en superficie de escasa entidad
Nietos Viejos I	Yacimiento arqueológico	Santuario de época ibérica
Cabezo de Mingote	Yacimiento arqueológico	Cantera romana. Restos de cerámica.
Mar de Cristal	Yacimiento arqueológico	Villa Costera Romana
La Loma	Yacimiento arqueológico	Restos arqueológicos romanos en superficie
Playa del Castillico	Yacimiento arqueológico	Factoría romana destinada a la producción de salazones.
Entorno del molino Nº Inv: 99	BIC	Molino

Tabla 4: Relación de lugares de interés histórico y patrimonial presentes en el ámbito de estudio.

2 Objeto y alcance del estudio

El objeto del presente Anejo de Estudio del Paisaje, es el análisis y la evaluación del impacto visual, que sobre el paisaje podría tener el proyecto, así como las medidas a adoptar para su correcta integración (Artículo 45 de la LOTURM).

El alcance del mismo se define en la Ley de Ordenación Territorial y Urbanística de la Región de Murcia (LOTURM), Artículos 46 y 47.

Artículo 46. Contenido.

Los estudios de paisaje deberán realizarse por técnico competente y ajustarse, en función de su objeto, al siguiente contenido:

a) Definición y descripción del entorno paisajístico afectado. Análisis de la visibilidad y de los principales elementos constituyentes del paisaje tales como relieve, vegetación, infraestructuras y asentamientos residenciales y productivos. Evaluación de su calidad y fragilidad.

b) Análisis del carácter del lugar o identidad del paisaje, atendiendo a posibles valores específicos de todo tipo, naturales, culturales, sociales y económicos.

c) Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje tales como morfología, color, textura, contraste o integración con el entorno.

d) Análisis de los efectos, tanto positivos como negativos, que la actuación va a tener sobre el paisaje. Impactos potenciales, análisis de alternativas, justificación paisajística de la solución adoptada.

e) Adopción de medidas correctoras, en su caso. Definición, concreción y coherencia paisajística de las mismas.

Artículo 47. Documentación.

El contenido de los estudios de paisaje será fundamentalmente gráfico. Su documentación será la necesaria para permitir evaluar con la suficiente precisión la incidencia que sobre el paisaje tendrá la actuación propuesta, incluyendo:

a) Plano de situación y emplazamiento. La cartografía digital utilizada será la cartografía Básica Regional realizada con una precisión mínima equivalente a la escala 1:5.000.

b) Expresión gráfica de los puntos desde los cuales se percibe el paisaje y representación fotográfica del mismo desde dichos puntos.

c) Presentación planimétrica y a escala de la actuación y, en su caso, de las medidas correctoras propuestas.

d) Memoria descriptiva y justificativa de los criterios de integración de la actuación de que se trate en el paisaje, utilizando la información relativa a la calidad y fragilidad de las unidades de paisaje contenidas en el Sistema Territorial de Referencia.

3 Entorno paisajístico afectado

Artículo 46 a) de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia “Definición y descripción del entorno paisajístico afectado. Análisis de la visibilidad y de los principales elementos constituyentes del paisaje tales como relieve, vegetación, infraestructuras y asentamientos residenciales y productivos. Evaluación de su calidad y fragilidad de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.”

3.1 Análisis de los principales elementos constituyentes del paisaje

3.1.1 Escala de entorno

Las áreas de renaturalización se encuentran en el Campo de Cartagena, que es una llanura de gran amplitud situada al sureste de la Región de Murcia y rodeada, a excepción de la parte litoral, por cadenas montañosas de origen alpino, como las Sierras litorales de Cartagena, las prelitorales de Carrascol, Columbares y Altaona y otras elevaciones menores al Oeste.

Forman parte, mayoritariamente, de la Unidad Homógena de Paisaje comarcal número 10, definida como “Llanura litoral del campo de Cartagena”, de acuerdo con los Estudios comarcales de paisaje de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (DG de Territorio y Vivienda (2007). Por otro lado, una parte de su superficie, de menor entidad, se encuentra contenida en las Unidades Homógenas de Paisaje número 7, denominada “Entorno urbano del Mar Menor”, y número 3, denominada “Mar Menor”.

El ámbito de estudio limita, al norte, con El Carmolí, las poblaciones que se encuentran en la línea de costa (Los Urrutias, Los Nietos, Islas Menores, Mar de Cristal), y el Mar Menor; al este, con Playa Honda, al oeste, con el campo de Cartagena, y al sur, con el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila.

3.1.1.1 Geformas e hidrología

El Campo de Cartagena es una extensa llanura, situada geológicamente dentro de la Zona Bética. Se trata de una depresión tectónica que afectó a estratos paleozoicos y triásicos y que, posteriormente se rellenó con sedimentos miocénicos, pliocénicos y finalmente cuaternarios. Estos últimos materiales forman una capa que recubre toda la llanura y en los cuales pueden observarse los efectos de la edafogénesis de épocas más o menos recientes.

La litología de la unidad está compuesta principalmente por materiales margo-arcillosos de origen sedimentario. Geomorfológicamente se caracteriza por su amplia llanura, con una leve inclinación al Este, drenando todas sus aguas al Mar Menor a través de un gran número de ramblas, como la de La Carrasquilla.

3.1.1.2 Cubierta vegetal

El uso del suelo mayoritario en el ámbito del proyecto es el agrícola. La vegetación natural aparece en los ribazos, en los terrenos abandonados y en los cabezos presentes en la zona. Se trata en todo caso de vegetación arbustiva de tipo xerofítico.

También persiste algún tipo de vegetación “natural” en los cauces mejor conservados, y escasos pinares de forma puntual.

3.1.1.3 Usos del suelo

En el área de estudio conviven las explotaciones agrícolas de secano, principalmente de cereal, aunque también de olivo, almendro o algarrobo, con cultivos de regadío, como los cítricos, o cultivos bajo invernadero.

La laguna se encuentra rodeada por asentamientos urbanos turísticos o de segunda residencia (Los Urrutias, Los Nietos, Islas Menores, Mar de Cristal, Playa Honda); no obstante, en el entorno existen zonas no urbanizadas, como salinas, saladares, carrizales y zonas marinas.

3.1.1.4 Elementos naturales y humanos constitutivos del paisaje

En el entorno del área de actuación hay numerosos testigos de la presencia humana a lo largo de la historia, cuya actividad ha ido conformando el paisaje hasta nuestros días: yacimientos arqueológicos, principalmente de origen íbero y romano, con distintos grados de protección, y elementos del patrimonio etnológico en estado de conservación variable, que ha de ser tenido en cuenta a la hora de planificar las actuaciones.



Ilustración 2: Vista general de los yacimientos existentes en la zona de actuación recogidos en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia. Están señalados los yacimientos arqueológicos y los elementos del patrimonio cultural BIC.

3.1.1.5 Asentamientos (Residenciales y productivos)

La tipología de asentamientos urbanos situados en las proximidades de la zona de estudio, comprende núcleos urbanos consolidados correspondientes a asentamientos junto al Mar Menor de mayor antigüedad, y zonas de expansión hacia el interior y hacia la costa. Las tipologías edificatorias de 1ª línea guardan una cierta similitud, mientras que, en el caso de los ensanches, hay tipologías tremendamente variadas y carentes en su mayoría de consideración paisajística.

En la siguiente tabla se resume el conjunto de núcleos de población cercanas al área de estudio, cuya población total, incluida la de los diseminados, a 1 de enero de 2023, era la siguiente:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Urbanización El Carmolí	286
Punta Brava	242
Los Urrutias y diseminados	866
Urbanización Estrella de Mar	349
Los Nietos y diseminados	1422
Los Nietos Viejos	212
Islas Menores	306
Mar de Cristal	788
Urbanización Playa Honda	1442

Tabla 5: Población de los núcleos presentes en el área de estudio.

3.1.1.6 Red viaria

El área donde se encuentra la zona de estudio, cuenta con una densa red viaria, compuesta por numerosas vías, entre las que destacan, la RM-12, las carreteras secundarias RM-F54, que comunica

Los Urrutias con Los Nietos y Los Belones, la Carretera del Algar o la Carretera de Los Nietos, además de una red de caminos secundarios para el acceso a las fincas agrícolas, y la propia trama urbana de los núcleos de población.

Especial interés tiene el recorrido por la RM-F54 a orillas del Mar Menor, como excelente corredor visual.

3.1.1.7 Dinámica del paisaje

El Campo de Cartagena 50 años atrás estaba compuesto principalmente por cultivos de secano tradicional con infraestructuras (ribazos, terrazas, acequias, etc.) que eran utilizadas para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona.

En las últimas décadas, y tras los avances tecnológicos y la disponibilidad de agua para riego, el sector agrícola ha sufrido una profunda transformación, habiéndose sustituido la mayoría de cultivos de secano tradicionales por cultivos de regadío intensivo, eliminando las infraestructuras tradicionales para facilitar el mecanizado de las labores agrícolas. La consecuencia de esta transformación ha sido el deterioro de la calidad ambiental (contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas), la pérdida de biodiversidad, el incremento de la erosión y del riesgo de inundaciones y la homogeneización del paisaje.

La Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, ha supuesto un punto de inflexión, limitando el uso de fertilizantes, estiércoles o abonado en verde, con la prohibición de utilizar fertilizantes químicos, estiércoles no compostados o abono en verde en la franja de 1.500 m., prohibiendo el cultivo de regadío de parcelas sin derechos consolidados de riego, o la instalación de nuevos invernaderos o la ampliación de los ya existentes, o reduciendo las rotaciones de cultivos, entre otras medidas. También se impone la obligación, en cultivos de regadío, de implantar estructuras vegetales de conservación destinadas a la retención y regulación de aguas, control de escorrentías, absorción de nutrientes y protección frente a la erosión del suelo, en las parcelas de regadío, lo que ha contribuido a diversificar el paisaje.

Por otro lado, la región ha experimentado una presión urbanizadora creciente, los núcleos urbanos continúan expandiéndose y modernizándose, a la vez que crece el número de diseminados, naves aisladas y urbanizaciones tipo resort.

3.1.1.8 Visión del paisaje

La zona de estudio, por la planicidad del relieve, tiene una accesibilidad visual alta desde elevaciones aisladas como la del Carmolí, o Cabezo Mingote, presentes en el ámbito de estudio de las áreas de renaturalización. Además, resulta altamente accesible desde los núcleos poblacionales y la red de carreteras, caminos y sendas.

3.1.2 Escala de proyecto

El proyecto se localiza en el Término Municipal de Cartagena, en la Comarca de Campo de Cartagena, junto a las poblaciones de Los Urrutias, Los Nietos, Los Nietos Viejos, Islas de Menores, Mar de Cristal, Playa Honda y urbanizaciones aledañas, dentro de la zona 1 del ámbito de aplicación de la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor.

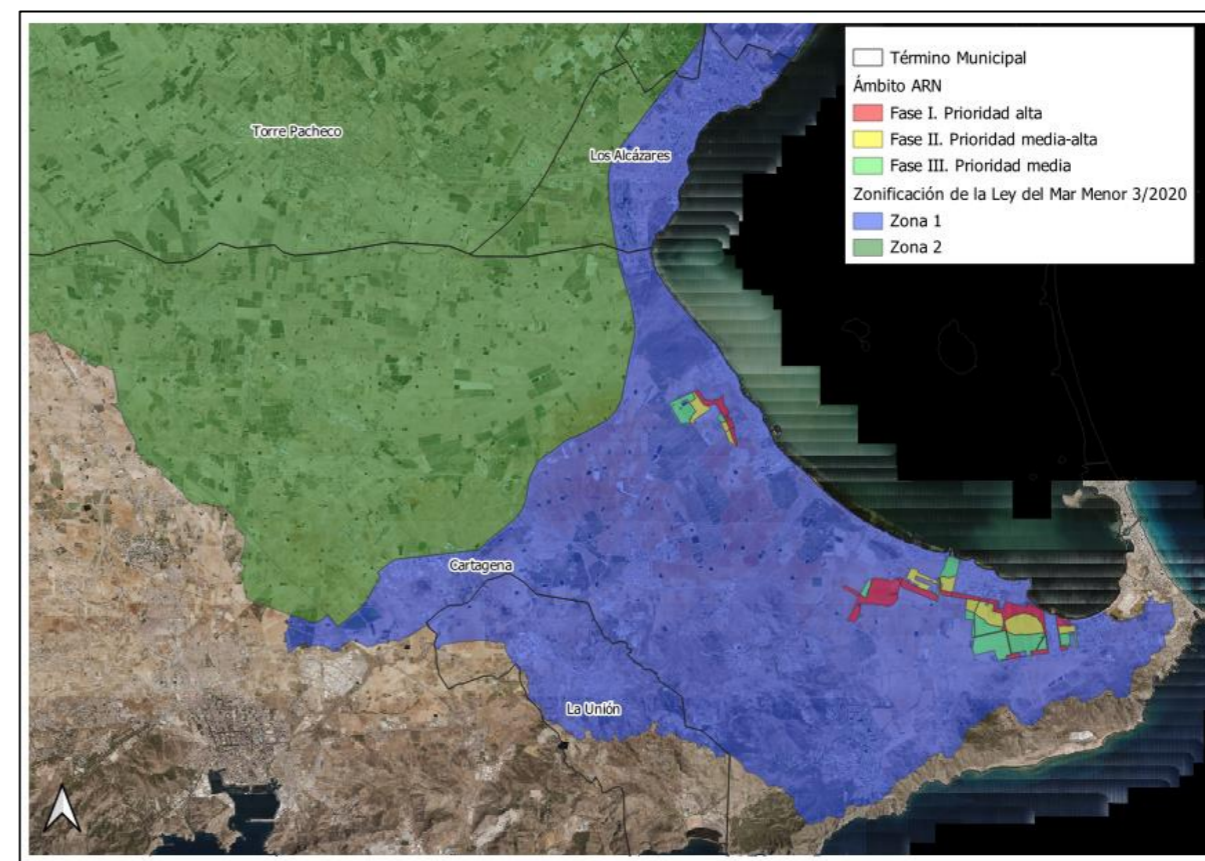


Ilustración 3: Localización de las áreas de renaturalización.

3.1.2.1 Geformas e hidrología

El área de estudio se caracteriza por la planicidad de las formas del relieve. Como se ha comentado anteriormente, la destrucción de las infraestructuras tradicionales ligadas a la agricultura de secano (ribazos, terrazas, acequias, líneas de vegetación, etc.) ha supuesto la homogeneización de las líneas de paisaje, que se diferencian únicamente por las formas y colores que confiere el tipo de cultivo y los cabezos presentes en la zona.

Destacan en el horizonte las elevaciones de El Carmolí, y Cabezo Mingote, ambos de origen volcánico, cuyas laderas presentan manchas de vegetación natural formada por especies de matorral mediterráneo de bajo porte.

Por otra parte, respecto a la hidrología del área de estudio, destaca la Rambla de La Carrasquilla, cuya principal alteración geomorfológica se produce como consecuencia de las obras de drenaje transversal (O.D.T.) realizadas por debajo de la carretera RM-F54, de acceso a Los Nietos, para permitir el paso del agua de escorrentía generada en la cuenca hidrográfica. La rambla presenta problemas puntuales de inundación en el cruce con dicha carretera, por la deficiente capacidad de desagüe de la sección de las O.D.T. y canales de drenaje aguas abajo de la carretera. En episodios de lluvias intensas, se han producido inundaciones en el pueblo y acumulación de barro en el paseo marítimo, como consecuencia de este deficiente dimensionamiento, como sucedió en el episodio de lluvias de septiembre de 2022.

El ámbito del proyecto se reparte entre las siguientes subcuencas hidrográficas:

ID	Nombre	Superficie (ha)
4	Algar	8,52
5	Barranco de Ponce	0,03
6	Caravanning	15,99
7	CLUB NAUTICO	60,17
9	Islas Menores	9,61
12	Lomas del Castillo	171,37
14	Los Belones	34,74
16	Los Nietos	35,31
17	Los Nietos 2	8,19
18	Mar de Cristal	54,26
20	N.C.	18,38
21	Playa Honda	19,06
22	Playa Honda 2	8,51
25	Rambla de Carrasquilla	12,47
28	Rambla de Miedo	36,16
31	Urrutias	41,51

Tabla 6: Relación de subcuencas hidrográficas en el área de estudio.



Ilustración 4: El Carmolí visto desde la unidad de paisaje 1.

En el área de estudio, prácticamente la totalidad de la vegetación es de origen agrícola, mientras que la natural tan sólo aparece en las lomas y en aquellos lugares donde las tierras han sido abandonadas. Se trata en todo caso de vegetación arbustiva de tipo xerofítico. También existe vegetación natural en la Rambla de La Carrasquilla, y una superficie de pinar de 4,17 ha.

Los principales taxones presentes en la zona de estudio son, de acuerdo con el Manual de interpretación de los hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia, los que se indican en la siguiente tabla:

Código asociación	Nombre de la asociación	Estructura	Taxones
143032	Artemisio-Launaeetum arborescentis	Matorral nitrófilo	Artemisia barrelieri Launaea arborescens
143033	Atriplici-Salsoletum genistoidis	Matorral nitrófilo	Artemisia barrelieri Brachypodium retusum Retama sphaerocarpa Salsola genistoides
422011	Mayteno-Periplocetum angustifoliae	Matorral alto	Arenaria montana subsp. intricata Asparagus horridus Calicotome infesta (C. Presl) Guss subsp. intermedia (C. Presl) Greuter Chamaerops humilis Clematis cirrhosa Launaea arborescens Lycium intricatum Periploca angustifolia Pistacia lentiscus Rhamnus lycioides subsp. lycioides Rhamnus oleoides subsp. angustifolia Rubia peregrina subsp. longifolia Sporobolus pungens
433316	Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis	Matorral alto	Arenaria montana subsp. intricata Asparagus albus Asparagus horridus Bupleurum gibraltarium Chamaerops humilis Coronilla juncea Ephedra fragilis Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus Lycium intricatum Maytenus senegalensis subsp. europaea Olea europaea Osyris lanceolata Pistacia lentiscus Quercus coccifera Rhamnus lycioides subsp. lycioides Rhamnus oleoides subsp. angustifolia Rubia peregrina subsp. longifolia
433422	Saturejo-Thymetum hyemalis	Tomillar calcícola	Anthyllis cytisoides

Codigo asociación	Nombre de la asociación	Estructura	Taxones
			Asteriscus maritimus Atractylis humilis Brachypodium retusum Cistus heterophyllus Cistus monspeliensis Fumana thymifolia Lavandula stoechas subsp. stoechas Phagnalon saxatile Rosmarinus officinalis Serratula flavescens subsp. mucronata Sideritis marminorensis Rivera & Obón Teucrium capitatum subsp. gracillimum Teucrium carthaginense Lange Thymelaea hirsuta Thymus hyemalis
522031	Eryngio-Plantaginetum ovatae	Anuales	Aegilops geniculata Ammochloa palaestina Asphodelus tenuifolius Atractylis cancellata Diplotaxis harra subsp. lagascana Diplotaxis ilorcitana Eryngium ilicifolium Lycocarpus fugax (Lag.) O. E. Schulz Neotorularia torulosa (Desf.) Hedge & J. León Notoceras bicorne Plantago amplexicaulis Plantago notata Plantago ovata Pteranthus dichotomus Forrk. Senecio flavus (Decne.) Schultz Bip. Stipa capensis
522212	Dactylido-Lygeetum sparti	Pastizales altos	Asparagus horridus Brachypodium retusum Dactylis hispanica Hyparrhenia sinaica Lygeum spartum Salsola genistoides Sedum sediforme subsp. sediforme Stipa parviflora
522224	Lapiedro-Stipetum tenacissimae	Pastizales altos	Asphodelus cerasiferus Gay Avenula murcica Brachypodium retusum

Codigo asociación	Nombre de la asociación	Estructura	Taxones
			Dactylis hispanica Dipcadi serotinum Gagea durieui subsp. iberica Gladiolus illyricus Lapiedra martinezii Stipa tenacissima
522243	Aristido-Hyparrhenietum pubescentis	Pastizales (cerrillares)	Aristida coerulescens Avenula murcica Convolvulus althaeoides Dactylis hispanica Eragrostis papposa Heteropogon contortus Hyparrhenia sinaica Phagnalon saxatile Stipa offneri Stipa parviflora
721136	Lapiedro-Cosentinietum bivalentis	Helechales de fisuras anchas	Asplenium trichomanes subsp. pachyrachis Ceterach officinarum Cosentinia vellea Lapiedra martinezii Sedum dasyphyllum subsp. glanduliferum Asplenium billotii Cheilanthes maderensis Riccia sp. Targionia hypophylla L.
52207B	Teucro-Brachypodietum ramosi	Lastonar	Allium melananthum Asphodelus cerasiferus Gay Avenula murcica Brachypodium retusum Dactylis hispanica Galium murcicum Boiss. & Reut. Gladiolus illyricus Helictotrichon filifolium Ophrys lutea Phlomis lychnitis Ruta angustifolia Stipa offneri Teucrium pseudochamaepitys

Tabla 7: Taxones presentes en el área de estudio, según el catálogo de interpretación de los hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia.

Por otra parte, en el ámbito de las áreas de renaturalización, están presentes las siguientes especies del Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia:

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	CATEGORÍA
Periploca	angustifolia		Vulnerable
Ziziphus	lotus		Vulnerable
Ziziphus	lotus		Vulnerable
Lycium	intricatum		De interés especial
Lycium	intricatum		De interés especial
Sideritis	pusilla	carthaginensis	De interés especial
Sideritis	pusilla	carthaginensis	De interés especial
Chamaerops	humilis		De interés especial
Chamaerops	humilis		De interés especial
Chamaerops	humilis		De interés especial
Asplenium	billotii		Vulnerable
Merendera	filifolia		Vulnerable
Merendera	filifolia		Vulnerable
Merendera	filifolia		Vulnerable
Scilla	autumnalis		De interés especial
Teucrium	freyunii		De interés especial
Cheilanthes	maderensis		De interés especial
Anagyris	foetida		De interés especial
Maytenus	senegalensis	europaea	Vulnerable
Maytenus	senegalensis	europaea	Vulnerable

Tabla 8: Especies del Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia, presentes en el área de estudio.



Ilustración 5: Bancales de cultivo de regadío. Al fondo, se observa el Cabezo Mingote.

3.1.2.2 Fauna

La fauna no es tan relevante como la vegetación en la determinación del paisaje. Sin embargo, en ciertas circunstancias puede ser un componente fundamental del mismo, especialmente en áreas silvestres protegidas con especies de fauna de interés.

Dentro de la fauna en la zona de estudio destacan las aves. Es zona de campeo habitual de especies de rapaces invernantes como el aguilucho lagunero, la aguililla calzada y el ratonero común. También es lugar de cría para aves estivales como el abejaruco, la terrera común y el chorlito chico.

Dentro de las aves residentes, en las zonas con vegetación arbustiva viven especies como la cogujada montesina y la curruca cabecinegra, en los cultivos otras como el alcaraván común y las balsas de riego tienen una amplia variedad de aves acuáticas, entre ellas especies como la cigüeñuela y el tarro blanco.

Otras especies de fauna protegida presentes en la zona son reptiles como el lagarto bético, la lagartija colilarga o la lagartija de Edwards, anfibios como el sapo corredor y mamíferos como los murciélagos (género *Pipistrellus* principalmente).

El inventario de fauna se ha realizado por personal especializado en el entorno de la zona de actuación, es decir, se corresponde con las especies de fauna detectadas tanto en la zona de actuación como en su entorno próximo.

El listado de especies que se presenta a continuación se ha basado en el inventario de campo realizado por personal especialista y en la recopilación de observaciones.

En este inventario, además de los nombres común y científico de la especie, aparece si está protegida o no y su grado de protección según la legislación vigente:

1. ANEXO I DIRECTIVA AVES (subrayado en la tabla): Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
2. CATÁLOGO NACIONAL: Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
3. CATÁLOGO REGIONAL: Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y pesca Fluvial.

En el caso de las aves, en el apartado "observaciones", se indica la época del año en la que se ve cada especie: residente (todo el año), estival (verano), invernante (invierno) y de paso (durante las migraciones de primavera y otoño).

AVES

El ámbito de estudio se puede observar una amplia variedad de fauna, siendo el grupo con más especies protegidas el de las aves.

A continuación, se muestra el inventario de aves.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Vulnerable	Extinta	Invernante y de paso escasa
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Aguililla calzada	<i>Aquila pennata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	Régimen de Protección Especial	Extinto	Especie residente.
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	Régimen de Protección Especial		Invernante escaso.
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Aguja colipinta	<i>Limosa lapponica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Andarríos bastardo	<i>Tringa glareola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleuca</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Andarríos grande	<i>Tringa ochropus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe claro	<i>Tringa nebularia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Archibebe oscuro	<i>Tringa erythropus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>			Especie invernante escasa.
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Avoceta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Régimen de Protección Especial	Vulnerable	Especie residente.
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie estival.
Charrán patinegro	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante.
Charrancito común	<i>Sternula albifrons</i>	Régimen de Protección Especial	Vulnerable	Especie estival.
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente estival. Cría en la zona.
Chorlito grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Chorlito patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente. Ha criado en la zona.
Chorlito dorado europeo	<i>Pluvialis apricaria</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante escasa.
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival.
Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Vulnerable		Especie de paso.
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escaso.
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>			Especie invernante.
Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Correlimos gordo	<i>Calidris canutus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante escasa.
Correlimos menudo	<i>Calidris minuta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Correlimos tridáctilo	<i>Calidris alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Correlimos zarapitín	<i>Calidris ferruginea</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>			Especie residente. Exótica de carácter invasor.
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie principalmente de paso.
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>			Especie principalmente invernante.
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>			Especie residente.
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>			Especie invernante.
Flamenco común	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Focha común	<i>Fulica atra</i>			Especie principalmente invernante.
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	En peligro de extinción		Especie de paso.
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Garceta grande	<i>Casmerodius albus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	Régimen de protección especial	Interés especial	Especie principalmente invernante.
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Gaviota cabecinegra	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente de paso e invernante.
Gaviota de Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	Vulnerable	Vulnerable	Especie residente.
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>			Especie residente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Gaviota picofina	<i>Chroicocephalus genei</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			Especie principalmente invernante.
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Golondrina daúrica	<i>Cecropis daurica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso. Cría en la zona.
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante.
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Martín pescador europeo	<i>Alcedo atthis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>			Especie residente. Cría en la zona.
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie ocasional.
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escasa.
Ostrero euroasiático	<i>Haemotopus ostralegus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso escasa.
Pagaza piconegra	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival.
Pagaza piquirroja	<i>Hydroprogne caspia</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Paloma cimarrona	<i>Columba livia domestica</i>			Especie residente.
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>			Especie residente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>			Especie residente.
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante y de paso.
Pito real ibérico	<i>Picus viridis sharpei</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>			Especie principalmente invernante.
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente.
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	Régimen de Protección Especial		Especie residente. Cría en la zona.
Ruiseñor pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>			Especie residente, más abundante en invierno. Cría en la zona.
Serreta grande	<i>Mergus merganser</i>			Dos observaciones puntuales en la desembocadura de Rambla de La Carrasquilla.
Serreta mediana	<i>Mergus serrator</i>			Invernante escasa.
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente invernante, pero también cría en la zona.
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso.
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	Régimen de Protección Especial	Interés especial	Especie residente.
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>			Especie estival y de paso.
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>			Especie residente.
Urraca	<i>Pica pica</i>			Especie residente.
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL	OBSERVACIONES
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Vencejo real	<i>Tachymarptis melba</i>	Régimen de Protección Especial		Especie estival y de paso.
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>			Especie residente, más abundante en invierno.
Vuelvepiedras	<i>Arenaria interpres</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso e invernante.
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Régimen de Protección Especial		Especie de paso escaso.
Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>	Régimen de Protección Especial		Especie invernante.
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	Régimen de Protección Especial		Especie principalmente de paso.
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>			Especie residente.
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>			Especie de paso e invernante.

Tabla 9: Especies de aves citadas en los alrededores de la zona de actuación.

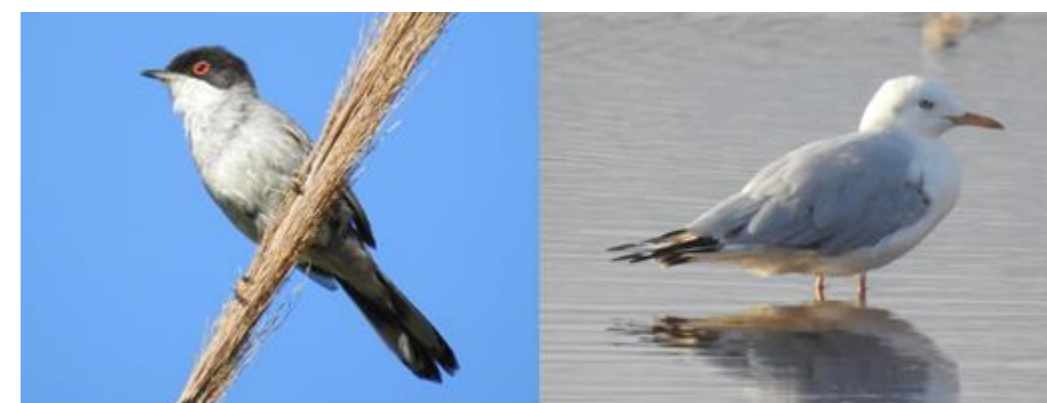


Ilustración 6: Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), a la izquierda, y gaviota picofina (*Chroicocephalus genei*), a la derecha.

Las especies de aves rapaces citadas en el entorno se localizan a cierta distancia de las actuaciones, siempre a más de 1 km. de distancia de la zona de actuación.

REPTILES

En la tabla siguiente se recogen las especies de reptiles identificadas en los alrededores de la zona de actuación:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Camaleón común	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija de Edwards	<i>Psammodromus edwardsianus</i>	Régimen de Protección Especial
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	
Lagarto bético	<i>Timon nevadensis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	
Culebra de cogulla	<i>Macropododon brevis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra de herradura	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	Régimen de Protección Especial
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	Régimen de Protección Especial
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	Régimen de Protección Especial
Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Régimen de Protección Especial

Tabla 10: Especies de reptiles citadas en los alrededores de la zona de actuación.

Entre las especies de reptiles, es interesante la presencia de camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) en la Rambla de La Carrasquilla, especie que se ha expandido recientemente por Atamaría y sus alrededores.

ANFIBIOS

En la zona de estudio se ha citado sapo corredor y en las cercanías también hay rana común.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL	CATÁLOGO REGIONAL
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>		
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>	Régimen de Protección Especial	

Tabla 11: Especies de anfibios citadas en los alrededores de la zona de actuación.

MAMÍFEROS

La siguiente tabla recoge el inventario de mamíferos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Comadreja común	<i>Mustela nivalis</i>	
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	
Garduña	<i>Martes foina</i>	
Gineta europea	<i>Genetta genetta</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Régimen de Protección Especial
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Régimen de Protección Especial
Murciélago hortelano mediterráneo	<i>Epseticus isabellinus</i>	Régimen de Protección Especial
Musaraña común	<i>Crocidura russula</i>	
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	
Ratón común	<i>Mus domesticus</i>	
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	
Tejón común	<i>Meles meles</i>	
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	

Tabla 12: Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación.

3.1.2.3 Usos del suelo

Según la información de la base de datos SIGPAC, los usos del suelo predominantes en la superficie ocupada por el proyecto quedan descritos en la siguiente tabla:

USO SIGPAC	Superficie (Ha)	Superficie %
CITRICOS (CI)	17,01	3,2%
CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA (AG)	6,55	1,2%
FORESTAL (FO)	2,49	0,5%
IMPRODUCTIVOS (IM)	13,53	2,5%
INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO (IV)	4,91	0,9%
PASTO ARBUSTIVO (PR)	96,52	18,1%
TIERRAS ARABLES (TA)	378,26	70,8%
VIALES (CA)	8,72	1,6%
ZONA URBANA (ZU)	6,29	1,2%

Tabla 13: Usos del suelo.

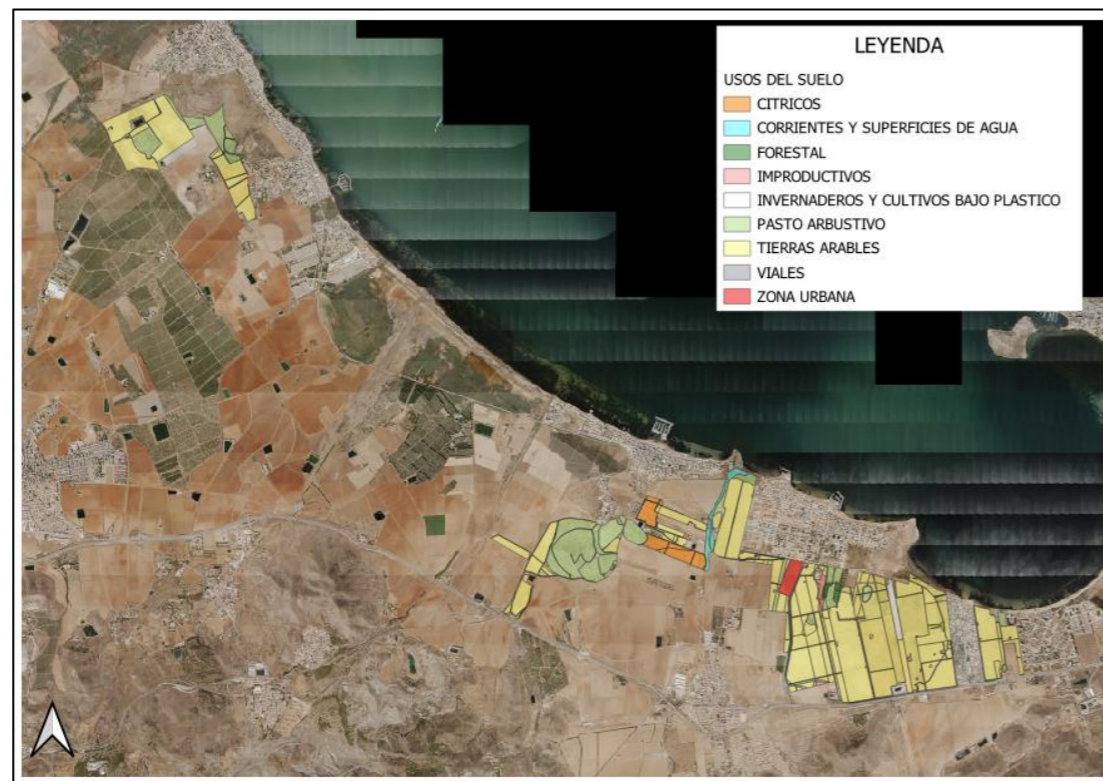


Ilustración 7: Distribución usos del suelo.



Ilustración 8: Usos productivos agrícola y pasto arbustivo (El Carmolí pequeño, al fondo de la imagen).

3.1.2.4 Asentamientos (residenciales y productivos)

No existen poblaciones ni enclavados en el ámbito de las áreas de renaturalización. Las poblaciones más cercanas se indican en la siguiente tabla, en la que se indica su proximidad a las unidades de paisaje:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023	Distancia a las unidades de paisaje
Urbanización El Carmolí	286	Entorno unidad de paisaje 1 y 2
Punta Brava	242	Entorno unidad de paisaje 1 y 2
Los Urrutias y diseminados	866	Entorno unidad de paisaje 1 y 2
Urbanización Estrella de Mar	349	Entorno unidad de paisaje 1
Los Nietos y diseminados	1422	Entorno unidad de paisaje 5
Los Nietos Viejos	212	Entorno unidad de paisaje 3 y 4
Islas Menores	306	Entorno unidad de paisaje 6
Mar de Cristal	788	Entorno unidad de paisaje 6
Urbanización Playa Honda	1442	Entorno unidad de paisaje 7

Tabla 14: Distancia de los núcleos de población al ámbito de actuación.

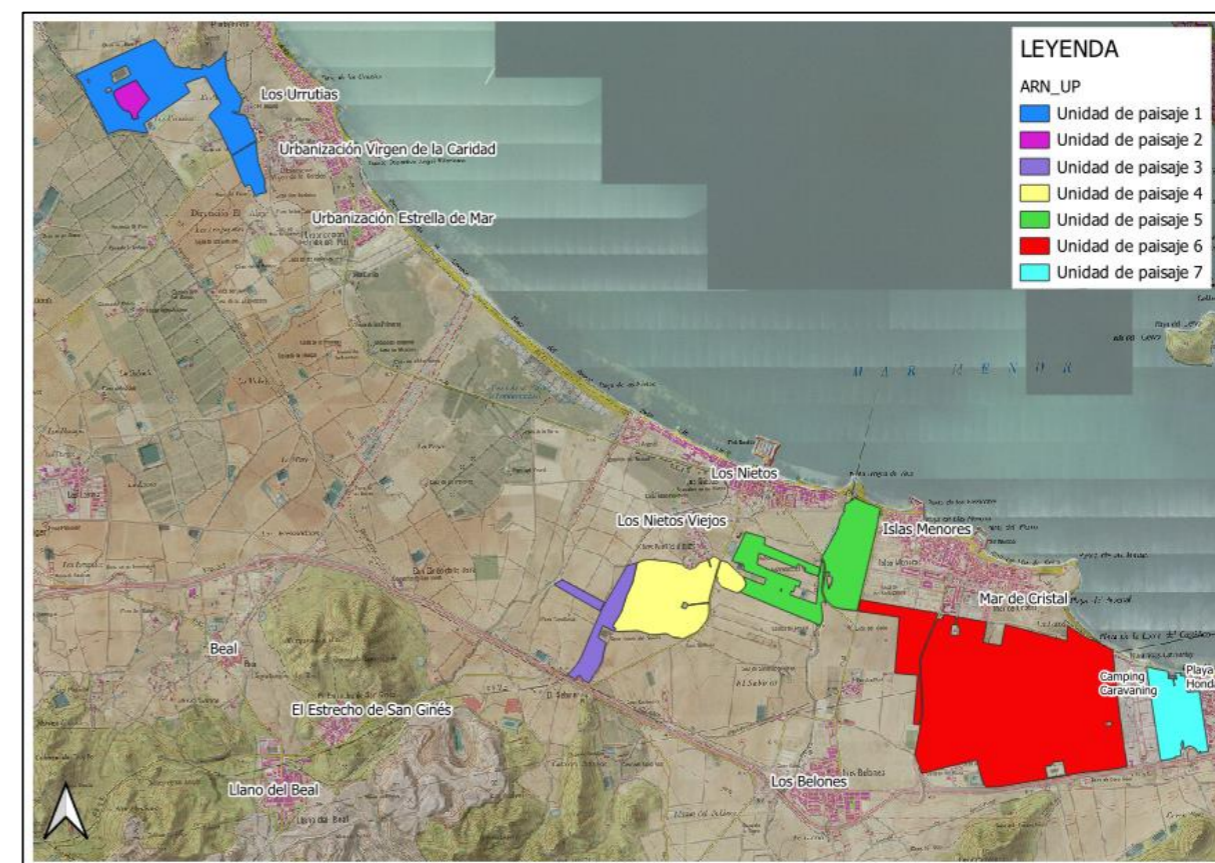


Ilustración 9: Localización núcleos urbanos.

3.1.2.5 Red viaria

El área donde se encuentra la zona de estudio, cuenta con una densa red viaria, constituida por la autovía de La Manga, RM-12, y las carreteras secundarias RM-F54, que comunica las poblaciones de

Los Urrutias, Los Nietos y Los Belones, la carretera del Algar y la carretera de Los Nietos, además de una red de caminos secundarios de acceso a las fincas agrícolas, y la propia trama urbana de los núcleos.

Tiene especial interés la RM-F54, a orillas del Mar Menor, ya que se trata de un excelente corredor visual.

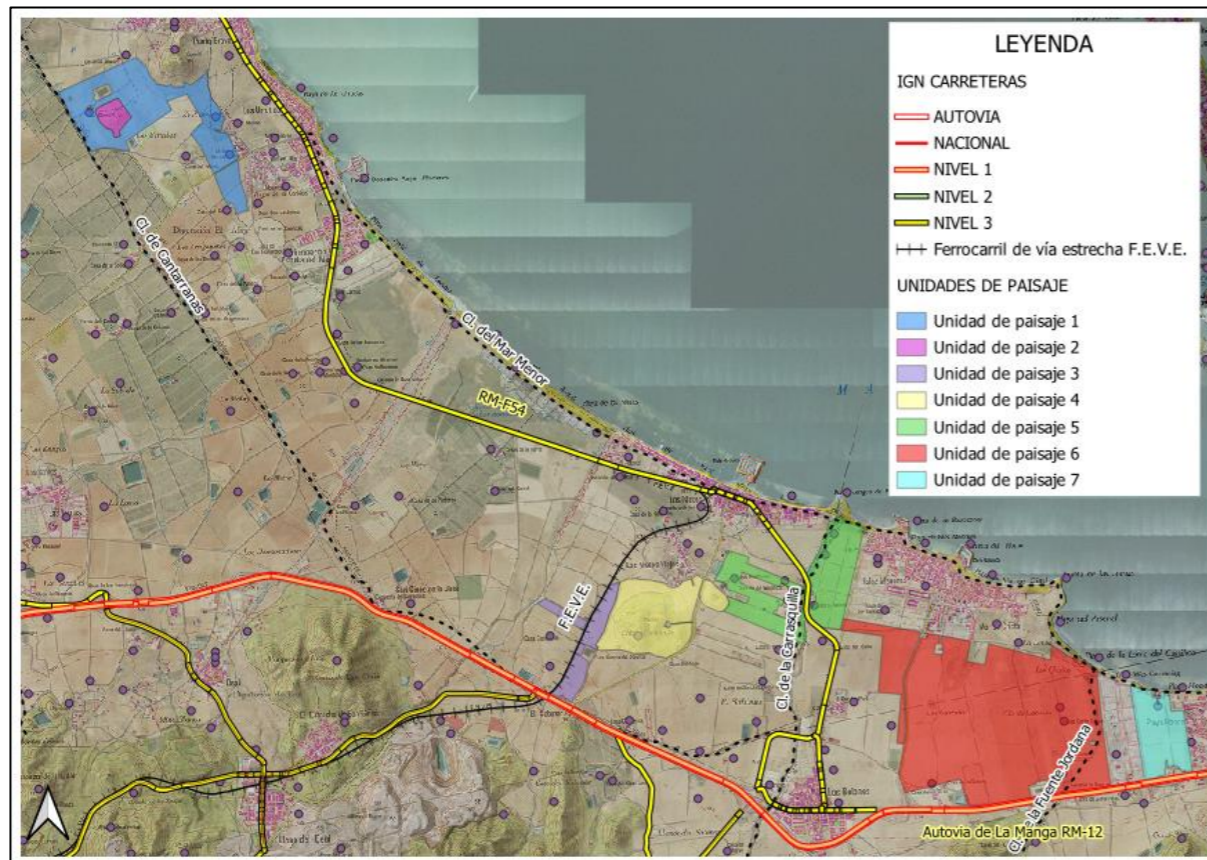


Ilustración 10: Vías de comunicación en el ámbito de las áreas de renaturalización.

3.1.2.6 Dinámica y visión del paisaje

Hace medio siglo, la superficie del Campo de Cartagena estaba ocupada principalmente por cultivos de secano tradicional que presentaban una serie de infraestructuras, como ribazos, terrazas o acequias, que servían para optimizar la infiltración y recogida del agua de lluvia. Con la transformación de los cultivos a regadío y la mecanización de los cultivos, dichas infraestructuras han desaparecido de muchas zonas, y con ellas, los métodos tradicionales de contención de la escorrentía y pérdida de suelo por erosión, con el consiguiente aumento del riesgo de inundaciones en las zonas más bajas. La transformación de los cultivos conlleva otros problemas, como la pérdida de biodiversidad, o la contaminación y salinización del acuífero.

Por otro lado, la presión urbanizadora es creciente, los núcleos urbanos se expanden y modernizan y crece el número de diseminados, naves aisladas y urbanizaciones aisladas tipo resort.

Visualmente, aunque se trata de un paisaje completamente transformado por el hombre, aún conserva numerosos elementos valiosos desde un punto de vista paisajístico, que recuerdan a lo que en su día fue el Campo de Cartagena: los paisajes agrícolas, los espacios abiertos, los elementos de interés etnográfico, las lomas de vegetación natural.

La dinámica y visión del paisaje siguen la misma línea que la definida en apartados anteriores, en lo relativo a:

- La desaparición de las infraestructuras ligadas a la agricultura de secano (ribazos, terrazas, canales), y la vegetación natural de los márgenes de bancales.
- Una alta accesibilidad visual desde las vías de comunicación y las poblaciones adyacentes y grandes vistas panorámicas desde las zonas de mayor altitud.

Cuando se analiza el paisaje desde el punto de vista escénico, es decir, desde la distancia, se identifican puntos de observación donde la exposición visual es máxima, siendo todos los puntos escénicos, es decir, puntos desde los que se observa el paisaje en su entorno:

- **Puntos de observación dinámicos** (Recorrido escénico): configurado por las carreteras que recorren la zona donde se sitúan las áreas de renaturalización: RM-F54, carretera de El Algar, carretera de Los Nietos, RM-12, así como la vía férrea del FEVE, desde las que son visibles las distintas unidades del paisaje.
- **Puntos de observación estáticos**: Núcleos poblacionales, cimas de El Carmolí pequeño, El Carmolí y Cabezo Mingote, bienes de interés cultural y yacimientos arqueológicos, miradores desde rutas de senderismo consolidadas.

3.2 Unidades homogéneas de paisaje afectadas

3.2.1 Escala de entorno

El Portal del Paisaje del Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia (SitMurcia) diferencia 250 Unidades homogéneas del paisaje (U.H.P.) dentro del ámbito regional, todas ellas repartidas entre 7 comarcas en las que se ha subdividido el territorio. La zona de estudio se encuentra dentro de la comarca definida como "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".

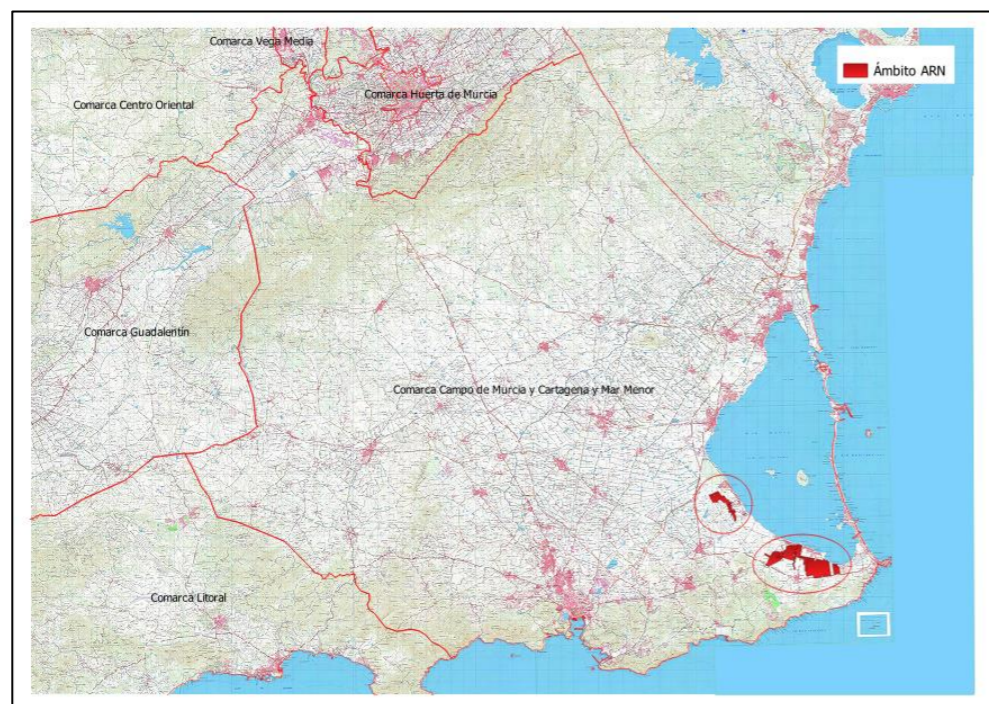


Ilustración 11: Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".

La Estrategia del Paisaje del Mar Menor (EPMM) se encuentra actualmente en tramitación de Evaluación de impacto ambiental estratégica. El ámbito de estudio de dicha EPMM está constituido por la cuenca vertiente al Mar Menor, dentro de la cual se ubica el proyecto en cuestión. A mediados del mes de octubre de 2022 finalizó el periodo de información pública del Avance de dicha EPMM, que contempla la redefinición de U.H.P. dentro de la cuenca vertiente.

De acuerdo con el mencionado Portal del Paisaje (SitMurcia), la zona de actuación se localiza en el ámbito de tres U.H.P.: CMC.03-Mar Menor, CMC.07-Entorno urbano del Mar Menor y CMC.10-Llanura Litoral del Campo de Cartagena.

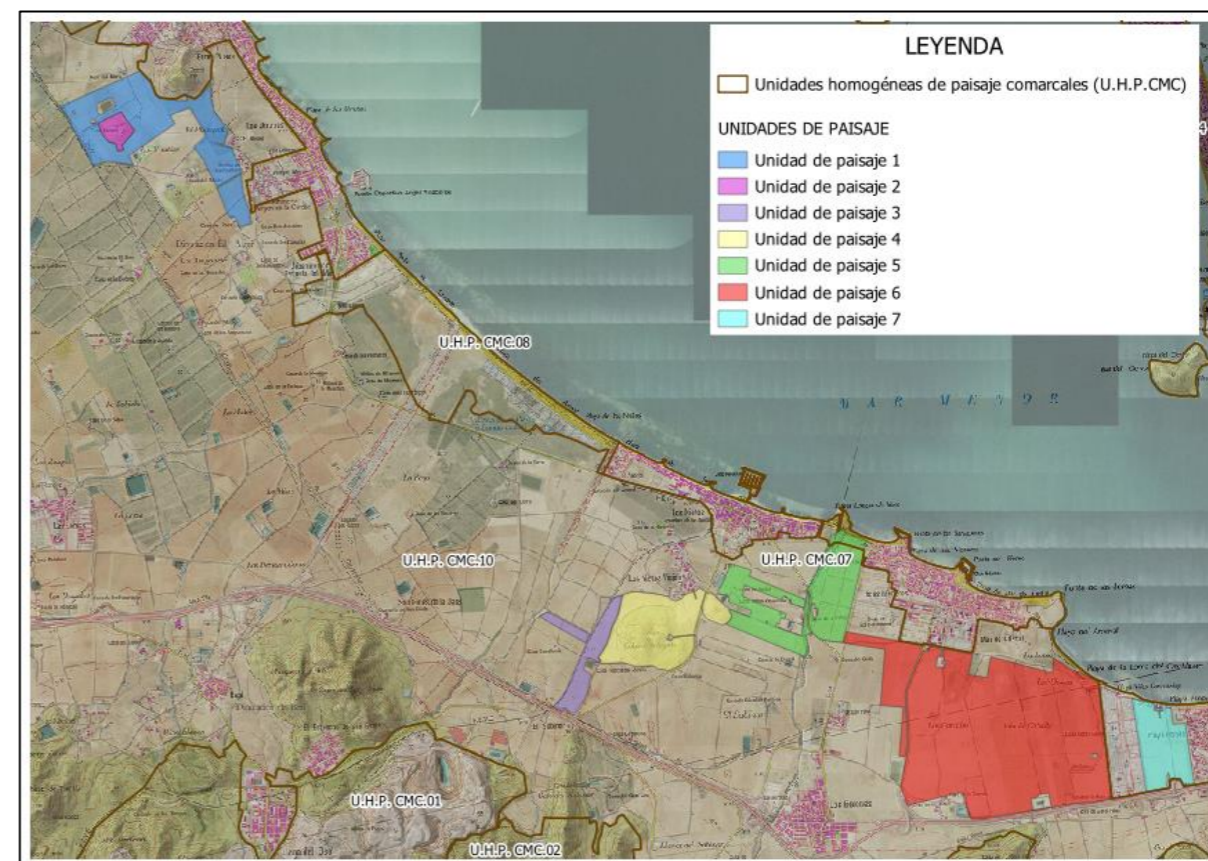


Ilustración 12: U.H.P. de la Comarca "Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor".

La descripción de las unidades de paisaje comarcales se puede consultar en el Apéndice II de este documento.

3.2.2 Escala de proyecto

A escala de proyecto, se diferencian siete Unidades Homogéneas de Paisaje principales, que se describen a continuación:

3.2.2.1 Unidad homogénea de paisaje 1

- **Localización:** Entorno del Carmolí, Los Urrutias y urbanizaciones aledañas.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 86% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6% (el 45% de la superficie presenta pendientes inferiores al 2%, mientras un 41% de la superficie presenta pendientes comprendidas entre 2 y 6 %), y un 12% presenta pendientes entre el 6 y el 12%.

La mayor parte de los terrenos que conforman la unidad de paisaje 1 pertenecen al periodo cuaternario, habiéndose formado durante el holoceno, salvo los que se encuentran al pie de Cabezo Mingote, que se formaron durante el Mioceno, entre los periodos Messiniense y Tortoniense. Los primeros están formados por abanicos aluviales de 6ª generación, mientras que los segundos están formados por andesitas piroxénicas con cordierita.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 1 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 1	Algar	8,52	10,8%
	Rambla del Miedo	31,98	40,4%
	Urrutias	38,74	48,9%
Total		79,24	100,0%

Tabla 15: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 1.

- **Cubierta vegetal:** Uso predominante agrícola (79% de la superficie de la unidad de paisaje), por lo que la cubierta vegetal es variable, en función de la época del año. Los cultivos son de tipo herbáceo principalmente, con presencia de olivos, y vegetación arbustiva y de matorral en los setos existentes en los márgenes de cultivo. También se observan árboles aislados.
- **Usos del suelo:** El uso agrícola ocupa el 79% de la superficie de la unidad de paisaje, de la cual, solo un 9% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 1	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA (AG)	0,01	0,01%
	IMPRODUCTIVOS (IM)	0,52	0,7%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	15,27	19,3%
	TIERRAS ARABLES (TA)	62,46	78,8%
	VIALES (CA)	0,98	1,2%
Total		79,24	100,0%

Tabla 16: Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 1.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a las poblaciones de El Carmolí, Punta Brava, Los Urrutias y la Urbanización Estrella del Mar, cuya población a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Urbanización El Carmolí	286
Punta Brava	242
Los Urrutias y diseminados	866
Urbanización Estrella de Mar	349

Tabla 17: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 1.

- **Red viaria:** La unidad de paisaje está dividida por la Carretera del Algar, a la que se accede desde la RM-F54. Por otra parte, es accesible desde la red de caminos existente y la Senda del Carmolí. La Colada de Cantarrana linda con la misma, por el oeste.

- **Elementos culturales:** La unidad de paisaje no presenta en su interior bienes de interés cultural, pero sí comprende parte de dos yacimientos arqueológicos, El Carmolí, afectando a superficies con grado de protección B y C, y El Carmolí pequeño, afectando a superficies con grado de protección B y C. El primero es un complejo arqueológico formado por un asentamiento prehistórico de época eneolítica (III milenio a. C.), un yacimiento romano fechado entre el siglo II a.C. y el siglo II d.C., y algunas estructuras militares del segundo tercio del siglo XX. El segundo fue una instalación metalúrgica en llanura de origen romano. Los yacimientos no se ven a simple vista, y no hay signos en terreno que revelen su existencia.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano. Además, existen setos entre parcelas de cultivo, que contribuyen a potenciar este efecto. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos.

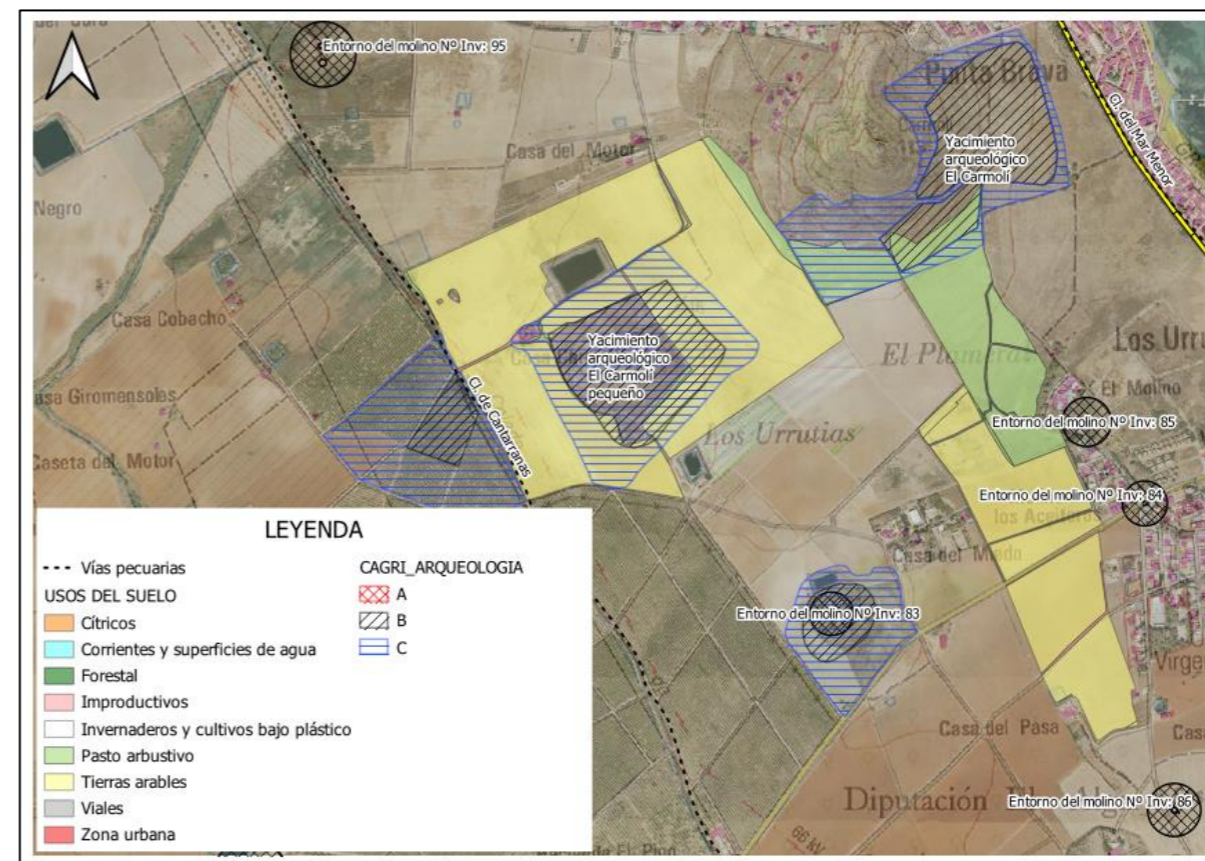


Ilustración 13: Unidad Homogénea de Paisaje 1.

3.2.2.2 Unidad homogénea de paisaje 2

- **Localización:** La unidad de paisaje 2 comprende la loma de El Carmolí Pequeño, y está enclavada en la unidad homogénea de paisaje 1.

- **Geoformas e hidrología:** El Carmolí pequeño es una loma de origen volcánico, de menor altura que El Carmolí. La unidad de paisaje presenta pendientes superiores al 6 % en el 73 % de la superficie, y superiores al 12 % en el 32 % de la superficie.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje se formaron durante el Mioceno, entre los periodos Messiniense y Tortoniense, y están formados por andesitas piroxénicas con cordierita, al igual que El Carmolí.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 2 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 2	Rambla del Miedo	4,18	60,2%
	Urrutias	2,77	39,8%
Total		6,95	100,0%

Tabla 18: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 2.

- **Cubierta vegetal:** El pasto arbustivo ocupa el 98,2% de la superficie, con una cobertura del 25-50%. Destaca la presencia de palmito (*Chamaerops humilis*) en el estrato arbustivo, y la comunidad del azufaifo (*Ziziphus lotus*), matorral espinoso catalogado como especie vulnerable en la Región de Murcia.
- **Usos del suelo:** El pasto arbustivo ocupa el 98,2% de la superficie de la unidad de paisaje.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 2	IMPRODUCTIVOS (IM)	0,01	0,2%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	6,82	98,2%
	TIERRAS ARABLES (TA)	0,07	1,0%
	VIALES (CA)	0,04	0,6%
Total		6,95	100,0%

Tabla 19: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 2.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a las poblaciones de El Carmolí, Punta Brava, y Los Urrutias, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Urbanización El Carmolí	286
Punta Brava	242
Los Urrutias y diseminados	866
Urbanización Estrella de Mar	349

Tabla 20: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 2.

- **Red viaria:** Existe un camino que rodea el yacimiento arqueológico de El Carmolí pequeño. Proximidad a la Colada de Cantarrana.

- **Elementos culturales:** La totalidad de la superficie de la unidad de paisaje forma parte del yacimiento arqueológico de El Carmolí pequeño, en una parte del mismo que presenta grado de protección B. El yacimiento no se ve a simple vista, y no hay signos en terreno que revelen su existencia.
- **Dinámica del paisaje:** La vegetación en la unidad de paisaje ha ido evolucionando en su composición, como consecuencia de la interacción humana, principalmente por efecto del pastoreo y el fuego. Actualmente la dinámica es estable.
- **Visión del paisaje:** El Carmolí pequeño destaca en el horizonte, por ser una de las pocas colinas que hay en la zona. No obstante, a nivel unidad de paisaje, es muy homogénea desde el punto de vista de la calidad visual, no existiendo infraestructuras artificiales que la alteren. La unidad de paisaje tiene un grado alto de visibilidad, por el interés que supone la existencia del yacimiento arqueológico, y por su singularidad geomorfológica.

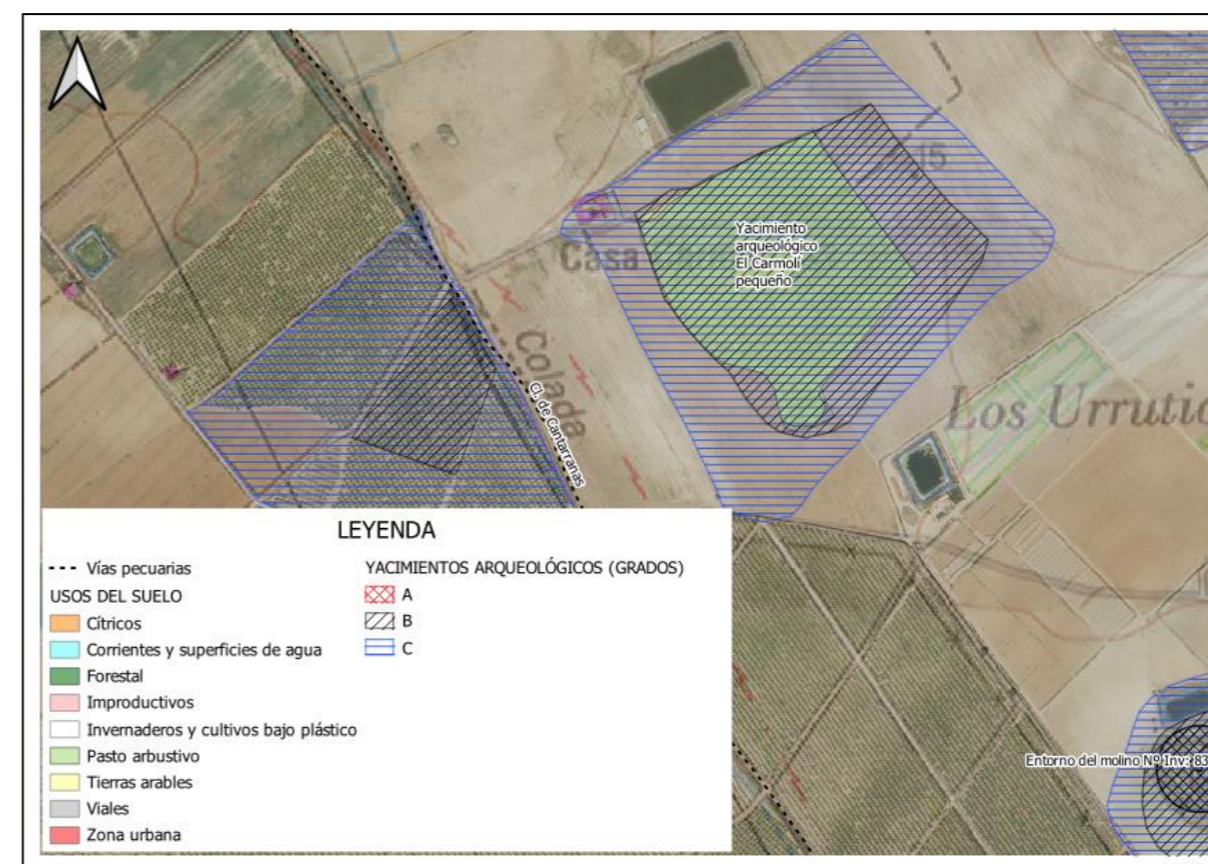


Ilustración 14: Unidad homogénea de paisaje 2.

3.2.2.3 Unidad homogénea de paisaje 3

- **Localización:** La unidad de paisaje 3 es un conjunto de tierras agrícolas que se encuentran entre la Autovía de La Manga, RM-12, y el Cabezo Mingote.

- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 89% de su superficie presenta pendientes inferiores al 6%, mientras que un 18% de la superficie presenta pendientes inferiores al 2%.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje se formaron durante el periodo cuaternario, entre el pleistoceno medio y superior, y están formados por abanicos aluviales de 3ª y 5ª generación.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 3 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 3	Barranco de Ponce	0,03	0,1%
	Club Nautico	22,02	99,9%
Total		22,06	100,0%

Tabla 21: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 3.

- **Cubierta vegetal:** Uso predominante agrícola (88,4% de la superficie de la unidad de paisaje), por lo que la cubierta vegetal es variable, en función de la época del año. Los cultivos son de tipo herbáceo principalmente, con presencia de olivos, y vegetación herbácea y de matorral en los en los márgenes de cultivo.
- **Usos del suelo:** El uso del suelo predominante en la unidad de paisaje es el agrícola, ocupando una superficie del 88,4% respecto a la superficie total de la misma, de la cual, el 5% presenta derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 3	IMPRODUCTIVOS (IM)	1,11	5,0%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	0,74	3,3%
	TIERRAS ARABLES (TA)	19,51	88,4%
	VIALES (CA)	0,70	3,2%
Total		22,06	100,0%

Tabla 22: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 3.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, y a los Nietos, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1422
Los Nietos Viejos	212

Tabla 23: Núcleos de población próximos a la Unidad Homogénea de Paisaje 3.

- **Red viaria:** La unidad de paisaje linda por el sur con la Autovía de La Manga, RM-12, y por el oeste, con la vía del ferrocarril de vía estrecha (F.E.V.E.). Además, está atravesada por la red de caminos.

- **Elementos culturales:** No hay yacimientos arqueológicos en la unidad de paisaje, aunque sí en las proximidades a la misma (en la unidad de paisaje 4).
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son escasos y puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos.

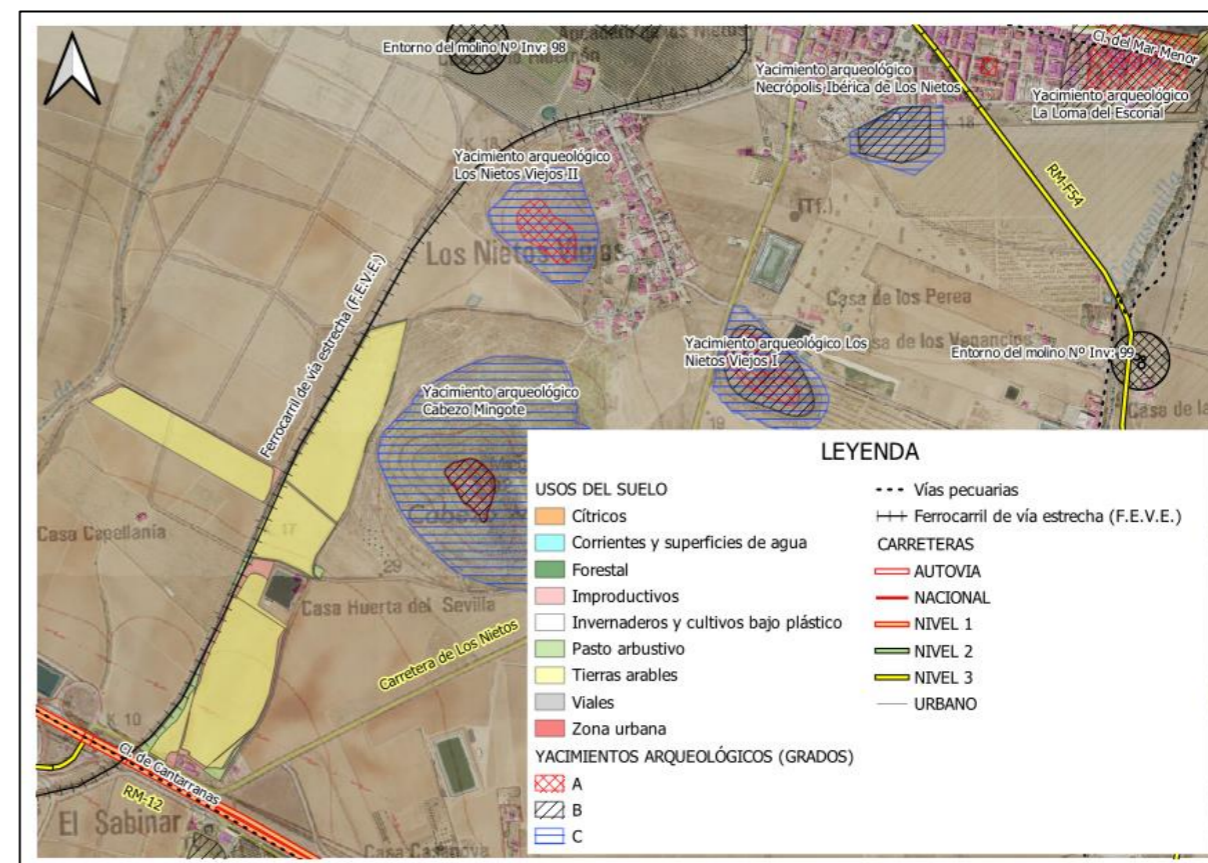


Ilustración 15: Unidad de Paisaje Homogénea 3.

3.2.2.4 Unidad homogénea de paisaje 4

- **Localización:** La unidad de paisaje 4 comprende el Cabezo Mingote, el cabezo donde se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, y los terrenos de cultivo que se encuentran entre ambas elevaciones, al oeste de la Carretera de los Viejos.
- **Geoformas e hidrología:** Se trata de una unidad de paisaje en la que destacan las formas del relieve, presentando una altitud máxima de 96 m., correspondiente a la del vértice geodésico de Cabezo Mingote. El segundo cerro, de menor entidad, presenta una cota máxima de 30 m. Por otra parte, el 71% de la superficie presenta pendientes superiores al 6%, y un 49% de la superficie presenta pendientes superiores al 12%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, ambos cabezos se formaron en el periodo triásico, entre los periodos Ansiense y Carniense, y están formados por calizas y dolomías, mientras que el resto de terrenos son de origen cuaternario, pertenecientes al periodo Holoceno, y están formados por depósitos de vertientes (gravedad) indiferenciados.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 4 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 4	Club Nautico	35,33	60,2%
	Los Nietos	23,32	39,8%
Total		58,66	100,0%

Tabla 24: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 4.

- **Cubierta vegetal:** Vegetación natural, formada por plantas herbáceas, matorral. y arbolado adherido en la falda del cabezo, presentando una cobertura del 25-50%. En estos cabezos crecen los pastizales de cástamo, formados por especies de flora vulnerables, como *Merendera filifolia*, *Periploca angustifolia*, de interés especial, como *Lycium intricatum*, y otras especies como *Withania frutescens* o el palmito (*Chamaerops humilis*).
- **Usos del suelo:** El uso del suelo predominante en la unidad de paisaje es el pasto arbustivo, ocupando una superficie del 92,3% respecto a la superficie total de la misma. Las tierras arables suponen un 5,5 % de la superficie de la unidad de paisaje, de la cual, el 3 % tiene derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 4	CITRICOS (CI)	0,0009	0,002%
	IMPRODUCTIVOS (IM)	0,40	0,7%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	54,14	92,3%
	TIERRAS ARABLES (TA)	3,21	5,5%
	VIALES (CA)	0,90	1,5%
Total		58,66	100,0%

Tabla 25: Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 4.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, y a los Nietos, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1422
Los Nietos Viejos	212

Tabla 26: Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 4.

- **Red viaria:** La unidad de paisaje está atravesada por la carretera de Los Nietos, que separa Cabezo Mingote de la loma donde se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I. Por otra parte, es atravesada por la red de caminos de la zona.
- **Elementos culturales:** En la unidad de paisaje se encuentran los yacimientos arqueológicos de Cabezo Mingote y Los Nietos Viejos I, y en las proximidades, pero fuera de la superficie del ámbito del proyecto, se encuentra el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos II. El yacimiento de Cabezo Mingote es una cantera de origen romano, que solo presenta restos cerámicos en superficie, aunque su presencia es escasa y no son visibles a simple vista. El yacimiento de Los Nietos Viejos I es un santuario de origen ibérico de gran importancia, aunque no se perciben restos arqueológicos en superficie.
- **Dinámica del paisaje:** La vegetación en la unidad de paisaje ha ido evolucionando en su composición, como consecuencia de la interacción humana, principalmente por efecto del pastoreo y el fuego. Actualmente la dinámica es estable.
- **Visión del paisaje:** La unidad de paisaje es una de las que presentan mayor diversidad visual, debido a la heterogeneidad de las formas del relieve, y de vegetación, intercalándose la vegetación natural y los cultivos. La carretera fragmenta la unidad de paisaje.

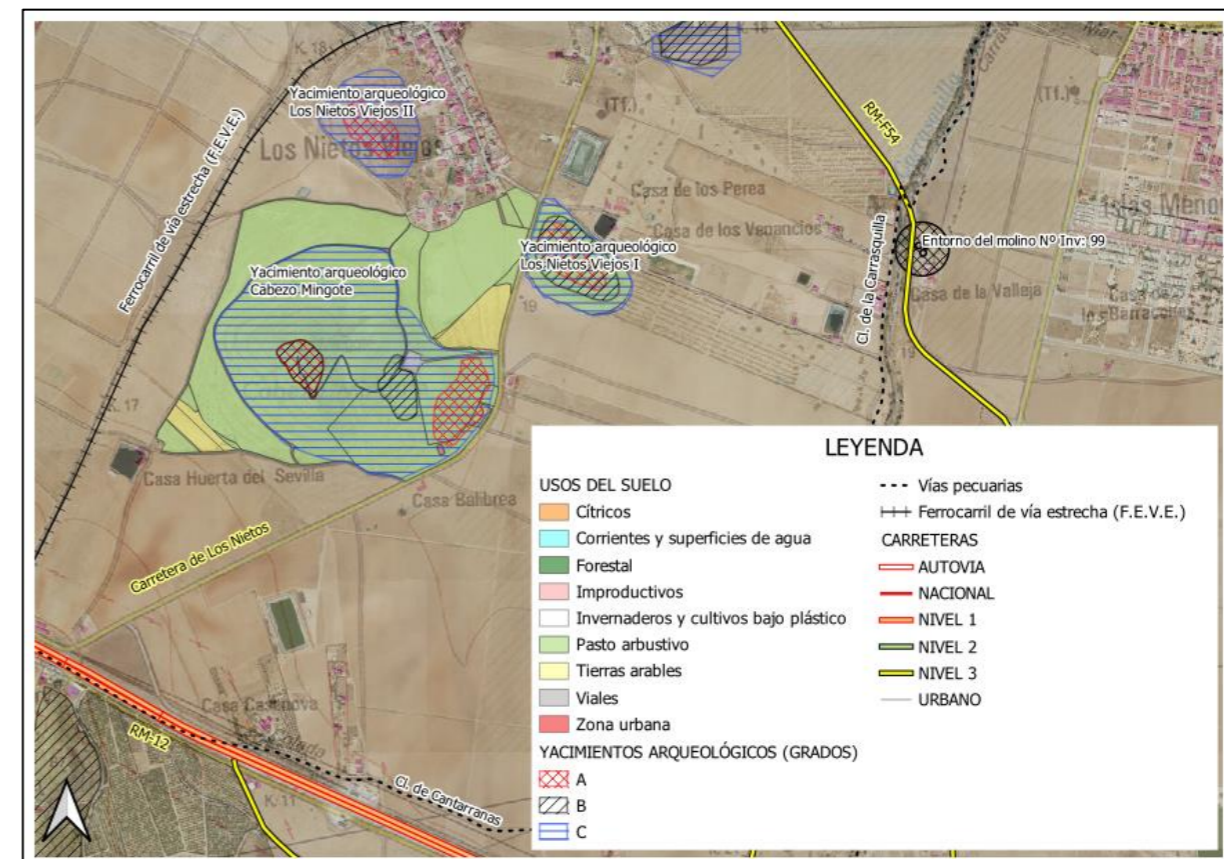


Ilustración 16: Unidad Homogénea de paisaje 4.

3.2.2.5 Unidad homogénea de paisaje 5

- **Localización:** La unidad de paisaje 5 limita por el norte, con la población de Los Nietos, por el sur, con terrenos de labor agrícolas, por el este, con el núcleo de población de Islas Menores, y por el oeste, con la carretera de Los Nietos. La unidad de paisaje está atravesada por el barranco de La Carrasquilla.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 35% de su superficie presenta pendientes inferiores al 2%, y el 57% de su superficie presenta pendientes inferiores al 6%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, entre el pleistoceno superior y el holoceno, y están formados por depósitos de vertientes indiferenciados, en las proximidades del cabezo donde se localiza el yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, y abanicos aluviales de 5ª y 6ª generación en el resto de la superficie.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 5 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 5	Club Nautico	2,81	4,1%
	Los Belones	32,63	47,9%
	Los Nietos	11,99	17,6%
	Los Nietos 2	8,19	12,0%
	N.C.	0,03	0,05%
	Rambla de Carrasquilla	12,47	18,3%
Total		68,13	100,0%

Tabla 27: Relación de subcuencas hidrográficas en la Unidad de Paisaje 5.

- **Cubierta vegetal:** La vegetación es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cubierta vegetal depende del tipo de cultivo y de la época del año. Según el mapa de usos del suelo del SIGPAC, los cítricos ocupan un 25 % de la superficie de la unidad de paisaje, sin embargo, la mayoría de cítricos han sido arrancados, no habiendo sido sustituidos todavía por ningún cultivo. En el horizonte se observan hileras de palmeras flanqueando algún camino. La mayor parte de las tierras arables presentan cultivos de cereal. La desembocadura del Barranco de La Carrasquilla presenta vegetación natural e invasora (cañas), aunque en el momento de la caracterización de las unidades de paisaje había sido objeto de desbroce en el marco de las actuaciones realizadas por Confederación Hidrográfica del Segura.
- **Usos del suelo:** Las tierras de cultivo suponen el 80,1 % de la superficie de la unidad de paisaje (25 % correspondiente a cultivos de cítricos, y 55,1 % correspondiente a tierras arables). Como ya se ha indicado en el apartado anterior, la mayor parte de los cítricos han sido arrancados, no habiéndose actualizado todavía este dato en la cartografía del SIGPAC. De la superficie de cultivo, el 31% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 5	CITRICOS (CI)	17,01	25,0%
	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA (AG)	6,34	9,3%
	IMPRODUCTIVOS (IM)	0,79	1,2%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	5,07	7,4%
	TIERRAS ARABLES (TA)	37,56	55,1%
	VIALES (CA)	1,37	2,0%
	ZONA URBANA (ZU)	0,00	0,003%
Total		68,13	100,0%

Tabla 28: Distribución de usos del suelo en la Unidad Homogénea de Paisaje 5.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a la población de Los Nietos Viejos, los Nietos, e Islas Menores, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Los Nietos y diseminados	1422
Los Nietos Viejos	212
Islas Menores	306

Tabla 29: Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 5.

- **Red viaria:** La unidad de paisaje está dividida por la RM-F54. Limita al oeste con la población de Mar de Cristal, en la carretera Tramo de Unión, y está atravesada por la Colada de La Carrasquilla y por la red de caminos.
- **Elementos culturales:** No hay yacimientos arqueológicos en la unidad de paisaje, aunque sí está incluido en la misma, el entorno del molino con número de inventario de Bienes de Interés Cultural, nº 99. El molino propiamente dicho se encuentra fuera de la superficie del ámbito del proyecto.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el uso del suelo predominante (agrícola) y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque se trata de elementos puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la densidad de la red de caminos y la proximidad a los núcleos de población. Está fragmentada por la carretera RM-F54 y por la rambla de La Carrasquilla.

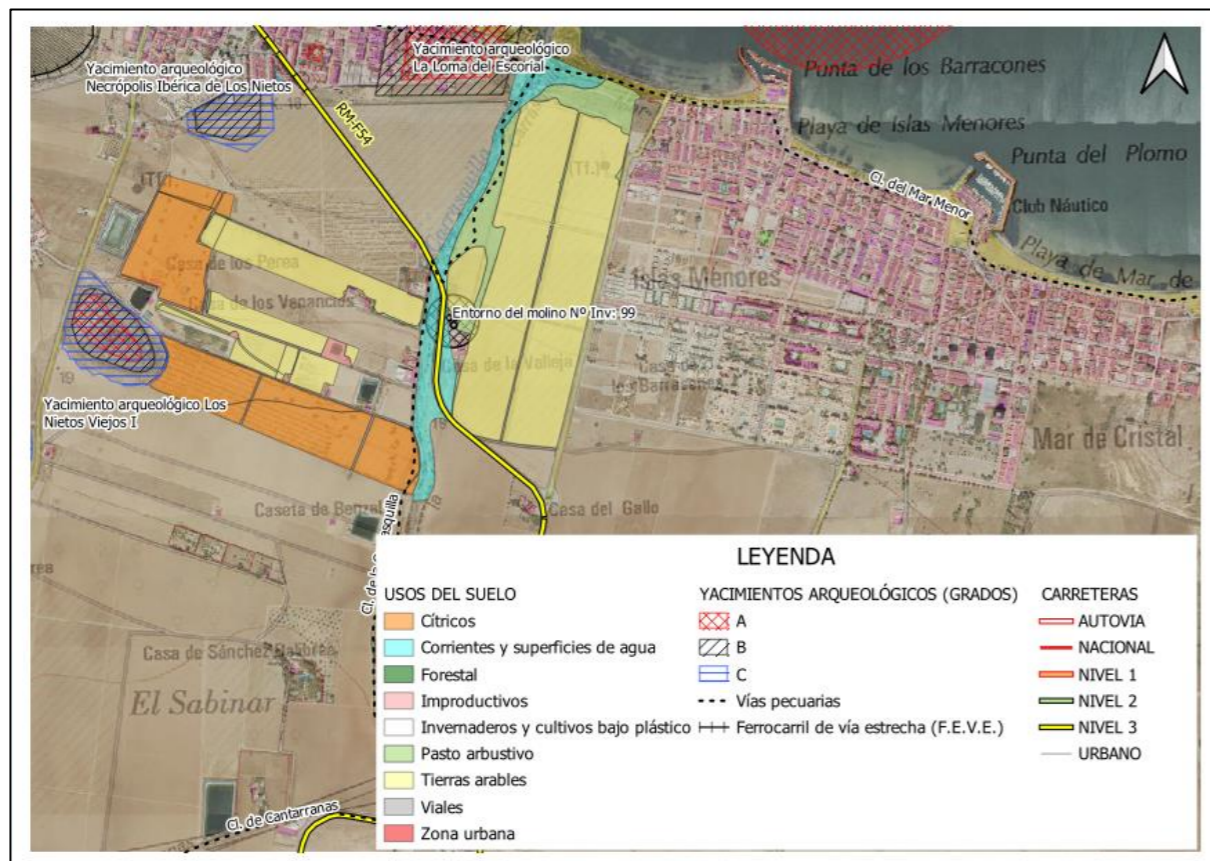


Ilustración 17: Unidad Homogénea de Paisaje 5.

3.2.2.6 Unidad homogénea de paisaje 6

- **Localización:** La unidad de paisaje 6 limita al norte con las poblaciones de Islas Menores y Mar de Cristal, al sur, con la autovía de La Manga RM-12, al este, con el camping Caravaning Capfun La Manga, y al oeste, con terrenos de labor y la unidad de paisaje 5. Está atravesada por la carretera de Mar de Cristal.
- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 58% de su superficie presenta una pendiente inferior al 2 %, el 96% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6%, y el 99% de su superficie presenta pendientes inferiores al 18%.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, durante el pleistoceno y el holoceno, y están formados por abanicos aluviales.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 6 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 6	Caravaning	15,45	5,7%
	Islas Menores	9,61	3,5%
	Lomas del Castillo	171,37	63,2%
	Los Belones	2,11	0,8%
	Mar de Cristal	54,26	20,0%
	N.C.	18,34	6,8%
Total		271,14	100,0%

Tabla 30: : Relación de subcuencas hidrográficas en la unidad de paisaje 6.

- **Cubierta vegetal:** La vegetación en la unidad de paisaje es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cobertura de vegetación depende del tipo de cultivo y de la época del año. En el momento de la visita a campo para la caracterización de las unidades de paisaje, la mayor parte de la superficie presentaba cultivo de cereal.
- **Usos del suelo:** Las tierras de cultivo ocupan un 86% de la unidad de paisaje (85 % tierras arables, y 1,8 % invernaderos y cultivos bajo plástico). El 26 % posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 6	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA (AG)	0,06	0,02%
	FORESTAL (FO)	2,49	0,9%
	IMPRODUCTIVOS (IM)	10,59	3,9%
	INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO (IV)	4,91	1,8%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	13,06	4,8%
	TIERRAS ARABLES (TA)	230,18	84,9%
	VIALES (CA)	3,55	1,3%
	ZONA URBANA (ZU)	6,28	2,3%
Total		271,14	100,0%

Tabla 31: Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 6.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está próxima a las poblaciones de Islas Menores, Mar de Cristal y Urbanización Playa Honda, cuya población, a 1 de enero de 2023, se recoge en la siguiente tabla:

Población	Nº de habitantes a 1 enero de 2023
Islas Menores	306
Mar de Cristal	788
Urbanización Playa Honda	1442

Tabla 32: Núcleos de población próximos a la unidad homogénea de paisaje 6.

- **Red viaria:** La unidad de paisaje linda por el oeste con la carretera de Mar de Cristal, y por el sur con la carretera de La Manga RM-12. Además, está atravesada por la Colada de la Fuente Jordana y por la red de caminos.
- **Elementos culturales:** En la unidad de paisaje se encuentran los yacimientos arqueológicos de Mar de Cristal, La Loma y Playa del Castillico. Todos son de origen romano, y los restos arqueológicos no son visibles a simple vista.
- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque son puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la proximidad de la autovía de La Manga y la RM-F54 a la unidad de paisaje, ambas carreteras que soportan un tráfico denso, y a la densidad de la red de caminos que la atraviesan. La unidad está fragmentada por la carretera de Mar de Cristal.

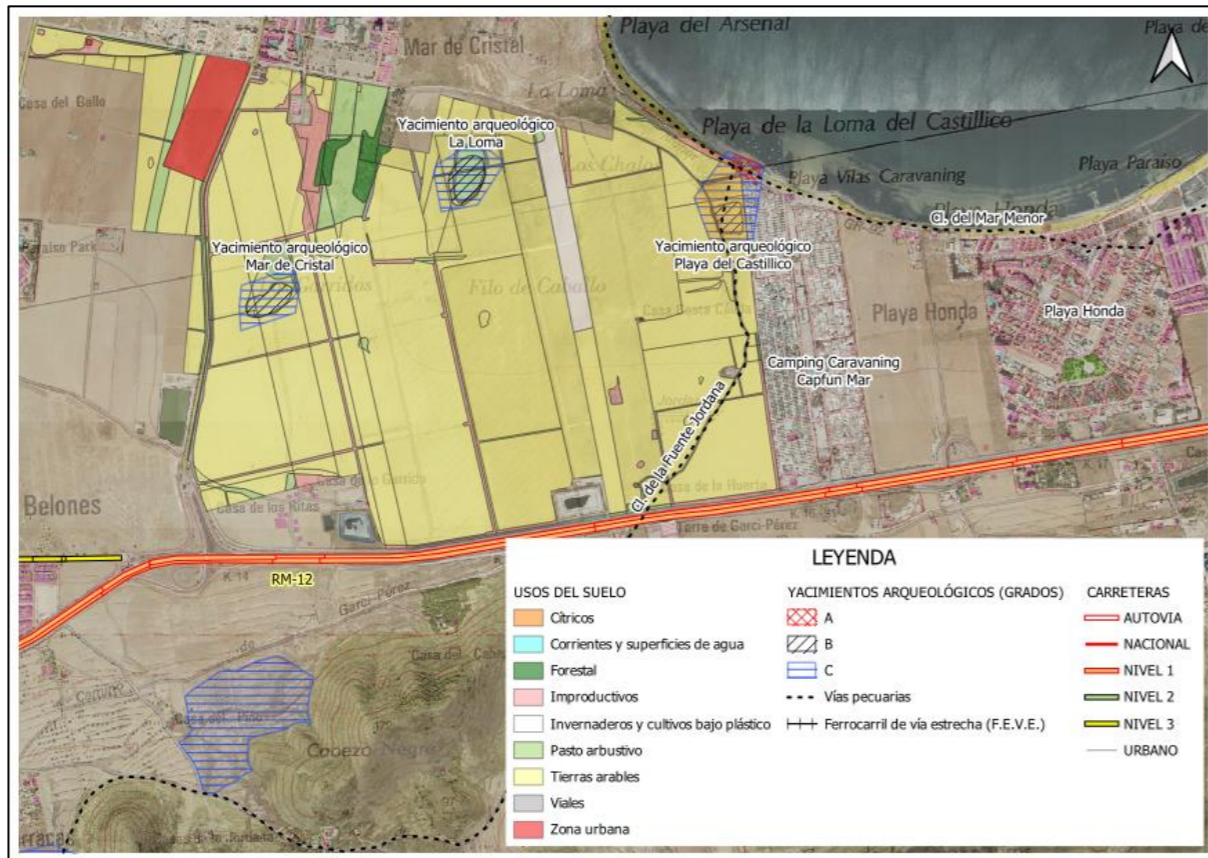


Ilustración 18: Unidad Homogénea de Paisaje 6.

3.2.2.7 Unidad homogénea de paisaje 7

- **Localización:** La unidad homogénea de paisaje 7 limita por el norte con la laguna del Mar Menor, por el sur, con la autovía de La Manga RM-12, por el este, con el núcleo de población de Playa Honda, y por el oeste, con el Camping Caravanning Capfun La Manga.

- **Geoformas e hidrología:** Geomorfológicamente, la unidad de paisaje se caracteriza por la planicidad del relieve, el 43% de su superficie presenta una pendiente inferior al 2 %, el 93% de su superficie presenta una pendiente inferior al 6 %, y el 99 % de su superficie presenta una pendiente inferior al 18 %.

Respecto a la información del mapa geológico de España a escala 1:50.000, los terrenos de ambos cabezos se formaron durante el cuaternario, el holoceno, y están formados por abanicos aluviales de 6ª generación.

Los terrenos que conforman la unidad de paisaje 7 pertenecen a las siguientes subcuencas hidrográficas:

Unidades de paisaje	Nombre de la subcuenca	Superficie (ha)	% superficie respecto al total
UP7	Caravanning	0,54	1,9%
	Playa Honda	19,06	67,8%
	Playa Honda 2	8,51	30,3%
Total		28,11	100,0%

Tabla 33: Relación de subcuencas hidrográficas en la unidad de paisaje 7.

- **Cubierta vegetal:** La vegetación en la unidad de paisaje es mayoritariamente de tipo agrícola, por lo que la cobertura de vegetación depende del tipo de cultivo y de la época del año. En el momento de la visita a campo para la caracterización de las unidades de paisaje, la totalidad de la superficie presentaba cultivo de cereal.
- **Usos del suelo:** Las tierras arables ocupan el 90% de la superficie de la unidad de paisaje. El 8% posee derechos de riego, según el mapa de aprovechamientos facilitado por la Confederación Hidrográfica del Segura, con fecha de mayo de 2023.

La distribución de usos del suelo en la unidad de paisaje 7 se resume en la siguiente tabla:

Unidades de paisaje	Uso del suelo (SIGPAC)	Superficie (Ha)	% superficie respecto al total
Unidad de paisaje 7	CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA (AG)	0,14	0,5%
	IMPRODUCTIVOS (IM)	0,11	0,4%
	PASTO ARBUSTIVO (PR)	1,42	5,1%
	TIERRAS ARABLES (TA)	25,26	89,9%
	VIALES (CA)	1,17	4,2%
Total		28,11	100,0%

Tabla 34: Distribución de usos del suelo en la unidad homogénea de paisaje 7.

- **Asentamientos:** La unidad de paisaje está enclavada entre el camping y la población de Playa Honda, cuya población, a 1 de enero de 2023, era de 1442 habitantes.
- **Red viaria:** La unidad de paisaje linda por el sur con la Autovía de La Manga RM-12.
- **Elementos culturales:** No hay elementos culturales en la unidad de paisaje.

- **Dinámica del paisaje:** La dinámica del paisaje es cambiante, por el cambio del tipo de cultivo y por la presión urbanística en la zona.
- **Visión del paisaje:** Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano, aunque se trata de elementos puntuales. Por otro lado, la unidad de paisaje resulta altamente accesible, debido a la proximidad de la autovía de La Manga.

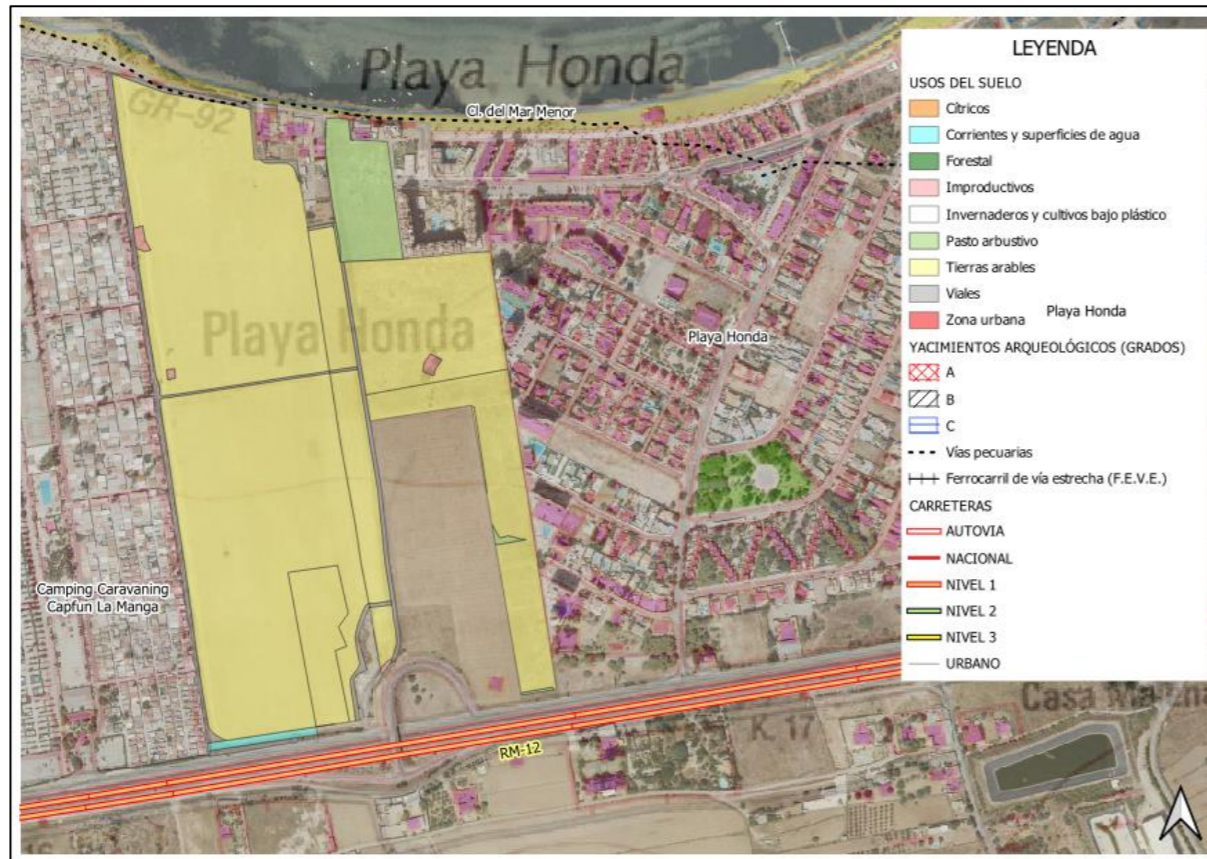


Ilustración 19: Unidad Homogénea de Paisaje 7.

4 Carácter del lugar o identidad del paisaje

Artículo 46 b) de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia “b) Análisis del carácter del lugar o identidad del paisaje, atendiendo a posibles valores específicos de todo tipo, naturales, culturales, sociales y económicos”.

4.1 Ambiental

4.1.1 Red Natura

La mayor parte de la zona de actuación limita con los lugares de la Red Natura 2000 **ZEC y ZEPA Mar Menor**, aunque una pequeña superficie está dentro de los mismos:

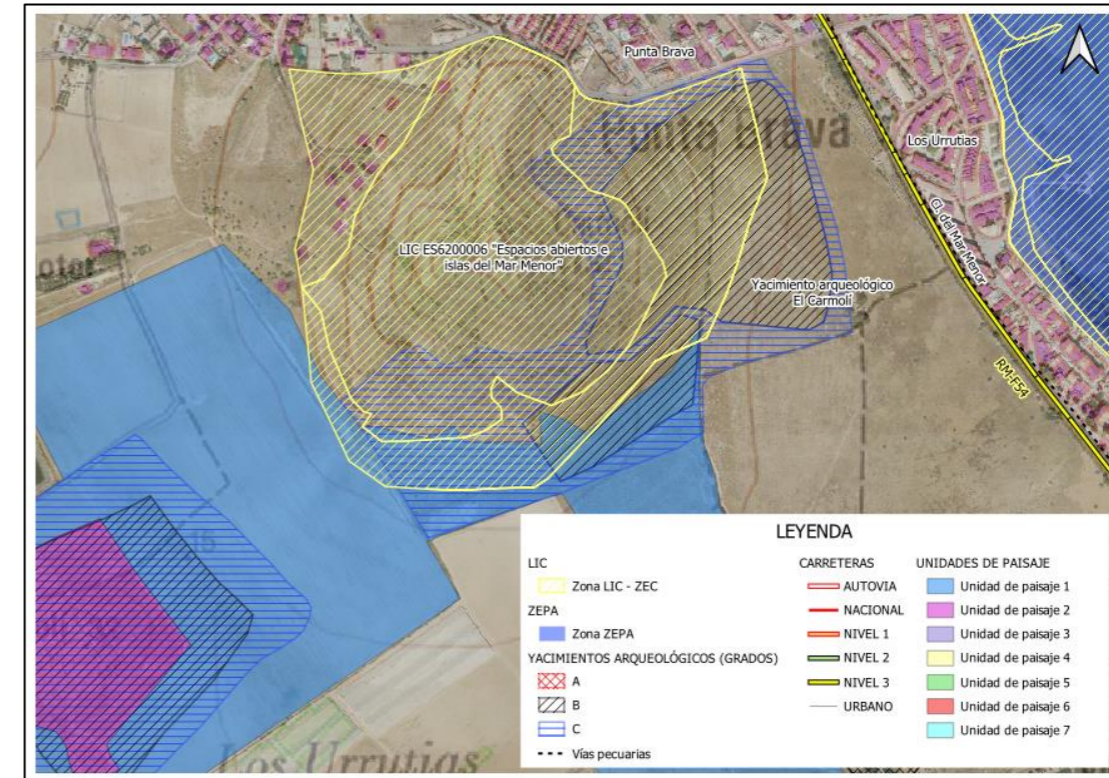


Ilustración 20: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en Red Natura 2000, en el entorno de El Carmolí.

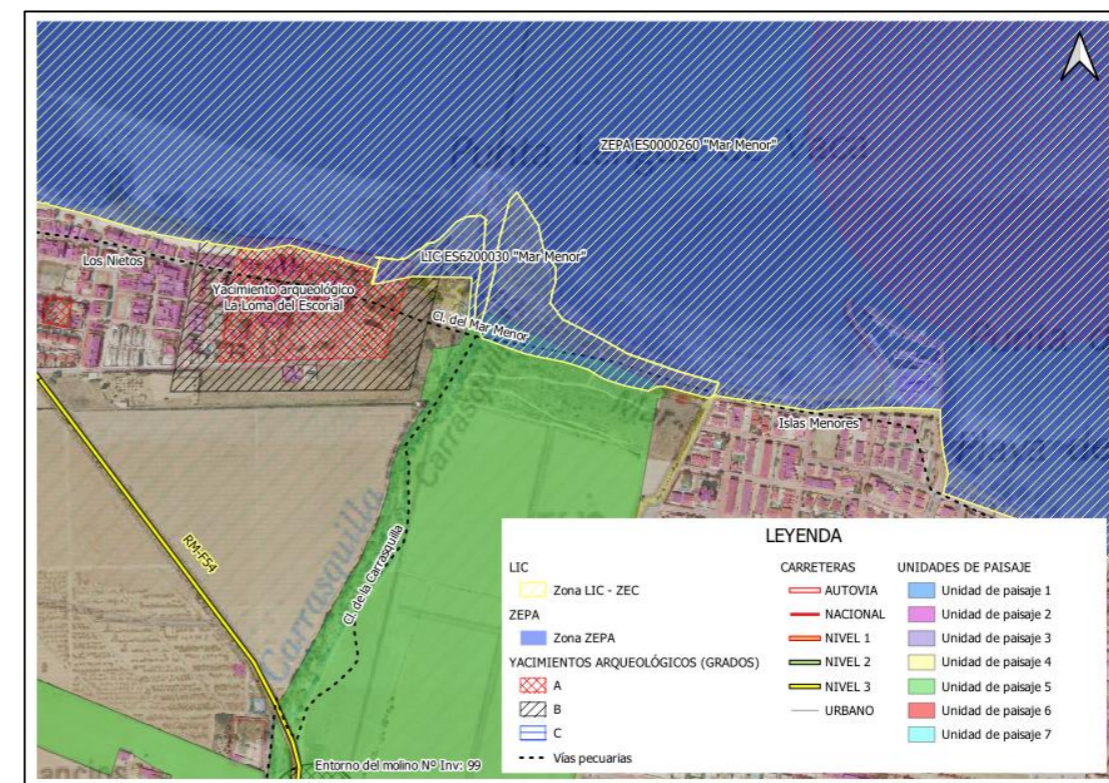


Ilustración 21: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en Red Natura 2000, en la desembocadura de la rambla de La Carrasquilla.

A continuación, se describen los lugares de la Red Natura 2000 a los que pertenecen las áreas de renaturalización:

ZEPA MAR MENOR

Código: ES0000260.

Nombre: Mar Menor.

Longitud: -0,782777777777778.

Latitud: 7,73638888888889.

Superficie: 14.526,56 ha.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de 13 de octubre de 1998 (BORM nº 246 del 24 de octubre de 1998) por cumplir los criterios numéricos para las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), Charrancito común (*Sterna albifrons*) y Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*).

La ZEPA está integrada por la laguna del Mar Menor y sus islas y humedales periféricos (Playa de La Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, y Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras), incluyendo las Salinas el Rasall, con una superficie de 14.526,56 ha. Esta ZEPA junto con la ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar" constituyen un sistema de humedales de vital importancia para la conservación de las aves ya que son lugares de nidificación, invernada y migración de la mayoría de especies de aves acuáticas citadas para la Región de Murcia. La ZEPA fue designada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de marzo de 2001 por cumplir los criterios numéricos para las especies *Himantopus* (cigüeñuela), *Egretta garzetta* (garceta común) y *Calandrella rufescens* (terrera marismeña), y es colindante con la ZEPA "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar" (ES0000175). Se han citado 161 especies de aves de interés para su conservación (44 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 97 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 20 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas, destacando: las importantes poblaciones de *Sterna albifrons* (charrancito común); entre las anátidas, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana); o la gran regularidad en la invernada de *Phoenicopterus ruber* (flamenco común) y *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro).

Entre las ardeidas destaca la presencia durante todo el año de *Egretta garzetta* (garceta común), que en pasos migratorios puede llegar a cerca del centenar de ejemplares, y *Ardea cinerea* (garza real), con máximos de varias decenas de ejemplares durante la migración. Otra especie con interés de conservación en el ámbito de la ZEPA es *Tadorna* (tarro blanco), cuya población invernante representa el 22% del total regional y el 9% de la nidificante. En la ZEPA se presentan 44 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de las que 3 son especies sedentarias, 7 es invernante, 12 es estival y el resto solo aparecen en paso.

El lugar incluye la ZEC Mar Menor (ES6200030); se solapa parcialmente con el LIC Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ES6200001); y es colindante con los lugares Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar" (ES0000175) y Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia (ES6200029).

LIC - ZEC ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR

Código: ES6200006.

Nombre: Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor.

Longitud: -0,71944444444.

Latitud: 37,62916667.

Superficie: 1.182,79 ha. La ZEC abarca 1.247,72 ha, de las cuales el 81% (1.015,37 ha) presenta tipos de hábitats de interés comunitario.

Paisaje Protegido de los Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor declarado por la Ley Regional 4/1.992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. El Paisaje Protegido está constituido por los denominados Espacios Abiertos del Mar Menor y por las Islas de éste, varias zonas diferenciadas y discontinuas en el espacio: Playa de la Hita (27,23 Has.), Marina y Cabezo del Carmolí (323,11 Has.), Saladar de Lo Poyo (209,93 Has.), Salinas de Marchamalo y Playa de Las Amoladeras (197,80 Has.), Cabezo del Sabinar (110,26 Has.), Cabezo de San Ginés (169,65 Has.), Isla de La Perdiguera (25,60 Has.), Isla Mayor o del Barón (93,53 Has.), Isla del Sujeto (2,23 Has.), Isla Redonda (2,27 Has.) e Isla del Ciervo (17,19 Has.).

Plan de Ordenación de los Recursos Naturales aprobado inicialmente por Orden de 29 de diciembre de 1.998.

Humedal de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1.994, junto con el resto de humedales del entorno del Mar Menor.

Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), en aplicación del Convenio de Barcelona (Convenio para la Protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación), Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo. Aprobada durante el XII Congreso de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona realizado en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001.

El conjunto presenta varios ambientes con una amplia representación de comunidades vegetales características de la ribera del Mar Menor y de matorrales de islas y cabezos. El Carmolí es un espacio que presenta una zona de matorral con palmitar y comunidades fisurícolas de helechos y una zona basal con comunidades fruticasas de ambientes salinos o salobres, algo de tarayal degradado y albardinal. Tan sólo es prioritario el albardinal que es denso y está bien conservado.

Entre la fauna de interés destacan las especies invernantes como Flamenco, Tarro blanco, y las especies reproductoras como la Avoceta, Cigüeñuela, Charrán común y Charrancito.

Importantísima presión turística, principalmente en época estival, por ser el Mar Menor destino turístico por excelencia en la Región de Murcia. El efecto de ocupación de la zona de playa y su entorno, así como el pisoteo, inciden de forma muy negativa en las comunidades animales y vegetales. Fuerte

impacto de los vertidos en el conjunto de espacios abiertos, fundamentalmente domésticos y procedentes de la construcción. Importante incidencia de la agricultura intensiva del entorno (plaguicidas). Importante red viaria en toda la zona lo que supone una gran accesibilidad a todos estos espacios.

Se han cartografiado un total de 21 tipos de hábitats de interés comunitario, de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 6 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 10 son muy raros y 8 son raros y presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno.

Además de los hábitats de interés comunitario, en el ámbito de la ZEC se han inventariado 10 asociaciones vegetales no incluidas en la Directiva Hábitats pero que forman parte de su estructura vegetal.

LIC - ZEC MAR MENOR

Código: ES6200030.

Nombre: Mar Menor.

Longitud: -0,7872222222222222.

Latitud: 37,734722222222224.

Superficie: 13.446,23 ha.

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 28 de julio de 2000 (ES6200030) (BORM nº 181, de 5.08.00). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Declarada ZEC por el Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. Los fondos de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos y arenas), siendo especialmente escasos los fondos de roca, salvo el entorno de las cinco islas de origen volcánico localizadas en el interior de la laguna. La comunidad vegetal dominante es la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*, con pequeñas manchas muy localizadas de herbazales de *Ruppia cirrhosa*.

Entre la fauna destaca la presencia de Fartet (*Aphanius iberus* o *Lebias iberica*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43. El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Garceta (*Egretta garzetta*) y Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena

y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar. El Mar Menor constituye la mayor laguna costera hipersalina del Mediterráneo Occidental con 135 km² y el humedal más relevante de la Región de Murcia situada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 metros, está separado del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 Km de longitud, La Manga, atravesada ésta por una serie de canales o golgas que los comunican. Se corresponde con el hábitat de Interés Prioritario 1150* (Lagunas costeras).

Se han cartografiado 15 tipos de hábitats de interés comunitario (3 hábitats marinos en la laguna y 12 tipos terrestres en la parte de su ribera incluida en la ZEC), de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 2 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 7 son muy raros y 7 son raros, presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno. En la laguna dominan los hábitats y comunidades asociados a fondos blandos. La vegetación más abundante la constituyen densos céspedes del alga clorofícea *Caulerpa prolifera* que ha ido colonizando prácticamente la totalidad de los fondos desplazando a la fanerógama *Cymodocea nodosa*, que estructuraba el paisaje lagunar. Actualmente, *Caulerpa* aparece en algunos puntos asociada a praderas de *Cymodocea nodosa*. En zonas poco profundas y de bajo hidrodinamismo aparecen céspedes de *Zostera noltii* y *Ruppia cirrosa*. Cabe destacar la abundancia de nacra (*Pinna nobilis*). En el ambiente lagunar existen pocas zonas de sustrato duro de cierta entidad, como los fondos de las islas donde está cartografiado el hábitat 1170. Se han citado 16 especies con interés de conservación, la mayoría peces. De estas, 10 especies se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona, y de ellas 1 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Aphanius iberus*) y otra en el Anexo IV de la misma (*Pinna nobilis*). La primera de estas especies se encuentra catalogada "En Peligro de Extinción" tanto en el Catálogo Regional como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se han citado 21 especies de aves de interés para su conservación (7 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 12 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 2 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas y marinas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas. Entre las anátidas cabe mencionar, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana), especie invernante en el Mar Menor.

La ZEC se superpone con la ZEPA "Mar Menor" y está incluida en el Humedal de Importancia Internacional (RAMSAR) y en la ZEPIM "Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia".

En el apartado 12.2.2. se pueden consultar los planes de gestión de los lugares RN 2000

4.1.2 Espacios Naturales Protegidos

Acorde a la **Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia**, y concretamente en su artículo 48, los espacios naturales de la Región de Murcia que, en atención a sus valores, interés ecológico, científico, socioeconómico o cultural, necesiten de un régimen especial de protección y gestión, serán declarados en algunas de las siguientes categorías:

- a) Parques regionales

- b) Reservas naturales
- c) Monumentos naturales
- d) Paisajes protegidos

La definición y los efectos de la declaración de cada una de estas figuras son los que se especifican en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, siendo equivalente las categorías de parque a la de parques regionales.

Tras la consulta en la información geográfica y normativa referente a Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia con el ámbito de las áreas de renaturalización, una pequeña superficie de la zona de actuación de enmarca dentro del ENP000008 Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor.

Las siguientes ilustraciones muestran las zonas de dicho espacio protegido que se enmarcan en la zona de actuación:

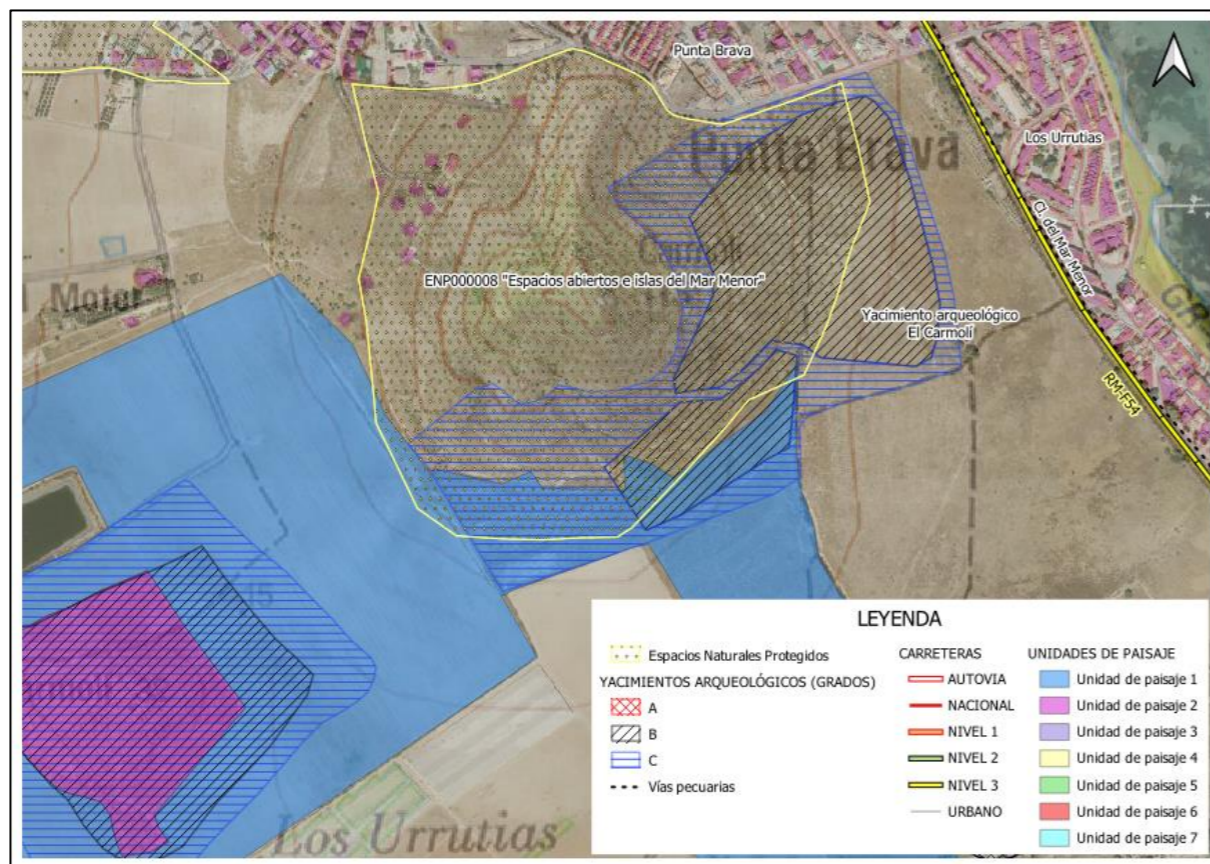


Ilustración 22: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en el ENP000008, en el entorno de El Carmolí.



Ilustración 23: Detalle de la zona de actuación que se enmarca en el ENP000008, en el entorno de la rambla de La Carrasquilla.

Este espacio natural protegido incluye los humedales asociados a la laguna del Mar Menor (La Hita, Carmolí, Lo Poyo, Marchamalo y Amoladeras), sus islas (Perdiguera, Barón, Ciervo, Redonda y Sujeto), y los cabezos de su entorno (Carmolí, San Ginés y Sabinar).

En 1994 el Mar Menor fue incluido en la lista del Convenio Ramsar, incorporando los humedales periféricos asociados a la laguna (La Hita, Carmolí, Lo Poyo y Marchamalo- Amoladeras) y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo), que forman parte del Paisaje Protegido. La Ley 7/1995, de 21 de abril, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia incluye las primeras localidades que constituirían la Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS), entre las cuales, se encuentra "Mar Menor y humedales asociados". La ZEC "Espacio Abiertos e Islas del Mar Menor" y la ZEPA "Mar Menor" incluyen la casi totalidad del Paisaje Protegido. En aplicación del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo, adoptado en Barcelona (1995) y Montecarlo (1996) en el marco del Convenio de Barcelona, y posteriormente ratificado por España en 199834, la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, propuso en octubre de 2001 la inclusión como ZEPIM del lugar denominado "Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia". Esta propuesta fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente que, como Centro de Coordinación Nacional, una vez realizada la evaluación de la misma, la presentó a las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona y fue aprobada durante el XII Congreso que tuvo lugar en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001. La ZEPIM incorpora los humedales periféricos asociados a la laguna y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo) que a su vez están incluidos en el paisaje protegido.

4.2 Microrreservas de flora

De acuerdo con el listado de los “Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia” elaborado en el año 2005 por el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia y la Dirección General de Medio Natural, se proponen 102 lugares de toda la Región de Murcia. Sin embargo, en el resto de cuencas sí se han detectado microrreservas.

Dentro de la zona de actuación se ha detectado la microrreserva propuesta denominada “**Pastizales de Cástamo de Los Nietos**”.

No obstante, en esta zona solo se llevará a cabo una restauración para la diversificación forestal, por lo que, si se realizan las actuaciones con la precaución de no afectar a los ejemplares de flora protegida de la microrreserva, se considera que el impacto sobre ella sería positivo.

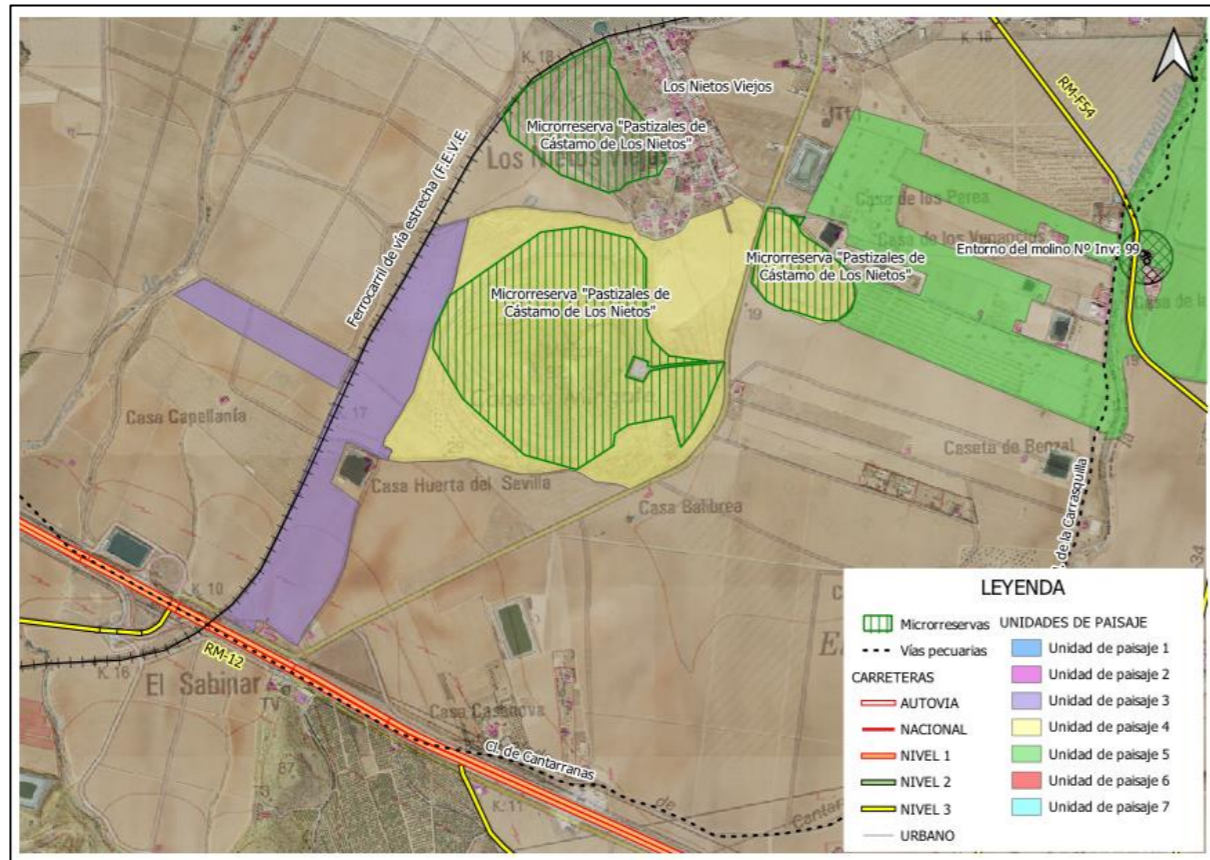


Ilustración 24: Microrreservas de flora presentes en el entorno del Cabezo Mingote.

4.3 Corredores ecológicos

Por la zona de actuación no discurre ningún corredor ecológico, siendo el más cercano el **corredor 47**.

El desarrollo de las actuaciones no afectará a dicho corredor, si bien la renaturalización de la zona podría favorecer la ampliación del mismo, traduciéndose en un impacto positivo sobre él.

4.3.1 Vías pecuarias

Por el perímetro del ámbito de las áreas de renaturalización discurren la **Colada de Cantarranas**, la **Colada de La Carrasquilla** y la **Colada de la Fuente Jordana**. Así, se deberá contar con la autorización pertinente para el desarrollo de las actuaciones, **pues es previsible una afección a dichas vías pecuarias**.

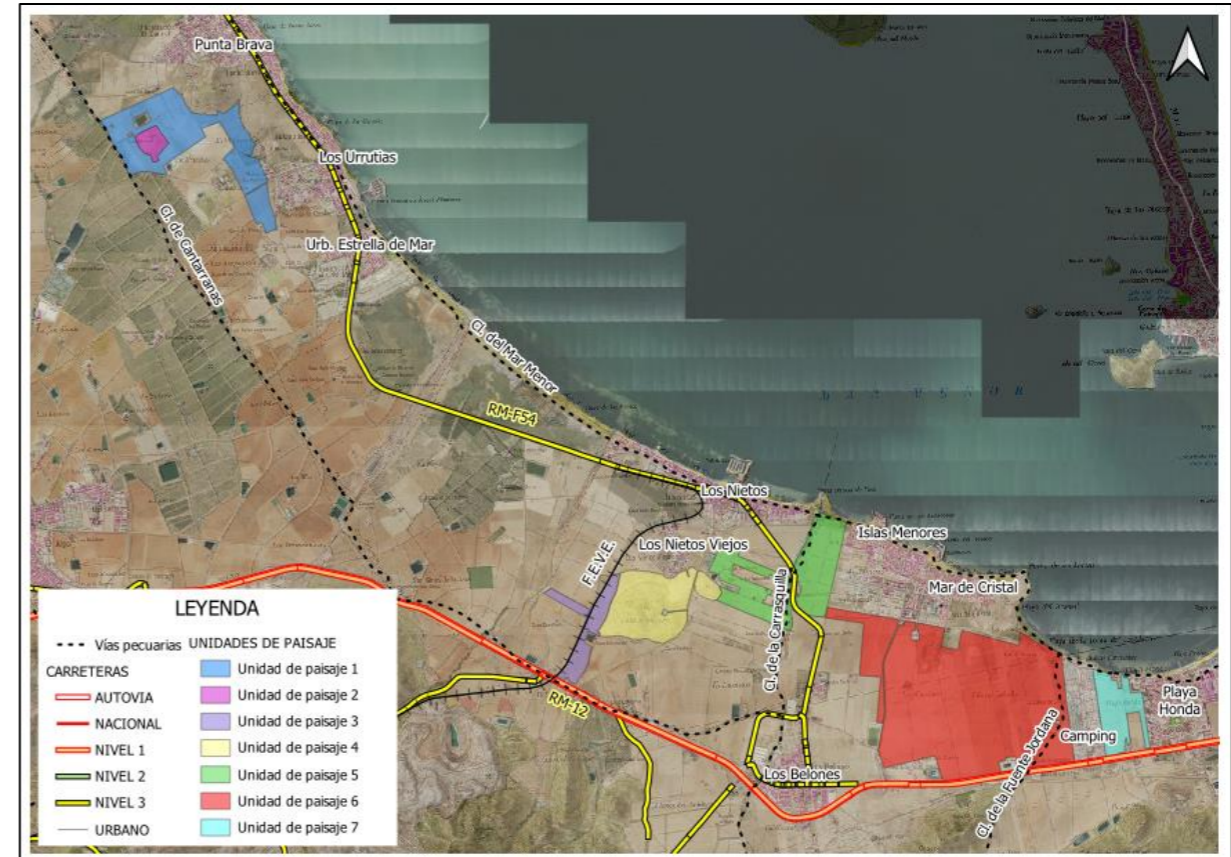


Ilustración 25: Vías pecuarias de la zona de actuación.

4.3.2 Rutas y senderos

La base del monte Carmolí está recorrida por un sendero local de la red de senderos de la Región de Murcia, el SL MU 08.

Así mismo, el sendero de Gran Recorrido GR 92, recorre la línea de costa, sin llegar a atravesar las áreas de renaturalización.

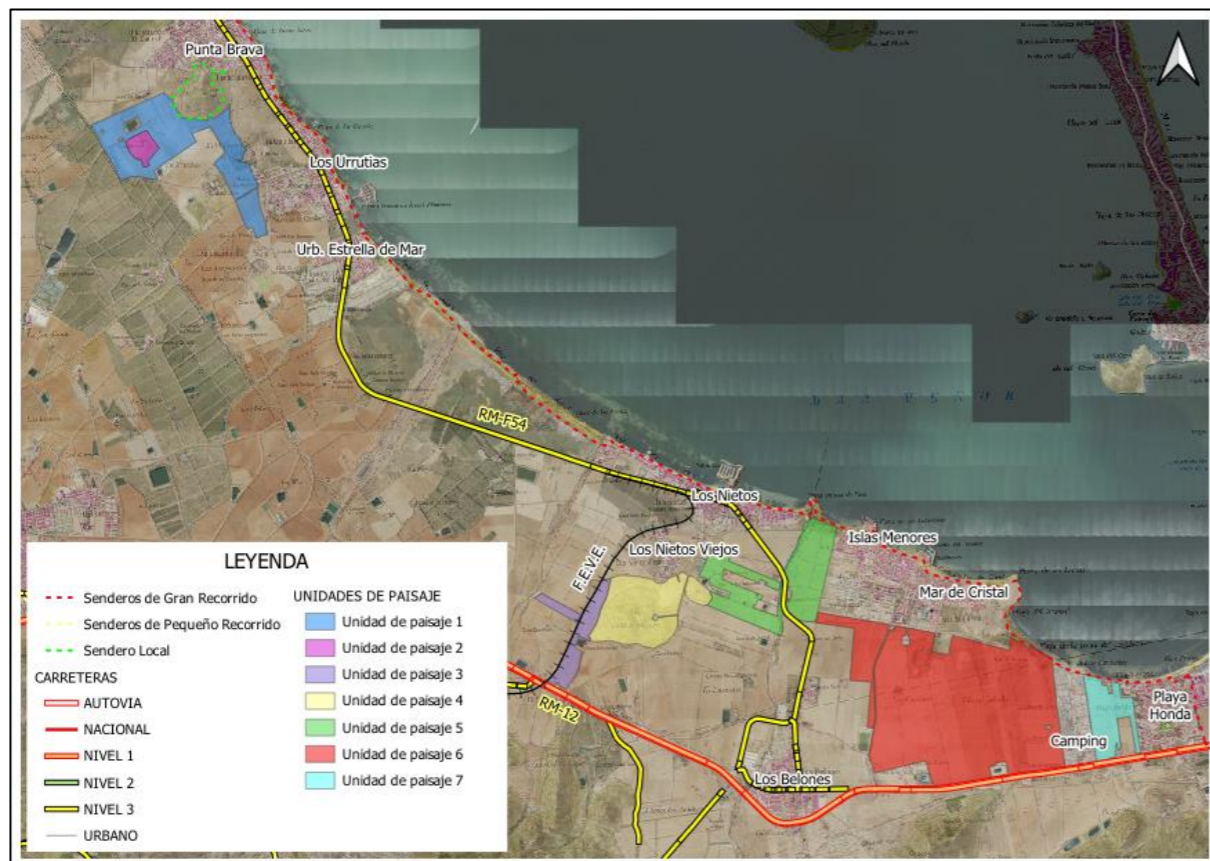


Ilustración 26: Senderos presentes en el entorno de las Áreas de Renaturalización.

4.4 Cultural y patrimonial

Como se ha indicado anteriormente al describir las unidades de paisaje, en el ámbito de las áreas de renaturalización están presentes distintos elementos del patrimonio cultural de la región, en forma de yacimientos arqueológicos y bienes de interés cultural. La relación de elementos presentes en cada unidad de paisaje se resume en la siguiente tabla:

Unidad de paisaje	Tipo de elemento patrimonial	Nombre	Descripción
Unidad de paisaje 1	Yacimiento arqueológico	El Carmolí	Restos de cerámica en superficie de escasa entidad. Calzada romana. Grados de protección B y C.
	Yacimiento arqueológico	El Carmolí pequeño	Restos de cerámica en superficie de escasa entidad. Grados de protección B y C.
Unidad de paisaje 2	Yacimiento arqueológico	El Carmolí pequeño	Restos de cerámica en superficie de escasa entidad. Grados de protección B y C.
Unidad de paisaje 4	Yacimiento arqueológico	Cabezo de Mingote	Cantera romana. Aparecen restos de cerámica en superficie. Grados de protección A, B y C.
	Yacimiento arqueológico	Los Nietos Viejos I	Santuario ibérico. Grados de protección A, B y C.
Unidad de paisaje 5	Elemento del catálogo BIC	Molino nº 99	-
Unidad de paisaje 6	Yacimiento arqueológico	Mar de Cristal	Villa Costera Romana. Grados de protección B y C.
	Yacimiento arqueológico	La Loma	Restos arqueológicos romanos en superficie. Grados de protección B y C.
	Yacimiento arqueológico	Playa del Castillico	Factoría romana destinada a la producción de salazones. Grados de protección B y C.

Tabla 35: Relación de elementos del patrimonio cultural presentes en el ámbito de las áreas de renaturalización.

En el *Anejo 9 - estudio arqueológico* del proyecto, se puede consultar con detalle el tipo, estado y grado de protección de cada uno de los elementos.

5 Evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje

En primer lugar, se describe la valoración de las Unidades Homogéneas de Paisaje (U.H.P.) definidas por la "Estrategia del Paisaje de la Región de Murcia" (U.H.P. a escala regional) y dentro de cuyos límites se encuentra la zona de actuación.

Posteriormente, se realiza la valoración de las unidades de paisaje definidas a escala de proyecto, en el entorno de proyecto objeto de estudio.

5.1 U.H.P. a escala de entorno

5.1.1 Calidad del Paisaje

La "Estrategia del Paisaje de la Región de Murcia" (en adelante, E.P.R.M.) califica la Calidad del Paisaje considerando la Calidad Intrínseca y la Calidad Visual. La Calidad Intrínseca se valora en base a los conceptos de riqueza biológica, adaptación de los usos del suelo a la capacidad de acogida del territorio (Coherencia y Sostenibilidad) y al patrimonio cultural y etnográfico (Valores Históricos y Culturales); por su parte, la Calidad Visual se valora en base al nivel de excepcionalidad y el carácter de identidad

local o regional (Identidad y Singularidad), así como a la calidad formal y compositiva (Valores Escénicos).

La E.P.R.M. valora la Calidad Global de la U.H.P. Entorno urbano del Mar Menor (CMC.07) y la U.H.P. Llanura litoral del campo de Cartagena (CMC.10) como “Media”, mientras que la de la U.H.P. Mar Menor (CMC.03) adquiere una valoración “Muy Alta”, todo ello en base a la valoración y criterios adoptados al respecto.

		Valoración		
		CMC.03	CMC.07	CMC.10
		Mar Menor	Entorno urbano Mar Menor	Llanura Litoral del Campo de Cartagena
Calidad (C)	C. Intrínseca	Muy alta	Bajo	Bajo
	C. Visual	Muy alta	Media	Media
	C. Global	Muy alta	Media	Media

Tabla 36: Valoración de la calidad de Paisaje de las U.H.P. afectadas.

		CMC.03 Mar Menor	CMC.07 Entorno urbano del Mar Menor	CMC.10 Llanura litoral campo de Cartagena
Calidad intrínseca	Riqueza biológica	<u>Muy alta</u> Es sitio RAMSAR Y ZEPIM	<u>Baja</u> Alto nivel de antropización del medio.	<u>Baja</u> Alto nivel de antropización del medio.
	Coherencia y sostenibilidad	<u>Media</u> La presencia de los impactos indicados en el apartado de dinámica ponen en peligro el mantenimiento de valores paisajísticos de la unidad.	<u>Baja</u> Los nuevos desarrollos desligados de su ubicación y la falta de mantenimiento y fomento de valores paisajísticos ponen en peligro el mantenimiento del carácter del paisaje de la unidad.	<u>Baja</u> Los nuevos usos citados en el apartado de dinámica del paisaje ponen en peligro el mantenimiento de valores de la unidad.
	Valores históricos y culturales	<u>Muy altos</u> Asociado a sus elevados valores ligados al patrimonio etnográfico.	<u>Medio</u> Valores ligados al patrimonio etnográfico.	<u>Medios</u> Por la presencia de elementos patrimoniales (molinos, depósitos, arquitectura tradicional) con incidencia en el paisaje.
	Valor Global	<u>Alta</u>	<u>Baja</u>	<u>Baja</u>
Calidad visual	Identidad y singularidad	<u>Muy alta</u> Se trata de la mayor laguna del litoral español y una de las más extensas del Mediterráneo.	<u>Media</u> Especial relación con la laguna del Mar Menor.	<u>Media</u> Contexto regional
	Valores escénicos	<u>Muy altos</u> La laguna constituye el fondo escénico tanto de amplias cuencas visuales del Campo de Cartagena como del paisaje urbano de las poblaciones del entorno.	<u>Medios</u> Escenas de interés creadas en primera línea.	<u>Medios</u> A pesar de la gran amplitud de la llanura, desde la zona media de la unidad se generan interesantes escenarios con las sierras prelitorales como fondo y desde la zona meridional con el Mar Menor y sus islas como fondo escénico.
	Valor Global	<u>Muy alta</u>	<u>Media</u>	<u>Media</u>
Calidad global		<u>Muy alta</u>	<u>Media</u>	<u>Media</u>

Tabla 37: Valoración de la calidad del paisaje.

5.1.2 Fragilidad del paisaje

La fragilidad puede definirse como la capacidad del territorio para absorber posibles cambios sin que sus cualidades paisajísticas se vean alteradas (DG Fomento e Infraestructuras. 2021). Es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él o el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Es una forma de establecer su vulnerabilidad (Muñoz, 2004).

La E.P.R.M. otorga una fragilidad “Media” a las U.H.P. Entorno urbano del Mar Menor (CMC.07) y Llanura Litoral del Campo de Cartagena (CMC.10). La fragilidad media de la U.H.P. CMC. 07 Entorno Urbano del Mar Menor se debe a la combinación de unos valores intrínsecos medios, una accesibilidad visual alta y una complejidad de imagen alta; y la de la U.H.P. CMC 10 Llanura Litoral del Campo de Cartagena se justifica por sus valores intrínsecos, una accesibilidad visual muy elevada y frecuencia de visualización y una complejidad de imagen media.

La U.H.P. CMC 03 Mar Menor tiene un valor de fragilidad “Muy alto”, justificado por la E.P.R.M., por la combinación de unos valores intrínsecos muy elevados, una accesibilidad visual muy alta y una complejidad de imagen muy baja.

Valoración Fragilidad del Paisaje			
	CMC.03 Mar Menor	CMC.07 Entorno urbano del Mar Menor	CMC.10 Llanura litoral campo de Cartagena
Fragilidad	Media	Media	Alto

Tabla 38: Fragilidad del paisaje de las U.H.P. afectadas por el proyecto

La mayor parte de las actuaciones del proyecto se encuentran en la Unidad homogénea de paisaje CMC.10 Llanura litoral del campo de Cartagena, con un valor “Medio” de calidad y de fragilidad de paisaje.

5.2 U.H.P. a escala de proyecto

5.2.1 Calidad del Paisaje

La calidad paisajística viene determinada por los componentes del paisaje presentes en el territorio de estudio y los elementos singulares que dotan al paisaje de singularidad o rareza, representatividad, calidad en la escena, interés para su conservación o función como parte del paisaje. Una vez inventariados los componentes del paisaje en el campo, se procede a su valoración.

El método de valoración seguido para la valoración de la calidad de paisaje se basa en el establecido por D. Ignacio Cañas Guerrero (1995), que pretende conjugar en la valoración el enfoque físico, estético y psicológico del paisaje. Cada una de las U.P.H. definidas se ha valorado de acuerdo a los criterios establecidos por Cañas (1995).

Se ha valorado cada una de las U.H.P. definidas a escala de proyecto. Los resultados obtenidos son los que se exponen a continuación, donde se indica también el valor de los atributos físicos, artísticos y psicológicos considerados.

5.2.1.1 Descripción de los atributos de las Unidades Homogéneas de Paisaje, para cada descriptor

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS FÍSICOS								
Descriptores		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Agua	Tipo	La unidad de paisaje no presenta cursos de agua. El agua de escorrentía escurre pendiente abajo por las líneas de cultivo.	La unidad de paisaje no presenta cursos de agua.	Existencia de un canal de desagüe paralelo a la vía del tren.	La unidad de paisaje no presenta cursos de agua. El agua de escorrentía baja por las vaguadas.	La unidad de paisaje está atravesada por el Barranco de la Carrasquilla.	Existencia de canales de drenaje.	Canal de drenaje en el lateral del camping.
	Orillas	No valorable.	No valorable.	Orillas sin vegetación en la mayor parte de su longitud.	No valorable.	Las orillas presentan vegetación natural e invasora, aunque en el momento de caracterizar las unidades de paisaje acababan de ser desbrozadas por la Confederación Hidrográfica.	Las orillas no presentan vegetación natural.	Las orillas no presentan vegetación natural.
	Movimiento	No valorable.	No valorable.	Ligero.	No valorable.	Ligero.	Ligero.	Ligero.
	Cantidad	No valorable.	No valorable.	Baja.	No valorable.	La rambla apenas lleva agua, salvo en caso de lluvias torrenciales.	Baja.	Baja.
Forma del terreno	Tipo	Terreno llano, el 86% de la superficie de la unidad de paisaje, presenta una pendiente inferior al 6%, y un 12% presenta pendientes entre el 6 y el 12%.	La mayor parte de la superficie de la unidad de paisaje (73%), presenta pendientes superiores al 6%, y un 25% de la superficie, presenta pendientes entre un 2 y un 6%.	El 89% de la superficie de la unidad de paisaje presenta un relieve llano, con pendientes inferiores al 6%.	El 71% de la superficie de la unidad de paisaje presenta una pendiente superior al 6%. Las faldas del cabezo tienen una pendiente inferior al 5%.	El 83% de la superficie de la unidad de paisaje presenta una pendiente inferior del 5%.	El 96% de la superficie de la unidad de paisaje presenta una pendiente inferior al 6%.	El 93% de la superficie de la unidad de paisaje presenta una pendiente inferior al 6%.
Vegetación	Cubierta	Uso agrícola en el 79% de la superficie de la unidad de paisaje. La cobertura del suelo depende del tipo y fenología de los cultivos..	El uso predominante de la unidad de paisaje es pasto arbustivo (98% de la superficie), con una cobertura del 25-50%.	Uso agrícola en el 88,4% de la superficie de la unidad de paisaje. La cobertura del suelo depende del tipo y fenología de los cultivos	Vegetación natural, formada por plantas herbáceas, matorral, y arbolado adherido en la falda del cabezo, con una cobertura del 25-50%.	Uso agrícola en la mayor parte de la superficie. La desembocadura del Barranco de la Carrasquilla presenta vegetación natural. La cobertura del suelo en las parcelas de cultivo depende del tipo y fenología de los cultivos.	Uso agrícola en la mayor parte de la superficie. La cobertura del suelo en las parcelas de cultivo depende del tipo y fenología de los cultivos.	La cobertura del suelo en las parcelas de cultivo depende del tipo y fenología de los cultivos.
	Diversidad	Cultivos herbáceos en la mayor parte de la superficie, con presencia de olivos, y vegetación arbustiva y de matorral en los setos existentes en los márgenes de cultivo. También se observan árboles aislados.	Pasto arbustivo con poco contraste.	Vegetación herbácea en los márgenes de cultivo, y especies monoespecíficas de cultivo.	Existe contraste visual entre los distintos estratos de la vegetación.	Vegetación muy homogénea, con presencia puntual de hileras de palmeras y setos.	Unidad de paisaje muy homogénea, dominada por cultivos monoespecíficos, con presencia de bosquetes de pinos, que ocupan una pequeña proporción de la misma.	Diversidad baja, cultivo monoespecífico.
	Calidad	Cultivos. Presencia de setos en los márgenes y árboles aislados.	Vegetación herbácea y de matorral.	Vegetación herbácea y cultivos.	Diferentes estratos de vegetación, con presencia de arbolado de hoja perenne (algarrobos) en la falda del cabezo.	Vegetación muy homogénea, con presencia puntual de hileras de palmeras y setos.	Vegetación predominantemente agrícola, donde el contraste es bajo.	Vegetación agrícola, contraste bajo.
	Tipo	El 9% de la superficie agrícola tiene derechos de riego.	La unidad de paisaje presenta pasto arbustivo en un 98% de la superficie.	El 5% de la superficie agrícola tiene derechos de riego.	El 93 % de la superficie de la unidad de paisaje presenta pasto arbustivo.	Aunque la cartografía del SIGPAC refleja que casi un 40% de la unidad de paisaje está ocupada por cultivos de cítricos, estos han sido arrancados, y de momento las parcelas se mantienen en barbecho. De la superficie agrícola, un 31% posee derechos de riego.	La superficie agrícola supone un 87% de la superficie de la unidad de paisaje, de la cual, tan solo el 26% posee derechos de riego.	El 8% de la superficie agrícola posee derechos de riego.

Descriptor		DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS FÍSICOS						
		Unidad de paisaje 1 Agrícola - Los Urrutias	Unidad de paisaje 2 El Carmolí pequeño	Unidad de paisaje 3 Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Unidad de paisaje 4 Cabezo Mingote	Unidad de paisaje 5 Agrícola – Bco. Carrasquilla	Unidad de paisaje 6 Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Unidad de paisaje 7 Agrícola - Urbanización Playa Honda
Nieve	Cubierta	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.	La nieve no es un descriptor valorable en la unidad de paisaje.
Fauna	Presencia	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.	La fauna presente en la unidad de paisaje, compuesta principalmente por pequeñas aves, pequeños mamíferos y reptiles.
	Interés	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.	Dominan las especies cinegéticas.
	Visibilidad	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.	No visible a simple vista.
Usos del suelo	Tipo	El suelo agrícola ocupa el 79% de la superficie.	El pasto arbustivo (vegetación natural) ocupa el 98% de la superficie de la unidad de paisaje.	El suelo agrícola ocupa el 88,4%.	El 93% de la superficie de la unidad de paisaje presenta pasto arbustivo.	El 80% de la superficie de la unidad de paisaje es suelo agrícola.	La superficie agrícola supone un 87% de la superficie de la unidad de paisaje.	Uso agrícola en el 90% de la superficie.
Vistas	Amplitud	180º-270º	90º-180º	>270º	180º-270º	180º-270º	>270º	>270º
	Tipo	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica
Sonidos	Presencia	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
	Tipo	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos
Olores	Presencia	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
	Tipo	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos
Recursos Culturales	Presencia	En la unidad de paisaje están presentes los yacimientos arqueológicos del Carmolí y Carmolí pequeño.	La unidad de paisaje engloba el perímetro del yacimiento arqueológico conocido como "El Carmolí pequeño".	Sin recursos culturales conocidos.	Yacimientos arqueológicos del "Cabezo Mingote", y el de "Los Nietos Viejos I". El primero se trata de una cantera romana, presentando restos de cerámica en superficie. El segundo, es un santuario de origen íbero.	El molino nº 99 del catálogo de Bienes de Interés Cultural se encuentra dentro de la Unidad de paisaje.	En la unidad de paisaje hay tres yacimientos arqueológicos, conocidos como "Mar de Cristal", "La Loma" y "Playa del Castillico", todos ellos de origen romano.	Sin recursos culturales conocidos.
	Tipo	Histórico.	Histórico.	No valorable.	Histórico.	Cultural	Histórico	No valorable.
	Visibilidad	Los yacimientos no se ven a simple vista.	El yacimiento no se ve a simple vista.	No valorable.	Los yacimientos no se ven a simple vista.	Yacimientos visibles a simple vista.	Yacimientos no visibles a simple vista.	No valorable.
	Interés	Los yacimientos tienen interés arqueológico.	Se desconoce la potencialidad del yacimiento.	No valorable.	Los yacimientos tienen interés arqueológico.	Molino en estado de deterioro.	Los yacimientos tienen interés arqueológico,	No valorable.

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS FÍSICOS								
Descriptor		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Elementos que alteran	Intrusión	Existen elementos artificiales (carretera, construcciones, invernaderos), no armoniosos con el entorno, pero su presencia es puntual.	No hay elementos artificiales.	Presencia de alguna construcción puntual y una balsa de riego.	La carretera de Los Nietos divide la unidad de paisaje.	La unidad de paisaje está atravesada por la carretera RM-F54. Por otra parte, las estructuras para el sombreado de los naranjos a ambos lados de la carretera limitan el campo de visión del observador.	Los elementos artificiales alteran levemente el carácter del paisaje y tienen carácter puntual.	No hay elementos artificiales que alteren la unidad de paisaje.
	Fragmentación	Los elementos artificiales fragmentan la unidad de paisaje, aunque no están presentes en más de un 30% de la superficie de la misma.	No valorable.	Los elementos artificiales apenas fragmentan la unidad de paisaje.	La carretera de Los Nietos fragmenta la unidad de paisaje, pero no altera considerablemente el carácter del paisaje.	Las estructuras artificiales fragmentan la unidad de paisaje.	Elementos artificiales puntuales, que no fragmentan la unidad de paisaje.	No valorable.
	Tapa línea del horizonte	Construcciones puntuales.	No valorable.	Construcciones puntuales.	La carretera no tapa la línea del horizonte.	Las infraestructuras del sombreado de los naranjos interrumpen la línea de horizonte, pero es posible ver a través de la misma.	Los elementos artificiales no tapan la línea del horizonte.	No valorable.
	Tapa vistas	Las construcciones tapan las vistas, pero de manera puntual.	No valorable.	Las construcciones son puntuales.	La carretera no tapa las vistas.	Las infraestructuras del sombreado de los naranjos interrumpen la línea de horizonte, pero es posible ver a través de la misma.	Los elementos artificiales presentes en la unidad de paisaje no tapan las vistas.	No valorable.

Tabla 39: Descripción de los atributos físicos.

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS ESTÉTICOS								
Descriptor		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Forma	Diversidad	Se trata de un paisaje bastante homogéneo desde el punto de vista de la fisiografía y uso del suelo. Existen elementos artificiales (construcciones, carretera, línea eléctrica y telefónica), y naturales (setos), que confieren diversidad a la unidad de paisaje.	El Carmolí pequeño destaca en el paisaje circundante por ser la única elevación en la zona, junto a la del Carmolí, pero ocupa toda la unidad de paisaje, luego no hay diversidad a nivel unidad de paisaje.	La forma de la unidad de paisaje es homogénea.	Se considera que la unidad de paisaje presenta una diversidad dominante, por la presencia de las dos elevaciones y una zona de cultivo entre ambas.	Existe diversidad de elementos que afectan a la forma de la unidad de paisaje, sin que sea dominante, ya que no aparecen en toda la superficie de la misma.	El paisaje es muy homogéneo, a pesar de presentar varios estratos de vegetación y de la presencia de los elementos artificiales.	Paisaje muy homogéneo.
	Contraste	No existen líneas marcadamente distintas.	Contraste marcado respecto a los terrenos circundantes, de relieve llano, pero no a nivel unidad de paisaje.	No existe contraste en la forma, se trata de una zona llana cultivable.	Contraste dominante por la presencia de elevaciones y terrenos llanos.	Las formas no tienen direcciones marcadamente distintas.	El contraste en la forma de la unidad de paisaje no es dominante.	El contraste en la forma de la unidad de paisaje no es dominante.
	Compatibilidad	Las formas del terreno no son naturales, ya que la conversión de los cultivos a regadío ha supuesto la eliminación de los elementos culturales que salvaban los desniveles del terreno, si bien, estas modificaciones son congruentes con el paisaje.	Se trata de formas naturales que no presentan ningún grado de incompatibilidad.	No existe ningún grado de incompatibilidad en la forma de la unidad de paisaje.	No existe ningún grado de incompatibilidad en la forma de la unidad de paisaje.	No existe ningún grado de incompatibilidad en la forma de la unidad de paisaje.	No existe ningún grado de incompatibilidad en la forma de la unidad de paisaje.	No existe ningún grado de incompatibilidad en la forma de la unidad de paisaje.
Color	Diversidad	El contraste de vegetación entre el suelo desnudo de las parcelas de cultivo, y los setos y la vegetación natural de las elevaciones, así como los elementos patrimoniales y artificiales presentes en la unidad de paisaje, confieren diversidad a la unidad de paisaje.	Diversas tonalidades, del pasto, matorral, arbolado y roca volcánica de la cima.	Diversidad de color entre los marrones del suelo y el verde de la vegetación.	La vegetación natural presenta colores homogéneos, destacando las especies arbóreas y el palmito en los cabezos, y el color de la tierra desnuda en los bancales de cultivo.	Los diferentes elementos (vegetación, suelo, elementos artificiales, tipo de cultivo) introducen cierta variedad de color en la unidad de paisaje.	Hay poca diversidad en el color, por tratarse de cultivos monoespecíficos.	Hay poca diversidad en el color, por tratarse de cultivos monoespecíficos.
	Contraste	El contraste entre los colores de los distintos elementos resulta dominante.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.	Existe cierto contraste de colores entre los diferentes elementos.
	Compatibilidad	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.	La diversidad de colores es congruente con el paisaje.

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS ESTÉTICOS								
Descriptor		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Textura	Diversidad	Los elementos no presentan una gran diversidad a nivel textural.	Los elementos no presentan una gran diversidad a nivel textural.	Diferencias en la forma de reflejar la luz entre suelo desnudo / suelo con vegetación. El talud de la balsa está naturalizado, y la lámina de agua de la balsa queda por encima de la línea de visión del observador. El color blanco de las construcciones produce un cambio en la textura y atrae la mirada del observador, pero su presencia es puntual.	La diversidad en la textura se manifiesta entre las zonas con vegetación / roca aflorante / suelo desnudo.	Existen cuatro o más texturas diferentes (vegetación, suelo, construcciones, estructura de sombreado de los naranjos).	No hay diversidad dominante en cuanto a la textura.	No hay diversidad dominante en cuanto a la textura.
	Contraste	No existe un marcado contraste textural entre los diferentes elementos que conforman la unidad de paisaje.	No existe un marcado contraste textural entre los diferentes elementos que conforman la unidad de paisaje.	No existe un marcado contraste textural entre los diferentes elementos que conforman la unidad de paisaje.	No existe un marcado contraste textural.	No existe un marcado contraste textural.	No existe un marcado contraste textural.	No existe un marcado contraste textural.
	Compatibilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 40: Descripción de los atributos estéticos.

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS PSICOLÓGICOS								
Descriptor	Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7	
	Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda	
Unidad	Líneas estructurales	Las formas de los elementos artificiales atraen la visión del observador que recorre la unidad de paisaje, ya que se trata de un paisaje llano. Además existen setos entre parcelas que contribuyen a potenciar este efecto.	Líneas de relieve dominantes en el horizonte.	Los elementos artificiales están muy dispersos, de modo que aunque destacan en el horizonte y son fácilmente visibles, se ha considerado que las líneas estructurales no son dominantes en la unidad de paisaje.	Las elevaciones atraen la atención de los observadores.	Paisaje donde los elementos artificiales y la vegetación (palmeras) atraen la atención del observador.	Los elementos artificiales (construcciones, torres eléctricas) y naturales (árboles aislados) atraen la atención del observador.	No hay elementos artificiales que atraigan la atención del observador dentro de la unidad del paisaje
	Proporción	El contraste de los elementos mencionados se percibe, y atrae la atención del observador, sin llegar a ser dominante.	El contraste de tamaño de los elementos del paisaje no tiene una proporción dominante.	El contraste de tamaño de los elementos del paisaje no tiene una proporción dominante.	El contraste entre las zonas elevadas y la zona llana, es grande. Por otro lado, las zonas elevadas ocupan una gran proporción de la superficie de la zona de paisaje.	El contraste de tamaño de los elementos del paisaje no tiene una proporción dominante.	El contraste de tamaño de los elementos del paisaje no tiene una proporción dominante.	No valorable.
Expresión	Afectividad	El paisaje es el típico del Campo de Cartagena, aunque presenta un grado de antropización elevado por la presencia de urbanizaciones en las inmediaciones de la unidad de paisaje.	Afectividad no dominante.	El paisaje tiene la cualidad de producir afectos, tranquilidad, encanto, consuelo, de forma dominante.	No se considera que el paisaje tenga la cualidad de producir afectos, tranquilidad, encanto y consuelo con carácter dominante.	No se considera que el paisaje tenga la cualidad de producir afectos, tranquilidad, encanto y consuelo con carácter dominante.	Paisaje entrañable.	Paisaje entrañable, pero no se ha considerado dominante, por estar rodeado de edificaciones.
	Estimulación	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.	Se trata de un elemento raro en la zona, que destaca en la llanura.	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.	No se considera que el poder evocativo del paisaje provoque una estimulación dominante.
	Simbolismo	El alto grado de antropización y la forma alargada y estrecha de la unidad de paisaje, reduce el simbolismo de la unidad de paisaje.	Simbolismo no dominante.	Paisaje típico del campo de Cartagena.	Simbolismo no dominante.	Simbolismo no dominante.	Paisaje típico del campo de Cartagena.	Simbolismo no dominante, por estar rodeado de edificios.

Tabla 41: Descripción de los atributos psicológicos.

5.2.1.2 Valor de la calidad nominal

ATRIBUTOS FÍSICOS								
Descriptores		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Agua	Tipo	-	-	Arroyo	-	Arroyo	Arroyo	Arroyo
	Orillas	-	-	Sin vegetación	-	Con vegetación	Sin vegetación	Sin vegetación
	Movimiento	-	-	Ligero	-	Ligero	Ligero	Ligero
	Cantidad	-	-	Baja	-	Baja	Baja	Baja
Forma del terreno	Tipo	Llano	Colinas	Llano	Colinas	Llano	Llano	Llano
Vegetación	Cubierta	5-25%	25-50%	5-25%	25-50%	5-25%	5-25%	5-25%
	Diversidad	Presentes	Poca	Poca	Presentes	Poca	Poca	Poca
	Calidad	Regular	Regular	Regular	Buena	Regular	Regular	Regular
	Tipo	H. Secano (91%), H. regadío (9%)	Arbustivo	H. secano (95%), H. regadío (5%)	Arbustivo	H. Secano (69%), H. regadío (31%)	H. secano (74%), H. regadío (26%)	H. secano (92%), H. regadío (8%)
Nieve	Cubierta	-	-	-	-	-	-	-
Fauna	Presencia	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
	Interés	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre
	Visibilidad	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre	Mediocre
Usos del suelo	Tipo	Agrícola poblado	Salvaje	Agrícola poblado	Salvaje	Agrícola poblado	Agrícola poblado	Agrícola poblado
Vistas	Amplitud	180º-270º	90º-180º	>270º	180º-270º	180º-270º	>270º	>270º
	Tipo	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica	Panorámica
Sonidos	Presencia	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
	Tipo	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos
Olores	Presencia	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
	Tipo	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos	Armoniosos
Recursos Culturales	Presencia	Presentes	Presentes	-	Abundantes	Presentes	Presentes	-
	Tipo	Histórico	Histórico	-	Histórico	Popular	Histórico	-
	Visibilidad	Mediocre	Mediocre	-	Buena	Mediocre	Mediocre	-
	Interés	Bueno	Mediocre	-	Bueno	Mediocre	Bueno	-
Elementos que alteran	Intrusión	Bajo	-	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	-
	Fragmentación	Algo	-	Algo	Algo	Medio	Algo	-
	Tapa línea del horizonte	Algo	-	Algo	-	Algo	Algo	-
	Tapa vistas	Algo	-	Algo	-	Algo	Algo	-

Tabla 42: Valor calidad nominal – Atributos físicos

ATRIBUTOS ESTÉTICOS								
Descriptores		U.H.P.1	U.H.P.2	U.H.P.3	U.H.P.4	U.H.P.5	U.H.P.6	U.H.P.7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Forma	Diversidad	Alguna	Alguna	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna	Alguna
	Contraste	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno
	Compatibilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Color	Diversidad	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna
	Contraste	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno
	Compatibilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Textura	Diversidad	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna
	Contraste	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno	Alguno
	Compatibilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 43: Valor calidad nominal – Atributos estéticos

ATRIBUTOS PSICOLÓGICOS								
Descriptores		U.H.P.1	U.H.P.2	U.H.P.3	U.H.P.4	U.H.P.5	U.H.P.6	U.H.P.7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola – Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Unidad	Líneas estructurales	Dominante	Dominante	Alguna	Dominante	Dominante	Dominante	-
	Proporción	Alguna	Alguna	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna	-
Expresión	Afectividad	Dominante	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna	Dominante	Alguna
	Estimulación	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna	Alguna	Alguna	Dominante
	Simbolismo	Alguna	Alguna	Dominante	Alguna	Alguna	Dominante	Alguno

Tabla 44: Valor calidad nominal – Atributos psicológicos.

5.2.1.3 Valor de calidad numérico

ATRIBUTOS FÍSICOS								
Descriptores		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola - Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Agua	Tipo	0	0	2	0	2	2	2
	Orillas	0	0	0	0	1	0	0
	Movimiento	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5
	Cantidad	0	0	1	0	1	1	1
Forma del terreno	Tipo	0	2	0	2	0	0	0
Vegetación	Cubierta	1	2	1	2	1	1	1
	Diversidad	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
	Calidad	1	1	1	2	1	1	1
	Tipo	0,3	0,8	0,3	0,8	0,4	0,3	0,3
Nieve	Cubierta	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Presencia	1	1	1	1	1	1	1
	Interés	1	1	1	1	1	1	1
	Visibilidad	1	1	1	1	1	1	1
Usos del suelo	Tipo	5	15	5	15	5	5	5
Vistas	Amplitud	1,5	1	2	1,5	1,5	2	2
	Tipo	4,5	3	6	4,5	4,5	6	6
Sonidos	Presencia	1	1	1	1	1	1	1
	Tipo	1	1	1	1	1	1	1
Olores	Presencia	1	1	1	1	1	1	1
	Tipo	1	1	1	1	1	1	1
Recursos Culturales	Presencia	1	1	0	3	1	1	0
	Tipo	3	1	0	12	0,5	3	0
	Visibilidad	0	0	0	0	0	0	0
	Interés	0	0	0	0	0	0	0
Elementos que alteran	Intrusión	0,5	0	0,5	0,5	1	0,5	0
	Fragmentación	0,5	0	0,5	0,5	3	0,5	0
	Tapa línea del horizonte	0,1	0	0,1	0	0,3	0,1	0
	Tapa vistas	0,1	0	0,1	0	0,3	0,1	0

Tabla 45: Valor calidad numérico – Atributos físicos

ATRIBUTOS ESTÉTICOS								
Descriptores		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola - Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Forma	Diversidad	1	1	1	5	1	0	1
	Contraste	1	1	1	1	1	1	1
	Compatibilidad	1	1	1	3	1	0,5	1
Color	Diversidad	1	1	1	1	1	1	1
	Contraste	1	1	1	1	1	1	1
	Compatibilidad	1	1	1	1	1	1	1
Textura	Diversidad	1	1	1	1	5	0	1
	Contraste	1	1	1	1	1	1	1
	Compatibilidad	1	1	1	1	3	0,5	1

Tabla 46: Valor calidad numérico – Atributos estéticos

ATRIBUTOS PSICOLÓGICOS								
Descriptores		Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola - Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
Unidad	Líneas estructurales	5	5	1	5	5	5	0
	Proporción	1	1	1	7	1	1	0
Expresión	Afectividad	7	1	7	1	1	7	1
	Estimulación	1	8	1	1	1	1	8
	Simbolismo	1	1	7	1	1	7	0

Tabla 47: Valor calidad numérico – Atributos psicológicos

A partir de dicha valoración, y aplicando la fórmula establecida al respecto por Cañas (1995), se obtiene la siguiente valoración de las U.H.P.:

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE							
Descriptor	Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
		Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola - Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo
Puntuación	50,58	59,25	53,58	81,75	55,40	58,57	44,30
Clasificación de los paisajes	Medio	Bueno	Bueno	Muy bueno	Medio	Bueno	Medio

Tabla 48: Valor numérico de la calidad del paisaje

Las unidades homogéneas de paisaje 1, 5 y 7 tiene una valoración de calidad media, debido fundamentalmente a la presión urbanística en la zona. El resto de unidades de paisaje presenta una calidad visual buena, salvo la unidad de paisaje 4, "Cabezo Mingote", que presenta una calidad visual muy buena, por la presencia de flora singular, la variedad de formas del relieve, y el hecho de que la mayor parte de su superficie presente yacimientos arqueológicos de importancia histórica.

5.2.2 Fragilidad del paisaje

La valoración de la fragilidad se ha basado en la metodología de Muñoz (2004), quien propone un método inspirado en Escribano et al. (1991) y MOPT (1993).

Para ello, se consideran tres variables:

- Factores biofísicos, que ponderan la fragilidad visual considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación.
- Carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico.
- Accesibilidad, dada por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados.

Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto que, sumados a los factores histórico-culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad se obtiene la fragilidad visual adquirida.

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Número
D Densidad de la vegetación	67-100 % suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67 % suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34 % suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
	< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
	1 estrato vegetacional dominante	Alto	3
A Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	> 1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
ES Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV Contraste cromático vegetación/vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nitida	Bajo	1
	Manchas policromáticas con pauta nitida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Alto	3
CS Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alto	Alto	3
P Pendiente	0-25 %	Bajo	1
	25-55 %	Medio	2
	> 55 %	Alto	3
O Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
H Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

Tabla 49: factores para evaluar la fragilidad del paisaje. fuente: Muñoz (2004)

De este modo la valoración responde a la fórmula:

$$VFV = \sum f/nf$$

Siendo:

- VFVP= Valor de fragilidad visual
- F= factores biofísicos
- n= número de factores considerados

VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DE LA UNIDAD DE PAISAJE							
Factor	Unidad de paisaje 1	Unidad de paisaje 2	Unidad de paisaje 3	Unidad de paisaje 4	Unidad de paisaje 5	Unidad de paisaje 6	Unidad de paisaje 7
	Agrícola - Los Urrutias	El Carmolí pequeño	Agrícola - Casa Huerta del Sevilla	Cabezo Mingote	Agrícola - Bco. Carrasquilla	Agrícola - Los Garridos - Filo de Caballo	Agrícola - Urbanización Playa Honda
D- Densidad de la vegetación	3	3	3	3	3	3	3
E- Diversidad de estratos de la vegetación	3	3	3	2	3	3	3
A- Altura de la vegetación	3	3	3	3	3	3	3
ES- Estacionalidad de la vegetación	3	1	3	1	3	3	3
CV- Contraste cromático vegetación/vegetación	3	3	3	2	3	3	3
CS- Contraste cromático vegetación/suelo	3	1	3	1	3	3	3
P- Pendiente	1	1	1	1	1	1	1
O- Orientación del paisaje	2	2	2	2	2	2	3
H- Valor histórico y cultural	1	2	0	3	2	2	0
TOTAL	2,4	2,1	2,4	2,0	2,6	2,6	2,4
Fragilidad	Media	Media	Media	Media	Alta	Alta	Media

Tabla 50: Valor fragilidad del paisaje

Las unidades homogéneas de paisaje con mayor fragilidad son las unidades de paisaje 5 y 6, por su gran visibilidad, homogeneidad y bajo contraste cromático de la vegetación y la presencia de elementos culturales de gran importancia histórica.

5.3 Objetivos de calidad paisajística

la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor define en su Art.14 la necesidad de desarrollar la Estrategia de Paisaje de la Región de Murcia en la Comarca del Campo de Cartagena y Mar Menor. La Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha iniciado el desarrollo de la citada Estrategia. Entre los objetivos generales, destacan los siguientes:

- Utilización del paisaje como herramienta para el desarrollo económico del Mar Menor y su entorno como fuente de calidad de vida y atracción de inversiones.
- Utilización del paisaje como herramienta para la creación de empleo estable.
- Creación de una imagen de marca de la Agricultura de Campo de Cartagena, asociado a un paisaje identitario de alta calidad.
- Puesta en valor de paisajes de elevada calidad.
- Rehabilitación de paisajes degradados.
- Fomento de la accesibilidad al paisaje.

- Puesta en valor, protección y gestión de las ventanas visuales del Mar Menor.
- Consideración del paisaje en el diseño de nuevas infraestructuras e integración de las existentes.
- [...]

Las Áreas de Renaturalización (ARN), objeto del presente proyecto, forman parte de los proyectos de la línea '2.1. Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde' del "Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor" (MAPMM), junto con los humedales seminaturales y los filtros verdes. El objetivo del Cinturón Verde, según el MAPMM, es 'Eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato'. De esta forma, las ARN no son un proyecto aislado, ni en objetivos ni en ámbito espacial, sino que se entrelazan con el resto de los proyectos del MAPMM, coordinados administrativamente, y buscando un efecto sinérgico y acumulativo en la consecución del objetivo de recuperar el Mar Menor.

Los objetivos de integración paisajística que se pretenden conseguir tras la ejecución del proyecto son:

- Desarrollar un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el MAPMM, y que permita la conexión de los diferentes elementos que conforman la Infraestructura Verde en la zona. De esta forma, se pretende llegar a la conexión ecológica del Cabo de Palos y la Sierra Minera con el Albuñón, a través de las ARN, el resto de proyectos del MAPMM (Filtros Verdes, Humedales seminaturales, Restauración Hidrológico-Forestal en la Sierra Minera, remediación de balsas mineras, actuaciones en ramblas mineras, etc.) y otros elementos (vías pecuarias, espacios naturales protegidos, ramblas, etc.).
- Fomentar el aumento de **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y **mejorar la calidad paisajística** de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.

Otros objetivos que promueve el proyecto son:

- Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
- Mejorar el comportamiento del territorio en **episodios de inundación**, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.
- Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la **biodiversidad vegetal y faunística**, y como **lugares de disfrute y educación ambiental**.

Además, el Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” contribuye a alcanzar los **Objetivos ambientales** del Segundo Ciclo de las **Estrategias Marinas de la Demarcación Levantino -Balear** de aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).

6 Análisis de visibilidad

Para analizar la visibilidad del paisaje, en primer lugar y dada la amplitud de la superficie de actuación, se han obtenido las cuencas visuales de cada una de las 7 Unidades homogéneas de paisaje, mediante herramientas GIS.

También se han definido diferentes puntos de observación en el entorno de actuación, para analizar la visibilidad de la actuación desde los mismos.

El método de trabajo a partir del modelo digital del terreno y la aplicación de un sistema de información geográfica permite calcular las cuencas visuales de un punto o de varios puntos. Clasifica la cuenca visual como visible y no visible.

Se consideran puntos de observación, aquellos lugares del territorio desde donde se percibe la instalación. Estos puntos pueden consistir en puntos de observación dinámicos o estáticos.

El **APÉNDICE I – Análisis de visibilidad y reportaje fotográfico del estudio del paisaje** recoge, en su Apartado 1.2 “LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN”, la localización de los diferentes puntos de observación.

En el caso que nos ocupa, se han definido **23 puntos de observación**, que abarcan todo el ámbito de actuación:

Id	Tipo	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y
1	Yacimiento arqueológico / Cima	El Carmolí	690.181,04	4.173.324,16
2	Senderos	Sendero natural El Carmolí	690.151,74	4.173.093,29
3	Yacimiento arqueológico / Cima	El Carmolí pequeño	689.588,76	4.172.820,72
4	Bien de interés cultural /Núcleo urbano	Molino de Los Urrutias	690.698,10	4.172.638,33
5	Bien de interés cultural /Núcleo urbano	Molino Los aceiteros	690.855,92	4.172.462,27
6	Carreteras	Carretera de El Algar	690.639,27	4.172.345,21
7	Bien de interés cultural / yacimiento arqueológico	Molino n183 y yacimiento arqueológico El Miedo	690.111,15	4.172.200,04
8	Bien de interés cultural	Molino nº86	690.910,09	4.171.734,85
9	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Loma del Escorial	696.131,45	4.169.003,64
10	Desembocadura de rambla	Rambla de La Carrasquilla	696.397,78	4.168.930,18
11	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Necrópolis ibérica Los Nietos	695.464,27	4.168.879,98
12	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Los Nietos Viejos II	694.618,50	4.168.559,06
13	Yacimiento arqueológico	Los Nietos Viejos	695.146,78	4.168.460,81
14	Bien de interés cultural / Carreteras	Molino nº99 y RM-F54	696.105,58	4.168.317,24
15	Yacimiento arqueológico / Cima	Cabezo de Mingote	694.484,38	4.168.041,16

Id	Tipo	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y
16	Carreteras	Carretera MU-312 Km 10	693.740,74	4.167.337,74
17	Yacimiento arqueológico	La Loma - Mar de Cristal	698.116,13	4.168.005,51
18	Yacimiento arqueológico	Playa del Castillico	698.669,95	4.167.556,48
19	Núcleo urbano	Paseo marítimo Playa Honda	699.502,68	4.167.360,62
20	Carreteras	Carretera Mar de Cristal	696.966,82	4.166.594,68
21	Carreteras	RM-12 Urbanización Playa Honda	699.513,40	4.166.688,78
22	Núcleo urbano	Camping	698.953,81	4.166.507,98
23	Carreteras	RM-12	697.878,50	4.166.346,54

Tabla 51: Localización de los puntos de observación definidos para el análisis de visibilidad.

Los puntos de observación se han establecido en función de:

- Relieve (cima de los cabezos).
- Núcleos urbanos.
- Vías de comunicación.
- Senderos.
- Yacimientos arqueológicos.
- Bienes de Interés Cultural.

En el **Apéndice I - Análisis de visibilidad del estudio del paisaje** de este Anejo (apartados 1.1 y 1.3) quedan definidas y justificadas las cuencas visuales del proyecto y de los diferentes puntos de observación. Se ha utilizado, para el análisis de visibilidad, cuencas visuales que abarquen la distancia que puede alcanzar el ojo humano, debido a la morfología llana del terreno. La distancia se ha dividido en tres intervalos: inferior a 1.500 m (alcance visual bajo), de 1.500 a 5.000 m. (alcance visual medio), y superior a 5.000 m. (alcance visual panorámico). Considerando el modelo digital del terreno para cada uno de los puntos de observación establecidos, se obtienen dos niveles de visibilidad representados en los mapas del mencionado Apéndice I:

- Visible: Aquella zona según el MDT visible desde el punto de observación.
- No Visible: Aquella zona no visible desde el punto de observación.

Además, en dicho Apéndice se incluye:

- Representación fotográfica del paisaje (Puntos observación)
- Imagen objetivo de los puntos observación

6.1 Visibilidad del área de actuación

Se han establecido 7 cuencas visuales correspondientes a las 7 unidades homogéneas de paisaje.

En el **Apéndice I - Análisis de visibilidad del estudio del paisaje** de este Anejo (Apartado 1.1 Identificación de cuencas visuales) se recogen las cuencas visuales del proyecto obtenidas en el análisis.

La visibilidad de las unidades de paisaje se distribuye entre diferentes áreas del territorio. La población de Los Urrutias no es visible desde las unidades de paisaje 1 y 2. Desde el resto de unidades de paisaje son visibles los núcleos de población próximos a cada una de ellas.

6.2 Visibilidad de los puntos de observación

En el **Apéndice I - Análisis de visibilidad del estudio del paisaje** de este Anejo (Apartado 1.3 Visibilidad de los puntos de observación) se recogen las cuencas visuales de los diferentes puntos de observación.

Conforme a los resultados gráficos de los puntos de observación, se clasifica un criterio desde los diferentes puntos de las zonas más visibles por cada una de las zonas.

Unidad homogénea de paisaje 1: Dispone de 1 cuenca visual y 8 puntos de observación (los primeros 8 puntos), obteniendo una mayor zona visible en los puntos de observación que se encuentran a una cota más elevada: el punto 1 (El Carmolí), 2 (Senda de El Carmolí) y 7 (Molino nº 183 y yacimiento arqueológico El Miedo).

Unidad homogénea de paisaje 2: Dispone de 1 cuenca visual y 8 puntos de observación (los primeros 8 puntos), siendo visible desde todos los ellos, y completamente, desde el punto 1 (El Carmolí).

Unidad homogénea de paisaje 3: Dispone de 1 cuenca visual y 2 puntos de observación, el 15 (Cabezo Mingote) y el 16 (Carretera MU-312, Km. 10), siendo más visible desde el punto de mayor cota, el 16.

Unidad homogénea de paisaje 4: Dispone de 1 cuenca visual y 4 puntos de observación, el 12 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos II), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos), 15 (Cabezo Mingote) y 16 (carretera MU-312, Km. 10). La unidad de paisaje no se observa entera desde ninguno de los puntos de observación.

Unidad homogénea de paisaje 5: Dispone de 1 cuenca visual y 6 puntos de observación, el 9 (yacimiento arqueológico Loma de El Escorial), 10 (Rambla de La Carrasquilla), 11 (Necrópolis Ibérica Los Nietos), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos), 14 (Molino nº 99 y RM-F54) y 15 (Cabezo Mingote). La unidad se observa entera desde el punto de mayor cota (Cabezo Mingote). Otros puntos de mayor visibilidad son el 9 y el 13, situados en la población de Los Nietos.

Unidad homogénea de paisaje 6: Dispone de 1 cuenca visual y 7 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 16 (carretera MU-312, Km. 10), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 18 (yacimiento arqueológico Playa del Castillico), 20 (Carretera Mar de Cristal), 22 (Camping), y 23 (RM-12). La unidad se observa en su totalidad desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17. También es visible la mayor parte de su superficie desde el punto 23.

Unidad homogénea de paisaje 7: Dispone de 1 cuenca visual y 5 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 19 (Paseo marítimo Playa Honda) y 21 (RM-12 urbanización Playa Honda). El punto de mayor visibilidad es el 21, ya que, aunque también es visible desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17, la presencia del camping y la arboleda que lo rodea, limita la visibilidad desde esos puntos.

7 Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje

De acuerdo con el Artículo 46 c) de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de Ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia, el estudio de paisaje debe contemplar las “Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje tales como morfología, color, textura, contraste o integración con el entorno”.

7.1 Modificación geomorfológica

Consiste en la recuperación de la topografía aterrazada que caracterizaba la zona en el pasado, cuando los cultivos predominantes eran de secano (algarrobo, almendro, olivo, cereal, etc.), y la escorrentía se aprovechaba al máximo mediante la creación de terrazas a contrapendiente y la roturación de terrenos en sentido transversal. Este paisaje se puede observar claramente en las ortofotos del vuelo Ruiz de Alda de 1929 y ortofoto de USAF de 1956, antes de la llegada del trasvase Tajo-Segura y la transformación del terreno para uso agrícola intensivo, y la consecuente pérdida de la estructura de aterrazado y del aprovechamiento máximo de la escorrentía.

En este aprovechamiento extremo del terreno y la escorrentía natural, los caudales que acababan dirigiéndose directamente hacia la laguna o hacia los cauces de las principales ramblas de la zona eran mucho menores que en la actualidad, hasta el punto de que muchos de los pequeños cauces que en la actualidad desaguan en el Mar Menor, en el pasado no tenían salida directa a este, sino que se iban difuminando al inundar las diferentes terrazas.

La modificación de la morfología del terreno que este proyecto propone permitirá una mayor retención de la escorrentía superficial y por tanto de los sedimentos y sólidos en suspensión (principalmente las arcillas rojas características de la de la zona), los nitratos y otros contaminantes.

A continuación, se presentan una serie de ilustraciones en las que se compara la situación en el año 1.930 en cada una de las zonas y fases del ámbito de las áreas de renaturalización, y el momento actual.



Ilustración 27: Ortofotografía de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.

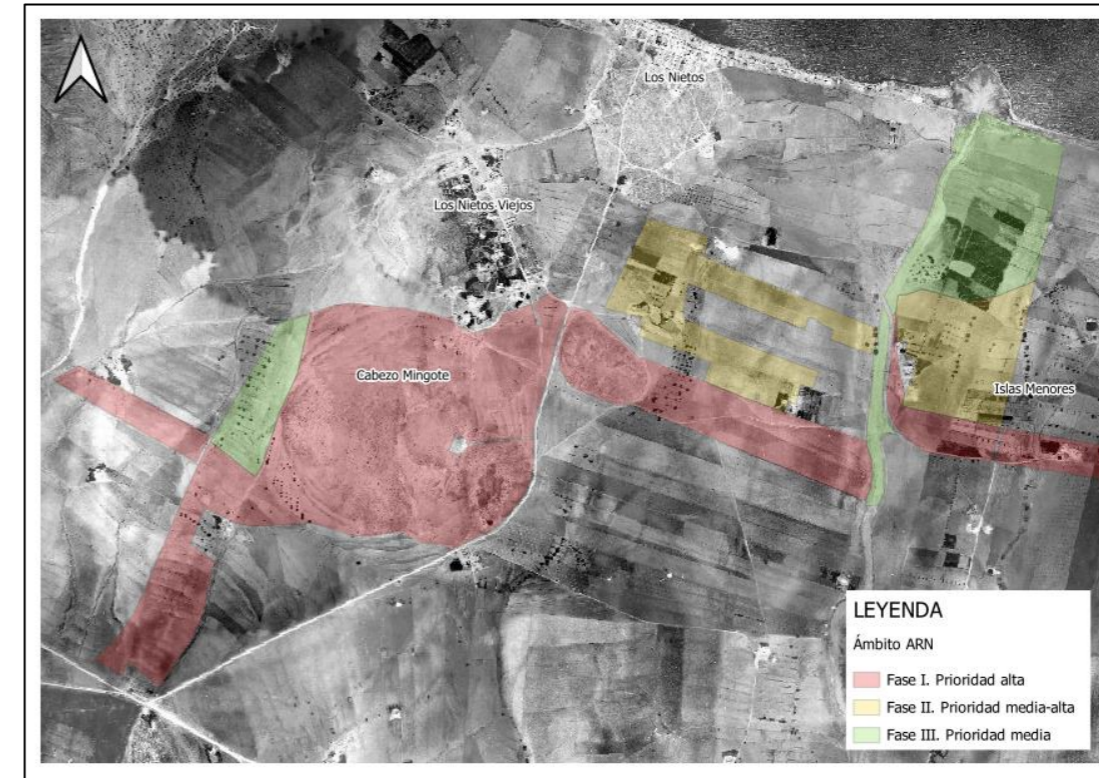


Ilustración 29: Ortofotografía de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos.

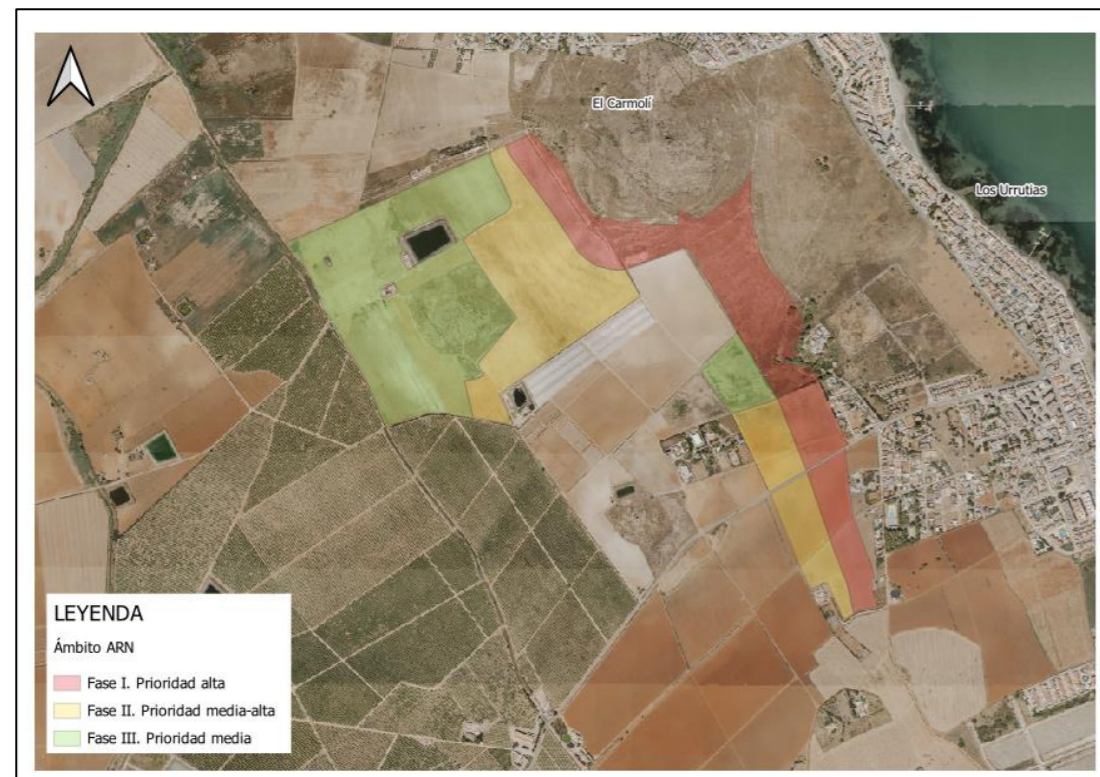


Ilustración 28: Ortofotografía actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.

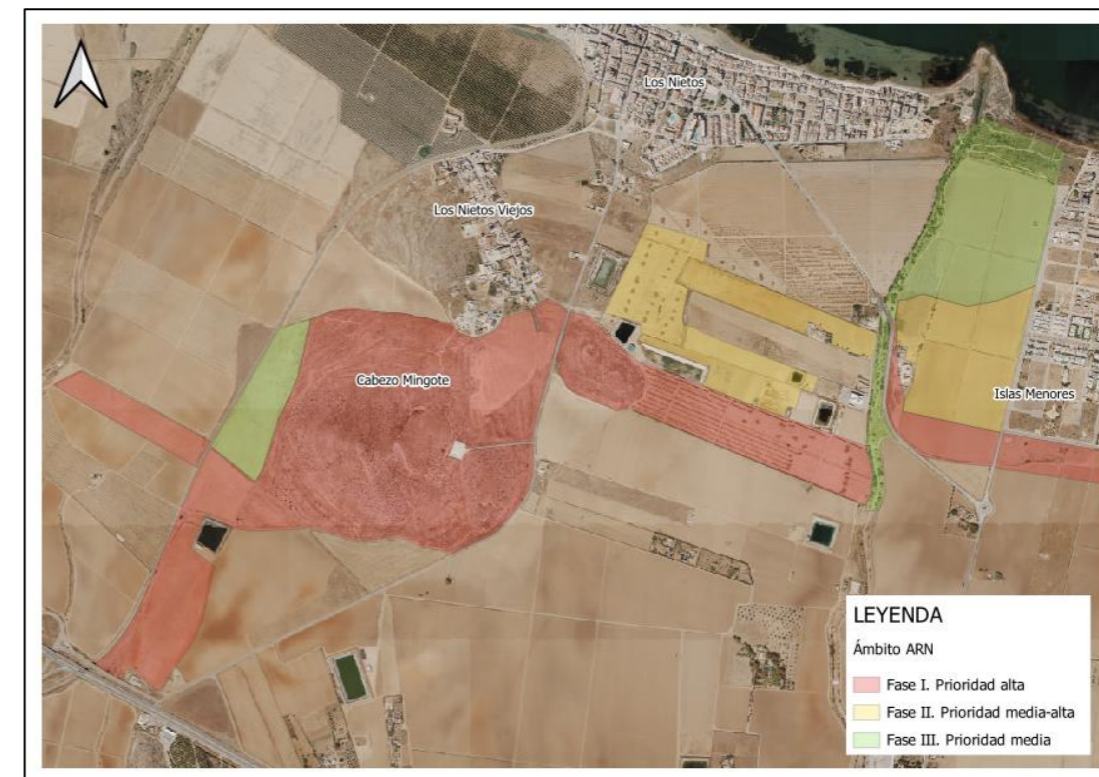


Ilustración 30: Ortofotografía actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos.



Ilustración 31: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.

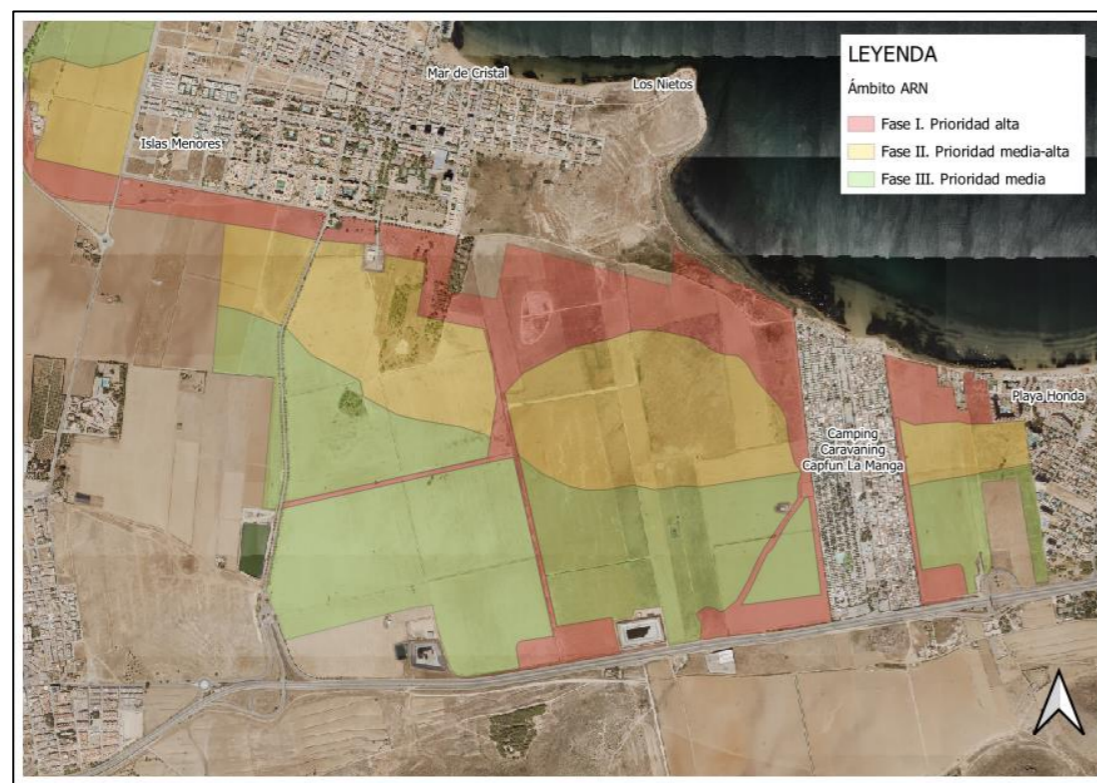


Ilustración 32: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.

7.2 Laminación y aprovechamiento de la escorrentía

Actualmente, las escorrentías que provienen de las sierras se encuentran obstaculizadas por la autovía de La Manga, RM-12. Existen obras de drenaje bajo la autovía, por los que en episodios de lluvias torrenciales circulan importantes caudales para los que no se construyó ningún tipo de cauce o de infraestructura de laminación. Parte de esta escorrentía se concentra en las principales ramblas de la zona, donde la Confederación Hidrográfica del Segura también está realizando proyectos de restauración hidrológico-forestal y mejora ambiental. La otra parte de la escorrentía se concentra en los canales de drenaje agrícola, junto con las aguas sobrantes del riego, consistentes en zanjas de sección continua y un recorrido lo más rectilíneo, uniforme y directo posible, desaguardo directamente en el Mar Menor o en los núcleos de población, como ocurre en Los Nietos y en Mar de Cristal. Esto provoca episodios de arrastres de barros y sedimentos (con los contaminantes que esto conlleva, al tratarse de escorrentías que provienen de la sierra minera), que provocan daños tanto en el Mar Menor como en las poblaciones.

Para dar respuesta a este problema, que ha sido puesto de relieve por los vecinos y agricultores de la zona durante el periodo de alegaciones correspondiente a la Fase Preceptiva del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria a la que se está sometiendo el proyecto, se han planificado las siguientes actuaciones:

- Realización de seis charcas de anfibios, una en Cabezo Mingote, cuatro en Mar de Cristal y una en Playa Honda, aguas abajo de las obras de drenaje bajo la autovía, para la laminación del agua de escorrentía que se concentra a la salida de los mismos.
- Ampliación y mejora de los canales de drenaje agrícola existentes. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos.
- Realización de tres áreas de infiltración aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas.

Dichas actuaciones se complementarán, en el resto de la superficie del ámbito, con la realización de infraestructuras de menor entidad, que persiguen el mismo fin anterior, la canalización, laminación e infiltración del agua de escorrentía, y, en definitiva, la protección del Mar Menor.

7.3 Renaturalización y fomento de la biodiversidad

En toda la zona se plantean reforestaciones de vegetación autóctona según diferentes modelos que incluyen la vegetación propia de los hábitats de interés comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

También se plantean en el proyecto actuaciones que promuevan la biodiversidad faunística, como cajas nido para aves y murciélagos, y refugios para insectos, que a su vez constituyen elementos útiles para actividades de educación y concienciación ambiental.

7.4 Red de caminos, uso público y mejora del paisaje

En las áreas de renaturalización se creará una red de caminos y senderos que fomenten el uso público y permitan una conexión entre los diferentes núcleos de población para paseo, bicicletas, y otros usuarios. Está previsto la plantación de especies arbóreas a lo largo de los mismos, que ofrezcan sombra y disminuyan la temperatura. Por lo tanto, se generarán espacios de calidad paisajística que mejoren el entorno de las poblaciones. A su vez, estos caminos conectarán hitos de interés cultural y paisajístico en el entorno, como los molinos, zonas de restos arqueológicos, puntos de observación del paisaje, cabezos, ramblas, espacios protegidos, lugares para la observación de fauna, etc.

La siguiente ilustración resume las actuaciones a realizar en el proyecto:

A. Hidrología

1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada:

- Ribazos (A11): (zonas de baja acumulación de flujo de agua)
- Caballones deflectores (A12)
- Motas para creación de área de laminación (A13)

2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta):

- Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra (A21). Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras.
- Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (A22). Zonas de escorrentía baja
- Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (A23). Zonas de escorrentía media
- Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco disipador (A24)

3. Infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía.

- Construcción de charcas de anfibios (A31).
- Realización de áreas de infiltración (A32).

4. Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-Zonas concentración de flujo

- Recuperación de líneas originales de drenaje (A41)
- Mejora y renaturalización de cauces existentes (A42)
- Creación de cauces (A43)
- Actuaciones especiales en la rambla de La Carrasquilla (A44)

B. Fomento y conservación de la biodiversidad

1. Intervenciones por objetivos concretos:

- Líneas de vegetación
- Áreas revegetadas

2. Intervenciones por objetivos integrales:

- Corredores biológicos - Restauración vegetal para conectar infraestructuras verdes

C. Adecuación de red de caminos y viales

1. Adecuación de caminos y senderos existentes

2. Apertura de nuevos caminos y senderos

Ilustración 33: Medidas para la renaturalización de los ecosistemas.

7.5 Imaginabilidad generada

La estrategia de naturalización trata de potenciar los elementos naturales con mayor incidencia en el paisaje. La estrategia a seguir debe permitir que los nuevos hitos vegetales no distorsionen el carácter del paisaje existente con unos valores reconocidos.

Su utilización complementaria permite “guiar” nuestra visión y que el nuevo orden establecido provoque un efecto positivo que supere a la posible incidencia negativa de la actuación y, en definitiva, genere una imaginabilidad positiva.



Ilustración 34: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravaning, la autovía y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)



Ilustración 35: Zona de actuación en Los Nietos y rambla de La Carrasquilla. . (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)

Figura 1:



Ilustración 36: Zona de actuación en Los Nietos y rambla de La Carrasquilla. Ilustración de proyecto.



Ilustración 37: Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).

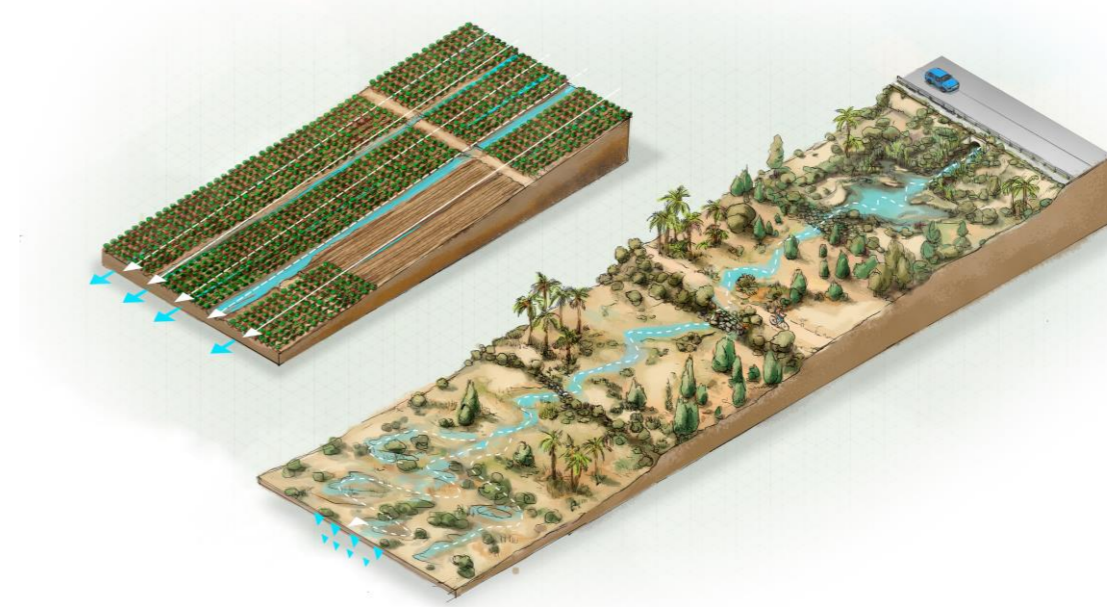


Ilustración 39: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturaciones en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, las charcas y áreas de infiltración y los nuevos cauces naturalizados que permitirán la laminación y desnitrificación de la escorrentía..



Ilustración 38: Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.

8 Efectos sobre el paisaje

El Artículo 46 d) de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia establece que el estudio de paisaje debe contemplar los “Análisis de los efectos, tanto positivos como negativos, que la actuación va a tener sobre el paisaje. Impactos potenciales, análisis de alternativas, justificación paisajística de la solución adoptada.”

Las actuaciones planificadas en el proyecto, fundamentalmente la creación de las infraestructuras hidrológicas, reducirán temporalmente la calidad paisajística del entorno mientras duren las obras y cabe incluso considerar que algunas de ellas supongan también un impacto paisajístico, por su impacto visual. Si bien, en el entorno próximo de la zona de actuación, dentro de los cauces naturales rambla de La Carrasquilla, la rambla de Las Matildes y el barranco de Ponce, existen ya infraestructuras hidrológicas de retención de tierras. Además, también se observan estructuras hidráulicas artificiales como embalses de riego.

No obstante, la revegetación de estas infraestructuras se ha pensado de tal manera que minimice también el impacto visual de las mismas. Y, por otra parte, la revegetación de otras áreas incluidas en el proyecto tendrá también un impacto paisajístico positivo, pues con ella se espera que se recupere una calidad paisajística similar a la que existía hace años.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

PAISAJE

Carácter	Positivo, de manera general tras las actuaciones revegetación y fomento de la biodiversidad
Interacción	Simple
Intensidad	Moderada
Extensión	Parcial
Momento	Inmediato
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Largo plazo
IMPACTO COMPATIBLE	

Tabla 52: Valoración del impacto sobre el paisaje.

8.1 Análisis de alternativas

Alternativa 0. No hacer ninguna actuación. Consiste en la no realización del proyecto, y, por lo tanto, el mantenimiento de la situación ambiental actual del Mar Menor. Esto supone la continuidad del flujo de nutrientes, principalmente compuestos nitrogenados y fosforados, y, en consecuencia, la de los episodios de eutrofización y degradación del ecosistema marino. Paralelamente, también supone la continuidad en la ocurrencia de las inundaciones periódicas y coladas de barro que se producen en las poblaciones próximas a la laguna, y la contaminación del acuífero y la laguna.

Alternativa 1. Creación de embalses para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos. Esta actuación consiste en la creación de embalses de recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos, en las zonas mayor impacto hidrológico y en las zonas de paso de agua,

con la consiguiente reducción de la superficie de las áreas de renaturalización. Estas balsas contribuirían, además, a reducir los contaminantes que llegan a la laguna, y a paliar las inundaciones de las poblaciones de Islas Menores, Mar de Cristal y Los Nietos. Por otra parte, las aguas retenidas en los embalses y la extraída en la red de drenes y pozos, podría ser conducida a las instalaciones de la Comunidad de Regantes Arcosur, para su adecuado tratamiento y gestión, haciéndose ésta cargo del mantenimiento de las instalaciones.

Esta técnica consigue reducir el caudal circulante, pero no contribuye al resto de objetivos, como la reducción de escorrentía superficial fomentando la infiltración, la integración paisajística del entorno o la mejora de la biodiversidad como mecanismo de adaptación basado en los ecosistemas. De los múltiples objetivos que se pretenden con las soluciones abordadas, esta técnica tan sólo alcanzaría el de contribución a la laminación.

También tiene un claro problema, que es el de mantenimiento, ya que el agua de escorrentía superficial transporta una alta carga de sólidos en suspensión que puede superar el 10%, por lo que con un número reducido de cargas del sistema habría que acometer labores de mantenimiento, para lo que las infraestructuras deberían de estar preparadas con posibilidad de acceso para la maquinaria, y la existencia de viales de acceso y salida para la maquinaria pesada, lo que encarece notablemente el sistema. Ello implica, además de realizar una inversión económica inicial alta, una inversión en mantenimiento sostenido en el tiempo.

Alternativa 2. Escenarios ARN. Esta actuación consiste en ejecutar el proyecto de **ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III.**

Las Áreas de Renaturalización (ARN), modifican el uso del suelo/vegetación y la pendiente del terreno y, consecuentemente, los flujos de agua, sedimentos y N. Estos cambios afectan a la superficie del terreno y sus micro-cauces, pero no a la red de cárcavas y cauces que las atraviesan y tengan una cuenca vertiente superior a 1 ha.

Este conjunto de actuaciones permitiría lograr el cumplimiento del conjunto de objetivos del proyecto.

Alternativa 3. Creación de áreas de renaturalización y charcas de anfibios para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos.

Esta alternativa engloba las actuaciones indicadas en las alternativas 1 y 2, con una modificación respecto a la alternativa 1: en lugar de embalses de recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos, se plantea la realización de charcas de anfibios, conectadas mediante un sistema de canales de drenaje a unas áreas de infiltración situadas aguas abajo, con salida al Mar Menor.

Se trata de un sistema en el que, además de las infraestructuras y actuaciones descritas en la alternativa 2, se crearán:

- **Dos áreas de laminación de agua**, una que recoge el agua de escorrentía generada en la parte alta de la cuenca (aguas arriba de la autovía RM-12), a la salida de las obras de drenaje transversal (en adelante, ODT) aguas abajo de la autovía mencionada, y otra, que recoge el agua de escorrentía generada en la parte baja de la cuenca (entre la autovía y el Mar Menor), situada antes de que el agua de escorrentía desemboque en el Mar Menor. **Esto multiplica la**

capacidad de recogida de agua y de sedimentos y contaminantes, y por lo tanto las probabilidades de éxito ante un evento cuya torrencialidad exceda de los valores normales.

- Un sistema de canales de drenaje que conecten ambas charcas, y que permita reducir la velocidad del agua y la aparición de procesos erosivos y de generación de sedimentos, contribuyendo a reducir la problemática actual.
- Una red de caminos paralelos a los canales de drenaje, que incrementa las posibilidades de uso y disfrute del entorno por parte de la población estable e itinerante.

Frente a la realización de embalses con una función principal de acumular el agua de escorrentía y de reducir la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes en el Mar Menor, se plantea una fórmula que permita, además de la consecución de dichos objetivos, el resto de objetivos del proyecto:

- Fomento de la biodiversidad y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- Renaturalización del entorno de las poblaciones costeras y mejora de la calidad paisajística de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
- Mejora del comportamiento del territorio ante episodios de inundación, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.

8.2 Justificación paisajística de la solución adoptada

Deben seleccionarse aquellas alternativas que contribuyan a recuperar el paisaje tradicional, con la necesaria recuperación del funcionamiento hidrológico, de la biodiversidad y del paisaje. Todo ello se debe lograr con una optimización del coste económico de implementación y con el menor coste de mantenimiento económico a largo plazo. En este sentido las alternativas seleccionadas deben seguir los siguientes criterios:

- Debe darse prioridad a los sistemas de mejora hidrológica basados en las infraestructuras transversales tradicionales del campo de Cartagena, como son los caballones, ribazos, motas naturales, aliviaderos o "sangradores", etc.
- Las soluciones técnicas tienen que estar distribuidas por todo el territorio, evitando actuaciones concentradas en lugares concretos del territorio.
- El uso de la vegetación natural es fundamental para alcanzar los objetivos del proyecto. Esta vegetación natural debe ser complementada con vegetación agrícola tradicional como almendro, algarrobo o incluso especies aromáticas de matorrales o herbáceas.
- Las técnicas de hidrología consistentes en caballones, ribazos, muros y otros elementos hidráulicos, deben ser combinadas con vegetación para contribuir a la estabilización de estas pequeñas infraestructuras, a la mejora del funcionamiento hidrológico de las mismas, así como a la integración paisajística o generación de servicios ecosistémicos.

- Deben evitarse soluciones técnicas que impliquen una baja sostenibilidad económica a largo plazo. O lo que es lo mismo, que impliquen una inversión sostenida a largo plazo de mantenimiento.
- El empleo de sistemas de laminación o acumulación de agua, debe evitar la impermeabilización artificial, con el fin de garantizar la infiltración del agua en un corto plazo de tiempo. De esta manera se evita la proliferación de insectos perjudiciales para la salud humana.

Según este estudio de alternativas se propone:

- ✓ Empleo de infraestructuras hidrológicas tradicionales.
- ✓ Empleo masivo de vegetación autóctona y agrícola con garantías de permanencia a largo plazo en sistemas seminaturales.
- ✓ El uso de sistemas de laminación en áreas justificadas por la reducción de riesgo de inundación y efecto positivo como filtro verde. Es el caso de la intervención en el área de la desembocadura de la rambla de La Carrasquilla o el sistema de charcas de anfibios y áreas de infiltración en la zona de Mar de Cristal.
- ✓ Facilitar el uso de estas infraestructuras verdes por parte de la población local, mediante el desarrollo de caminos naturales y senderos que permitan el desarrollo de actividades demandadas por los vecinos.

Fase	Zona	Tipo	Actuación			Plantación (Ha) Modelo	
			Adecuación	Nuevo	Total general		
Fase I	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Sendas peatonales		889,4	889,4	0,18	
	Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			889,4	889,4	0,18	
	Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal	Caminos naturales	3.966,2	6.632,7	10.598,9	2,12	
		Sendas peatonales	3.030,4	1.484,9	4.515,3	0,90	
	Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			6.996,5	8.117,6	15.114,1	3,02
	Playa Honda	Caminos naturales	316,7	1.427,7	1.744,4	0,35	
Sendas peatonales			255,5	255,5	0,05		
Total Playa Honda			316,7	1.683,2	1.999,9	0,40	
Total fase I			7.313,2	10.690,2	18.003,4	3,60	
Fase II	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Caminos naturales	864,2		687,6	0,14	
	Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			687,6	687,6	0,14	
	Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal	Sendas peatonales	900,7	3.866,5	4.767,3	0,95	
		Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			900,7	3.866,5	4.767,3
	Playa Honda	Caminos naturales	176,6		176,6	0,04	
Total Playa Honda			176,6		176,6	0,04	
Total fase II			1.764,9	3.866,5	5.631,5	1,13	
Total general			9.078,1	14.556,7	23.634,9	4,73	

9 Identificación de impactos potenciales

Las actuaciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos al medio ambiente son las siguientes:

A. ACTUACIONES HIDROLÓGICAS

En esta fase del Proyecto realizan las siguientes actuaciones:

- 1. Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada:**
 - a. Ribazos (zonas de baja acumulación de flujo de agua)
 - b. Caballones deflectores.
 - c. Mota para creación de área de laminación.
- 2. Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta):**
 - a. Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra (Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras).
 - b. Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía baja).
 - c. Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía media).
 - d. Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco disipador.
- 3. Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía:**
 - a. Construcción de charcas de anfibios.
 - b. Realización de áreas de infiltración.
- 4. Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-zonas concentración de flujo:**
 - a. Recuperación de líneas originales de drenaje.
 - b. Mejora y renaturalización de cauces existentes.
 - c. Creación de cauces.
 - d. Actuaciones especiales en la Rambla de La Carrasquilla.

B. FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En esta etapa del Proyecto se llevarán a cabo las siguientes intervenciones:

- 1. Intervenciones por objetivos concretos:**
 - a. Líneas de vegetación.
 - b. Áreas revegetadas.

2. Intervenciones por objetivos integrales:

- a. Corredores biológicos (Restauración vegetal para conectar infraestructuras).

C. ADECUACIÓN DE RED DE CAMINOS Y VIALES

Y, por último, en esta fase del Proyecto se procederá a realizar las siguientes actuaciones:

- a. Adecuación de caminos y senderos existentes.
- b. Apertura de nuevos caminos y senderos.

A continuación, se identifican y analizan las incidencias ambientales que las actuaciones previstas en el Proyecto pueden generar en diferentes factores ambientales:

VALORACIÓN DE IMPACTOS	ACTUACIONES HIDROLÓGICAS				FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	ACTUACIONES EN CAMINOS Y SENDEROS	
	Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de líneas de vegetación, áreas revegetadas y conexión de infraestructuras verdes (corredores biológicos)	Adecuación de caminos y senderos existentes	Apertura de nuevos caminos y senderos
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (POLVO Y GASES)							
Emisión de partículas de polvo							
Emisión de agentes contaminantes							
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (RUIDO Y VIBRACIONES)							
Generación de ruidos y vibraciones							
RESIDUOS							
Generación de residuos							
HIDROLOGÍA							
Alteración/modificación de la escorrentía superficial							
Cambio en la calidad de las aguas							
Cambio en la infiltración de las aguas superficiales							
SUELO							
Pérdida de suelo							
Compactación del suelo							
FLORA Y HÁBITATS							
Eliminación de vegetación y Hábitats							
Eliminación de especies de flora protegida							
Afección por emisión de partículas de polvo							
FAUNA							
Afección sobre la fauna							
Alteración de Hábitats							
Afección por generación de ruidos y vibraciones							
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL							
Afección a ENP y/o Red Natura 2000							

VALORACIÓN DE IMPACTOS	ACTUACIONES HIDROLÓGICAS				FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	ACTUACIONES EN CAMINOS Y SENDEROS	
	Creación de infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	Realización de infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada	Creación de líneas de vegetación, áreas revegetadas y conexión de infraestructuras verdes (corredores biológicos)	Adecuación de caminos y senderos existentes	Apertura de nuevos caminos y senderos
RIESGOS Y ACCIDENTES							
Riesgos de incendios forestales	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Riesgos por inundación	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Riesgos de sismicidad	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgos por transporte de mercancías peligrosas	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgos por accidentes químicos	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Riesgo por contaminación marina	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
CAMBIO CLIMÁTICO							
Efectos sobre el cambio climático	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red
PAISAJE							
Pérdida de calidad paisajística	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL							
Yacimientos arqueológicos	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA							
Salud humana (sin considerar contaminación atmosférica)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
SOCIO-ECONOMÍA							
Generación de empleo	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Riqueza económica	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Tabla 53: Tabla de valoración general de impactos.

Impacto negativo
 Impacto positivo
 No Impacto

10 Medidas mitigadoras (preventivas, correctoras y/o compensatorias) para reducir y eliminar los Impactos Ambientales Significativos

En el documento del proyecto nº 5, Estudio de Impacto Ambiental, se recogen las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del Proyecto, como durante la fase de funcionamiento, de aquellas actuaciones que requieren la ejecución de infraestructuras. Se trata de un planteamiento que posteriormente se detallará y ampliará en el Proyecto de construcción, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Además, se plantean un conjunto de medidas compensatorias ordinarias que serán desarrolladas en detalle en el correspondiente Proyecto constructivo y, que al igual que en el resto de medidas que se plantean en el presente apartado, atenderán además a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Partiendo de lo anterior, las medidas descritas en los apartados que siguen se basan en el principio de jerarquía de la mitigación y por tanto están centradas en lograr, tanto en fase de ejecución como de funcionamiento: en primer lugar, la prevención frente a los potenciales impactos, en segundo lugar, minimizar los impactos y tercer lugar la corrección y restauración de las superficies o factores del medio que se hayan vistos afectados. En último y cuarto lugar, se centran en la compensación “ordinaria” de los impactos residuales asociados al Proyecto.

El apartado se estructura de acuerdo con los impactos sobre los distintos elementos del medio recogidos en el epígrafe anterior (*epígrafe 6 del presente EsIA*).

Se distinguen tres tipos de medidas:

- **Medidas preventivas:** Dirigidas a labores en la fase de ejecución y funcionamiento. Se aplican en la fase de diseño de los Proyectos constructivos y previo al inicio de las obras con el fin de evitar las afecciones ambientales de la actuación. Asimismo, serán de aplicación durante la fase de ejecución del Proyecto para prevenir los impactos ambientales que se puedan generar, en especial las actuaciones que implican movimientos de tierra, así como favorecer la integración de la obra en el entorno.
- **Medidas correctoras:** Son aquellas que una vez producido el impacto se realizan para corregir y reparar el daño causado, buscando en la medida de lo posible la recuperación del estado original del elemento afectado.
- **Medidas compensatorias ordinarias:** *“Ocupando el último lugar en la jerarquía de la mitigación, las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en el propio espacio Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el Proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio. Excepcionalmente la compensación podría hacerse en elementos del paisaje externos al espacio, si se refiere a aspectos de conectividad que le benefician y sólo*

pueda realizarse en su exterior. Estas medidas llevan a la práctica el principio de evitar la pérdida neta de biodiversidad, señalado tanto en el artículo 2 de la Ley 42/2007 como en el objetivo 6 de la Estrategia para la biodiversidad de la UE 2020. Estas compensaciones ordinarias son conceptualmente diferentes de las medidas compensatorias excepcionales contempladas en el contexto de los apartados 4, 5 y 6 del artículo 46.6 de la Ley 42/2007 para casos en que el órgano ambiental considere que se puede causar un perjuicio a la integridad del lugar, pasando entonces las compensaciones a tener por objeto el garantizar el mantenimiento de la coherencia de la Red Natura 2000 en su conjunto” (MAPAMA, 2018).

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Fase de obras

- Se exigirá el nombramiento de un **Director Ambiental** de las obras, que se encargará del cumplimiento de las prácticas de buena conducta ambiental y la ejecución y observancia de las medidas preventivas y correctoras, así como de la supervisión del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Fechas óptimas de ejecución. En la época de cría e invernada de la avifauna de interés se deben realizar las actuaciones que puedan afectar por los ruidos y el polvo. Las obras se realizarán en horario de 8:00 a 19:00 para minimizar las molestias que puedan provocar.
- Al inicio de la obra se definirá la maquinaria que va a trabajar en obra: en base a esto se determinarán la localización y dimensiones adecuadas del parque de maquinaria optimizando el espacio. El emplazamiento de esta zona se alejará de la red de drenaje. Esta zona se mantendrá limpia y ordenada.
- Se jalonarán de forma clara y visible las distintas zonas a ocuparse en el Proyecto, como las zonas de instalaciones auxiliares o las zonas de obras, así como los caminos a utilizar por la maquinaria. Los accesos y la banda de actuación de la maquinaria tendrán un ancho igual al mínimo imprescindible para su correcto funcionamiento, para no afectar más terreno del estrictamente necesario.
- Será necesario minimizar la superficie erosionable inducida por las obras y evitar el riesgo de inestabilidad de taludes generados por el movimiento de tierras.
- Señalizar con bandas o balizas pasillos y accesos.
- Una de las mejores medidas a aplicar en este sentido es establecer una correcta planificación de las obras y apostar por la formación ambiental del personal operario, principalmente de los encargados de los equipos de obra.
- Siempre será preferible utilizar como zonas de acopio temporal de tierras y espacios de vertedero de materiales sobrantes, espacios degradados o campos abandonados de poca pendiente, evitando, siempre que sea posible, terrenos próximos a cursos de agua. Se aconseja que estas zonas estén acotadas y controladas para evitar contaminaciones fuera de las áreas restringidas para tal uso.

- Cabe tener en cuenta los posibles problemas de estabilidad de los taludes resultantes del movimiento de tierras y los fenómenos de erosionabilidad del suelo por factores hídricos y climáticos. Una vez finalizadas las obras de excavación, cimentación de estructuras y rellenos, la superficie del terreno resultante será prácticamente plana.
- En la red de conducciones se verificará la maquinaria y el personal a cargo para que al abrir zanjas se realice una adecuada separación de los estratos superficial y profundo del suelo, y que los mismos estén separados para controlar que el suelo extraído no obstruya drenajes naturales.
- Cabe destacar el tratamiento de residuos peligrosos.

Control operacional de los residuos peligrosos

Al inicio de las obras se acondicionará una zona destinada al almacenamiento temporal de los residuos peligrosos con las condiciones que vienen descritas en la *Guía de Actuación Ambiental en Obra*. Tal zona cumplirá con los siguientes requisitos:

- Terreno llano, IMPERMEABLE, bien sobre un cubeto de retención de plástico o metálico, o en su caso elaborado *in situ* mediante solera de hormigón.
- Protegido del sol, viento, lluvia.
- Lo más alejado posible del lugar de trabajo
- Correctamente señalizado con un cartel que contenga el enunciado de “Zona de acopio temporal de residuos”, así como etiquetas características de cada uno de los residuos.

Una vez estén llenos los contenedores, el jefe de obra solicitará al parque de maquinaria que los retire.

Posteriormente un Gestor Autorizado se llevará los residuos desde el parque de maquinaria hasta su destino final, cumpliendo con lo establecido en la Ley de Envases, Ley de Residuos y el resto de leyes que las complementan.

Cuando el Gestor Autorizado retire los residuos peligrosos, habrá de cumplimentarse el DOCUMENTO QUE FIGURA EN EL ANEXO VII DEL REGLAMENTO (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006 como indica el ARTICULO 32 DE LA LEY 7/2022, DE 8 DE ABRIL, DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR. Esta documentación será archivada por el Departamento de Calidad y Medio Ambiente, con posibilidad de consulta por los jefes de obra.

Si se generan restos de aceites usados, se almacenarán y gestionarán tal y como se establece en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, con la premisa de no generar más de 500 litros al año:

- *El Gestor autorizado ha de aportar al responsable de la zona de acopio permanente el JUSTIFICANTE DE ENTREGA debidamente cumplimentado. Los datos de este justificante deberán de ser incluidos en el Documento de Control y Seguimiento de los Aceites usados que se quedará el Gestor autorizado con la firma y sello de la constructora en una de sus copias*

(reverso de la hoja amarilla) del responsable de la zona de acopio permanente de residuos peligrosos.

La restauración de este Proyecto contempla la integración de una serie de medidas y de criterios de conservación, con el fin de minimizar en la medida de lo posible la afección a los valores naturales del entorno en el que se ubican. Todas las medidas tratan igualmente de minimizar cualquier tipo de afección, de las ya estudiadas u otras sobrevenidas, sobre la Red Natura 2000 y ENP. Las medidas adoptadas se resumen a continuación.

Además, en el documento nº 5, Estudio de Impacto Ambiental, se recogen medidas específicas, para prevenir, corregir y compensar los impactos que recaen sobre los distintos factores ambientales evaluados, para las distintas fases del proyecto (diseño, fase de ejecución o construcción, y funcionamiento).

Los factores ambientales considerados son los siguientes: aire y factores climáticos, cambio climático, emisiones de polvo, control de ruido y vibraciones, protección de las aguas, protección del paisaje, bienes materiales y patrimonio cultural, protección de la salud humana, geomorfología y protección de suelos, gestión de obras y residuos, protección de la vegetación, protección de la fauna y Espacios Naturales Protegidos, protección frente a riesgos naturales, accidentes o catástrofes.

11 Criterios de integración de la actuación en el paisaje

El Artículo 47 d) de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia establece que el Estudio de Paisaje debe contemplar “*Memoria descriptiva y justificativa de los criterios de integración de la actuación de que se trate en el paisaje, utilizando la información relativa a la calidad y fragilidad de las unidades de paisaje contenidas en el Sistema Territorial de Referencia.*”

Las medidas de restauración se realizarán en base a una serie de consideraciones y medidas de integración paisajística, la cual estará fundamentada en los siguientes principios:

- Adaptación al paisaje existente y a sus componentes: resultará fundamental adaptar objetos introducidos a la fisonomía del conjunto del paisaje, produciendo una fusión a nivel paisajístico con el entorno, así como con los elementos individuales que lo componen.
- Referenciación al paisaje del campo de Cartagena: se deberán mantener los componentes y, especialmente su significado, por su componente e interés social, de modo que las modificaciones introducidas mantengan relación con los elementos del mismo.
- Integración visual de los trabajos: las modificaciones que se realicen en el entorno deberán estar encaminadas a potenciar los aspectos positivos del paisaje, y a disminuir los impactos negativos, por lo que los resultados no deberán ocultar los elementos singulares.

Así las principales técnicas y medidas de integración paisajística que se llevarán a cabo con los trabajos de restauración serán las siguientes:

A. MEDIDAS DE HIDROLOGÍA:

Se trata de un conjunto de infraestructuras lineales, **ribazos, motas, caballones y muros de mampostería**, de longitud y sección variables, **distribuidas por toda la superficie del ámbito del proyecto**, y que tienen como objeto:

- La diversificación del paisaje del entorno del Mar Menor.
- La reducción de la escorrentía superficial, en zonas medias y altas, y por lo tanto, de los sedimentos y sólidos en suspensión.
- La conducción de la escorrentía superficial de las precipitaciones hacia cauces naturales.
- Evitar inundaciones en áreas pobladas.
- La descontaminación de las aguas procedentes de cultivos agrícolas antes de desembocar en el Mar Menor, actuando como filtro verde.

Así mismo, se ha planificado la **creación de un sistema de infraestructuras** en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que tiene como objeto la **acumulación, evacuación y laminación del agua de escorrentía**:

- procedente de las sierras situadas aguas arriba de la autovía del Mar Menor, RM-12, canalizada a través de las obras de drenaje transversal (en adelante, ODT) de la autovía,
- recogida en la parte de la cuenca comprendida entre la autovía RM-12 y el Mar Menor.

En todos los casos, el diseño de las infraestructuras en forma y dimensiones, con las particularidades de cada una, así como la utilización de la vegetación para favorecer la infiltración del agua y contribuir a la integración paisajística de la actuación, contribuyen a reducir el impacto paisajístico de las mismas. A continuación, se describe cada una de las medidas adoptadas:

- A1.1. Construcción de los **ribazos de tierra** siguiendo las curvas de nivel del terreno, de forma que el agua descienda perpendicularmente a estas curvas de nivel y sea retenida por los ribazos de tierra.

Se plantea su construcción en todo el ámbito de las áreas de renaturalización, con excepción de Playa Honda.

- A1.2. Realización de **caballones deflectores de tierra** oblicuos a curvas de nivel, desembocando en cauces naturales, de forma que el agua que desciende perpendicularmente a las curvas de nivel, es retenida por estos caballones de tierra y dirigida hacia cauces naturales.

Estas actuaciones se implantarán en zonas altas en las que actualmente el agua, debido a la orografía del terreno, no se dirige de forma natural hacia cauces naturales. Se han propuesto en el entorno de Islas Menores y Mar de Cristal.

- A1.3. Realización de **motas deflectoras de tierra compactada en pendiente baja**, construidas de forma oblicua a las curvas de nivel, y desembocando en cauces naturales, para que el agua que desciende perpendicularmente a las curvas de nivel, sea retenida por estas motas de tierra y dirigida hacia cauces naturales.

En este caso, estas actuaciones se implantarán en zonas medias en las que actualmente el agua, debido a la orografía del terreno, no se dirige de forma natural hacia cauces naturales. Se han propuesto, aguas arriba de Los Nietos, exclusivamente en la fase II del proyecto, de prioridad media – alta.

- A2.1. Realización de **muros de piedra en seco** de forma paralela a las curvas de nivel en zonas medias, donde la concentración de flujo es intermedia y no puede ser retenida por ribazos de tierra, con la intención de que el agua y los sedimentos, que descienden de forma perpendicular a las curvas de nivel, queden retenidos por estos muros de piedra en seco.

Su construcción se ha propuesto principalmente en el entorno de Playa Honda y aguas arriba de Los Nietos.

- A2.2. Realización de **ribazos de tierra con aliviadero de escollera** de forma paralela a las curvas de nivel en zonas medias, donde la concentración de flujo es intermedia y no puede ser retenida por ribazos de tierra, de forma que el agua y los sedimentos que descienden perpendicularmente a las curvas de nivel, queden retenidos por el ribazo. Estos ribazos se complementarán con la formación de aliviaderos revestidos con escollera en seco en su zona central. También contarán con una banda de vegetación arbórea y arbustiva aguas arriba y una banda de vegetación arbustiva y herbácea aguas abajo del ribazo.

La construcción de los ribazos de tierra con aliviadero de escollera se ha propuesto principalmente en el entorno de Los Urrutias y, en menor medida, aguas arriba de Mar de Cristal.

- A2.3. Realización de **muros de mampostería en seco con aliviaderos protegidos de mampostería** de forma paralela a las curvas de nivel, en zonas medias, donde la concentración de flujo es intermedia-alta y no puede ser retenida por las soluciones descritas anteriormente. Al igual que en el caso de los muros de piedra en seco, el agua y los sedimentos que descienden perpendicularmente a las curvas de nivel, sean retenidos por estos muros. Se complementan con unos aliviaderos de mampostería por los que discurra el flujo de agua y sedimentos que no pueda ser retenido por el muro.

En este caso, también se prevé la disposición de una banda de vegetación arbórea y arbustiva de 4 m de ancho aguas arriba del muro y una banda de 2 m de ancho con vegetación arbustiva y herbácea aguas abajo.

Estas soluciones se han previsto en el entorno de Los Urrutias e Islas Menores.

- A2.4. Realización de **muros de mampostería con aliviadero y cuenco disipador**, de forma perpendicular a las curvas de nivel. El flujo queda retenido por los muros, pero

debido a la importante acumulación de flujo presente en estas zonas, es necesario complementar estos muros de mampostería con unos aliviaderos de mampostería por los que discurra el flujo de agua y sedimentos que no pueda ser retenido por el muro y además, un disipador que reduzca la velocidad y el riesgo erosivo del flujo que pasa por el aliviadero y sigue su curso aguas abajo.

La construcción de estos muros de mampostería con aliviadero y disipador se llevarán a cabo, principalmente en zonas bajas, en el entorno de Los Nietos Viejos, Islas Menores y Mar de Cristal, estando en algunos casos asociados a ribazos tradicionales de tierra y en otros, construyéndose de forma individual.

- A3.1. Realización de 6 **charcas de anfibios y retención de sedimentos**, una en Cabezo Mingote, cuatro en Mar de Cristal y una en Playa Honda, aguas abajo de las obras de drenaje bajo la autovía, para la laminación del agua de escorrentía que se concentra a la salida de los mismos. Se plantean en la parte más alta del terreno, próximas a las tuberías de paso, y están dimensionadas para captar las escorrentías generadas en la parte alta de la cuenca (aguas arriba de la autovía RM-12), para una lluvia de diseño de 24 horas de duración correspondiente a un periodo de retorno de 25 años. Estas tendrán una forma orgánica y una sección troncocónica excavada en el terreno. Los taludes hacia el fondo de las charcas tendrán una relación máxima de pendiente 1V:5H para favorecer el desarrollo de hábitats para fauna (anfibios, aves). También se realizarán plantaciones para su integración paisajística. Contarán también con una zona de decantación previa en la que se acumulen los arrastres de materia orgánica y sólidos más grandes, así como parte de los finos, que continuarán depositándose en el interior de la charca. La capacidad de las charcas se verá rebasada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará en un punto de aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada por el efecto de la charca) por los cauces naturalizados del punto A4.
- A3.2. Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas. Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Se realizará un área de infiltración en Playa Honda, otra en Mar de Cristal, y otra en Cabezo Mingote.
- A4.1, A4.2., A4.3. **Recuperación de líneas originales de drenaje, así como, ampliación y mejora de los canales de drenaje agrícola existentes**, creando cauces naturalizados. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en

las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos. Dichos cauces desembocan en las áreas de infiltración descritas en el punto anterior. En los casos en los que sea necesario, se crearán canales de drenaje nuevos con los mismos criterios indicados.

Las actuaciones de renaturalización y mejora de los cauces existentes se llevarán a cabo en Los Nietos, y en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda. Las actuaciones de creación de nuevos cauces se llavarán a cabo en el entorno de Playa Honda, Mar de Cristal y Cabezo Mingote.

- B. **MEDIDAS DE RESTAURACIÓN VEGETAL Y DIVERSIFICACIÓN:** Se han planificado 9 modelos de restauración vegetal en base a las características de la superficie concreta de aplicación y la funcionalidad deseada. Todos ellos utilizan plantas autóctonas y cultivos arbóreos tradicionales, así como técnicas de plantación que contribuirán a la integración paisajística de la actuación cuando ésta esté consolidada. Para mayor información acerca de este conjunto de actuaciones, se debe consultar el *Anejo 13 – descripción de las soluciones adoptadas*.

La relación de modelos utilizados se resume en la siguiente tabla:

Modelo de vegetación	Denominación	Objetivo	Densidad (ejemplares/ha)	Hábitats característicos para la selección de especies
Modelo 1	Renaturalización para la diversificación	Contribución a la retención de agua	1600	5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos. 5220* Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i> 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos 9570 Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i>
Modelo 2	Renaturalización con función de filtro verde	Reducción de niveles de nitratos del agua	1200	5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos 5220* Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i> 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
Modelo 3	Renaturalización de infraestructuras y recuperación del paisaje tradicional	Infraestructuras transversales proyectadas y recuperación del paisaje tradicional del entorno	600	5330 Matorrales termomediterráneos y preestépicos 5220* Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i> 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea 9570 Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i>

Modelo de vegetación	Denominación	Objetivo	Densidad (ejemplares/ha)	Hábitats característicos para la selección de especies
Modelo 4	Renaturación de cauces y márgenes	Restauración de zonas de cauce y sus márgenes	1200	5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico. 5220* Matorrales arborescentes de Ziziphus 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securingeon tinctoriae)
Modelo 4B	Tarayal - criptohumedal	Creación de criptohumedales en zonas inundables	1200	1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>) 1430 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea) 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securingeon tinctoriae)
Modelo 5	Renaturación de áreas extensas	Contribución a la retención de agua. Mismas especies que el modelo 1, pero con una baja densidad de plantas	300	5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico. 5220* Matorrales arborescentes de Ziziphus 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos 9570 Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i>
Modelo 6	Diversificación en cabezos	Aumento de la diversidad vegetal en cabezos	150	5220* Matorrales arborescentes de Ziziphus 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea 9570 Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i>
Modelo 7	Bosques de alimentos	Creación de áreas para proporcionar alimentos a las especies de fauna del entorno	900	Especies de árboles utilizados en la agricultura de secano tradicional de Campo de Cartagena, especies aromáticas y herbáceas alimenticias
Modelo 8	Alineaciones de arbolado en los laterales de los caminos	Creación de una pequeña banda de vegetación en los laterales de caminos y senderos, para proporcionar sombra	600	5220 * Matorrales arborescentes de Ziziphus 5330 Matorrales termomediterráneos y preestépico 9570 Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i> 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securingeon tinctoriae) 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

Ilustración 40: Relación de modelos de vegetación utilizados en las medidas de restauración vegetal y de diversificación.

La superficie de restauración en cada fase del proyecto, se puede consultar en la siguiente tabla:

FACTOR	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 4B	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 7	MODELO 8	TOTAL
Densidad (pies/ha)	1.600	1.200	600	1.200	1.200	300	152	900	600	
FASE I Superficie (Ha)	26,26	2,67		6,00	4,11	89,77	25,57	5,45	3,60	163,44
FASE II Superficie (Ha)	57,77	6,43	1,45	0,36		73,00		8,21	1,13	148,34
FASE III Superficie (Ha)	157,35	1,79		0,57		26,29		6,23	0,91	193,15
TOTAL Superficie (ha)	241,39	10,90	1,45	6,93	4,11	189,06	25,57	19,89	5,64	504,93

Tabla 54: superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados.

CAMINOS Y SENDEROS: Se ha previsto la adecuación de los caminos y senderos existentes en la zona de actuación, así como la creación de una nueva red de este tipo de infraestructuras. Para una mayor integración paisajística y funcionalidad, se proyecta, además, la plantación de alineaciones de arbolado, al menos en uno de los márgenes de dicha red de caminos y senderos, según el modelo de restauración vegetal 8, de los descritos en el punto anterior

La relación de caminos y senderos cuya adecuación se planifica, y los de nueva creación, así como su ubicación, se resume en la siguiente tabla:

Fase	Zona	Tipo	Longitud de vías por actuación (m)			Plantación (ha) Modelo 8	
			Adecuación	Nuevo	Total general		
Fase I	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Sendas peatonales		889,4	889,4	0,18	
	Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			889,4	889,4	0,18	
	Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal	Caminos naturales	3.966,2	6.632,7	10.598,9	2,12	
		Sendas peatonales	3.030,4	1.484,9	4.515,3	0,90	
	Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			6.996,5	8.117,6	15.114,1	3,02
Playa Honda	Caminos naturales		316,7	1.427,7	1.744,4	0,35	
		Sendas peatonales		255,5	255,5	0,05	
	Total Playa Honda			316,7	1.683,2	1.999,9	0,40
Total fase I			7.313,2	10.690,2	18.003,4	3,60	
Fase II	El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar	Caminos naturales	864,2		864,2	0,14	
	Total El Carmoli-Los Urrutias-Estrella de Mar			864,2	864,2	0,14	
	Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal	Sendas peatonales	900,7	3.866,5	4.767,3	0,95	
		Total Los Nietos-Carrasquilla-Mar de Cristal			900,7	3.866,5	4.767,3
	Playa Honda	Caminos naturales	176,6		176,6	0,04	
Total Playa Honda			176,6	176,6	0,04		
Total fase II			1.764,9	3.866,5	5.631,5	1,13	
Total general			9.078,1	14.556,7	23.634,9	4,73	

Tabla 55: Relación de senderos y caminos a adecuar o de nueva creación, y superficie a revegetar para mejorar su integración paisajística.

12 Conclusión

Como se ha constatado en el estudio del paisaje, la principal fuente de impactos se debe al elevado grado de antropización que presenta la zona, con presencia de casas aisladas, urbanizaciones, parcelaciones, núcleos de población e infraestructuras asociadas (carreteras, líneas eléctricas y de teléfono). También a las infraestructuras ligadas a la agricultura, como invernaderos o sombreados, y a los tipos de vegetación existentes, cultivos monoespecíficos de secano o regadío.

Las actuaciones planificadas, además de los indudables beneficios ambientales que suponen, supondrán una mejora en la biodiversidad y naturalizarán las formas del relieve, aumentando la diversidad paisajística, y por lo tanto la calidad visual de la superficie de actuación, a la par que disminuirán la fragilidad de la misma.

Aunque las actuaciones puedan tener un impacto paisajístico negativo en el momento de la ejecución de las obras, a corto y medio plazo el impacto potencial sobre el paisaje es positivo, como se ha podido ver en el apartado del estudio de impactos.

Por otra parte, las ejecuciones de las medidas mitigadoras permiten minimizar y compensar los efectos adversos producidos en las zonas de actuación (como modificaciones de orografía o introducción puntual de algún elemento del paisaje), estableciendo una mejora de la integración paisajística de las diferentes actuaciones en cada uno de las zonas que conforman el proyecto.

13 Bibliografía

Dirección General de Territorio y Vivienda (2007). Estudios comarcales de Paisaje de la Región de Murcia. Portal del paisaje. SitMurcia (Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia). Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia. Disponible en: ([Estudios Comarcales - SitMurcia \(carm.es\)](http://Estudios Comarcales - SitMurcia (carm.es))).

Muñoz, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural, 77, 139-156. Escuela de Ciencias Ambientales. Universidad Católica de Temuco, Chile.

Portal del Paisaje del Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia (SitMurcia). Disponible en: <https://sitmurcia.carm.es/web/sitmurcia/portal-del-paisaje>.

Cañas I. 1995. Introducción al paisaje. Unicopia. DG Fomento e Infraestructuras. 2021. Paisajes e instalaciones solares. Instrucciones para su integración paisajística. Consejería de Fomento e Infraestructuras de la CARM.

APÉNDICE I – Análisis de visibilidad y reportaje fotográfico del estudio del paisaje

1 Análisis de visibilidad

1.1 Visibilidad del área de actuación

El Análisis de visibilidad se ha realizado para cada una de las unidades homogéneas de paisaje definidas en el Anejo 8 - estudio del paisaje del proyecto DE “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”, al cual se adjunta este apéndice.

La siguiente figura muestra la localización y perímetro de cada una de las unidades de paisaje:

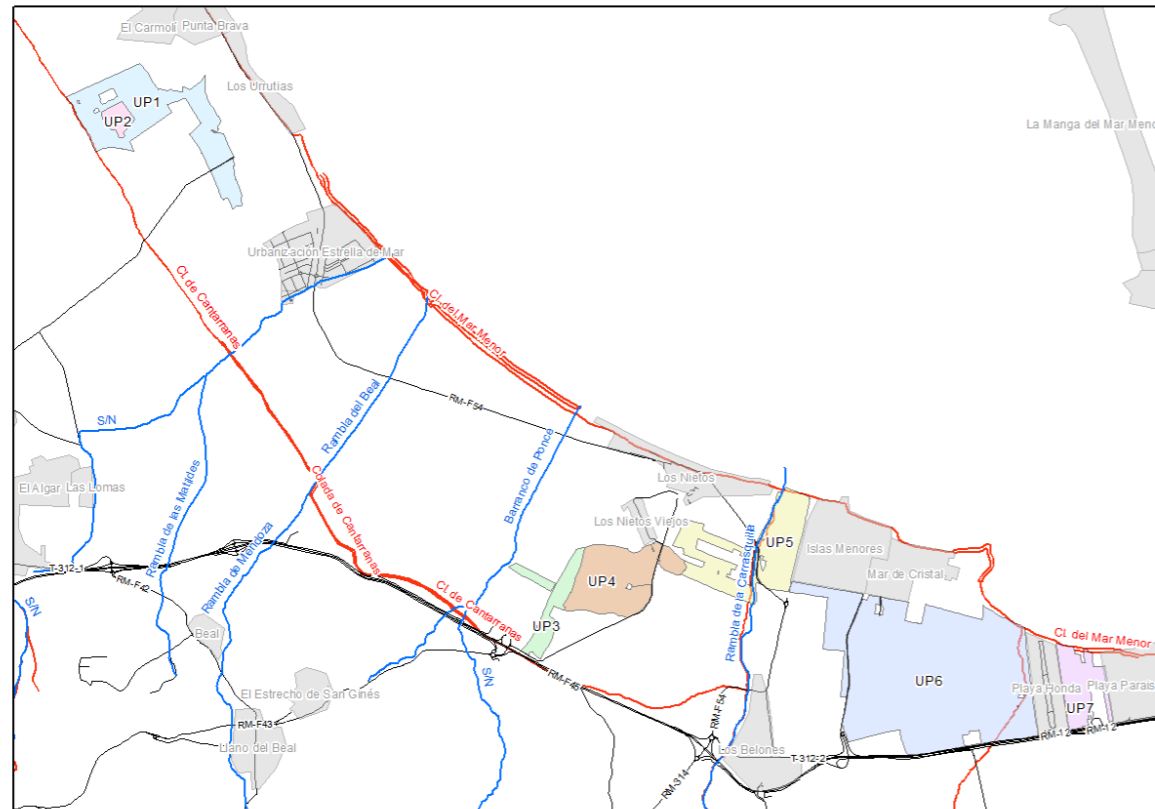


Ilustración 41: Localización y perímetro de las unidades de paisaje definidas en el estudio de paisaje.

En cada una de ellas se dispone de 1 cuenca visual, como se puede observar en las figuras que se presentan a continuación. En cada una de ellas, se representa en color verde las zonas visibles. Se han marcado 3 distancias de visibilidad, distancia baja (< 1.500 m.), distancia media (1.500 a 5.000 m.), y distancia panorámica (> 5.000 m.).

1.1.1 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 1

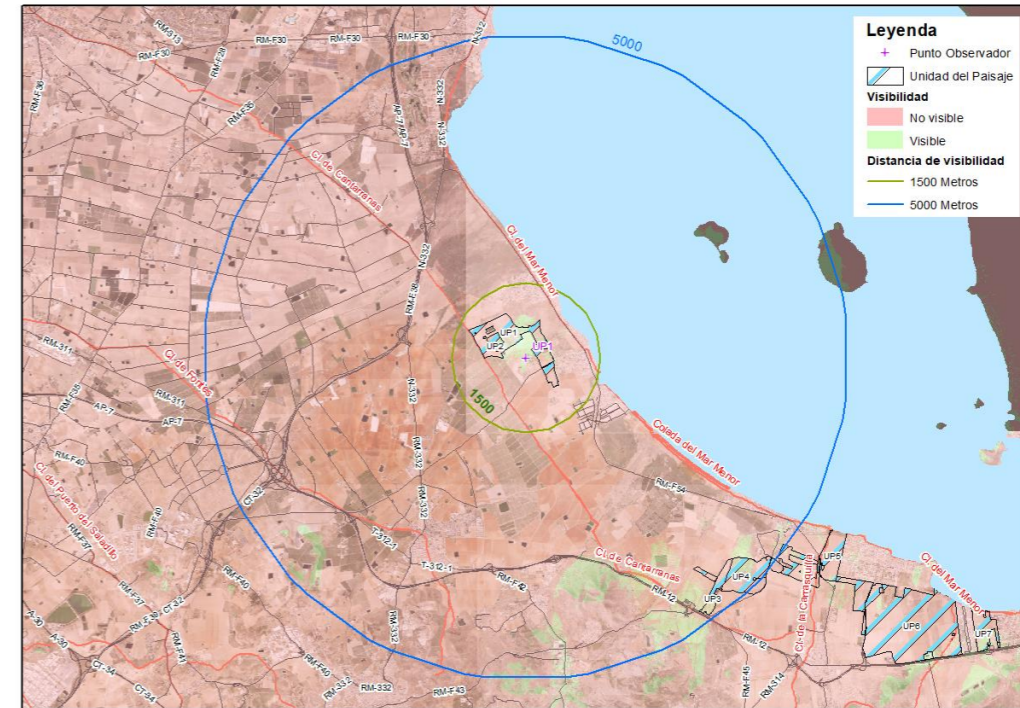


Ilustración 42: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 1.

1.1.2 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 2

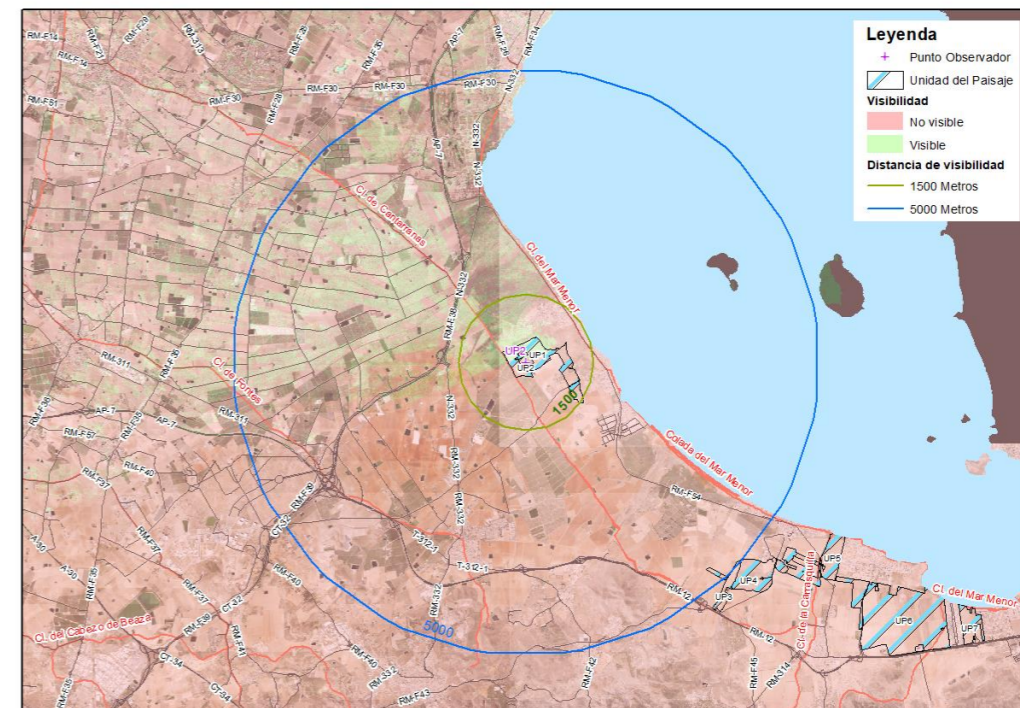


Ilustración 43: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 2.

1.1.3 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 3

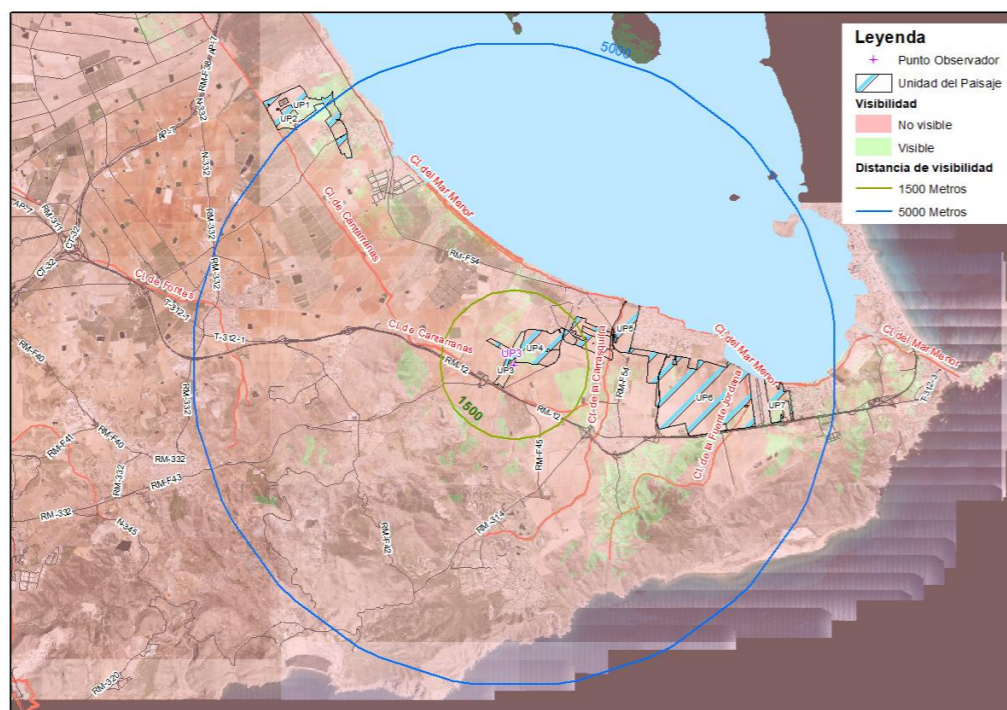


Ilustración 44: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 3.

1.1.5 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 5



Ilustración 46: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 5.

1.1.4 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 4

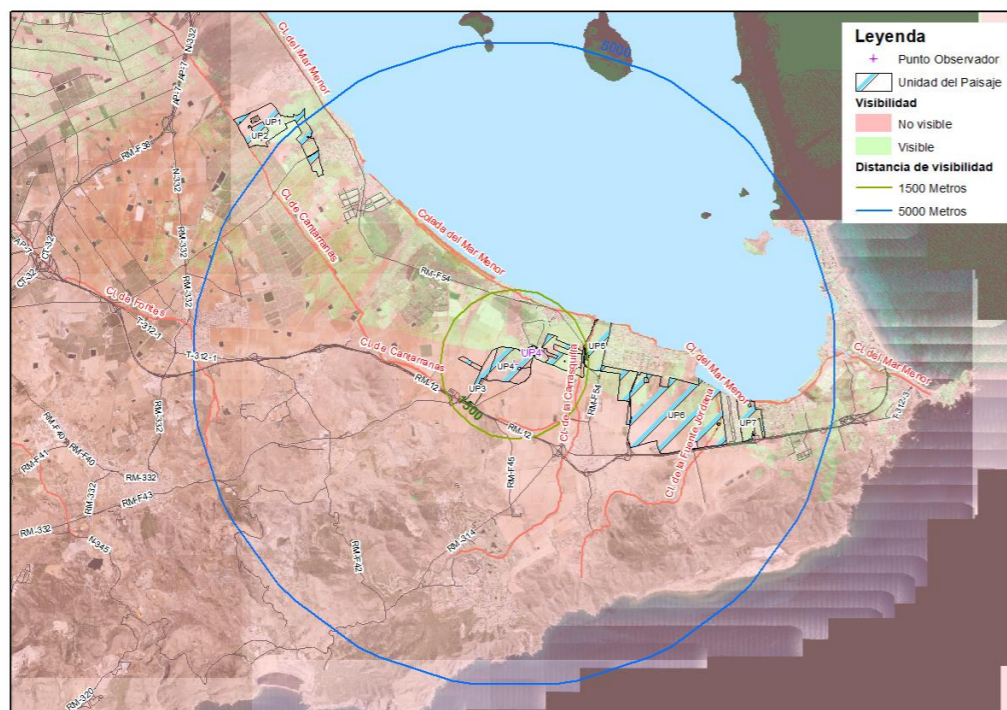


Ilustración 45: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 4.

1.1.6 Visibilidad en la Unidad Homogénea de Paisaje 6

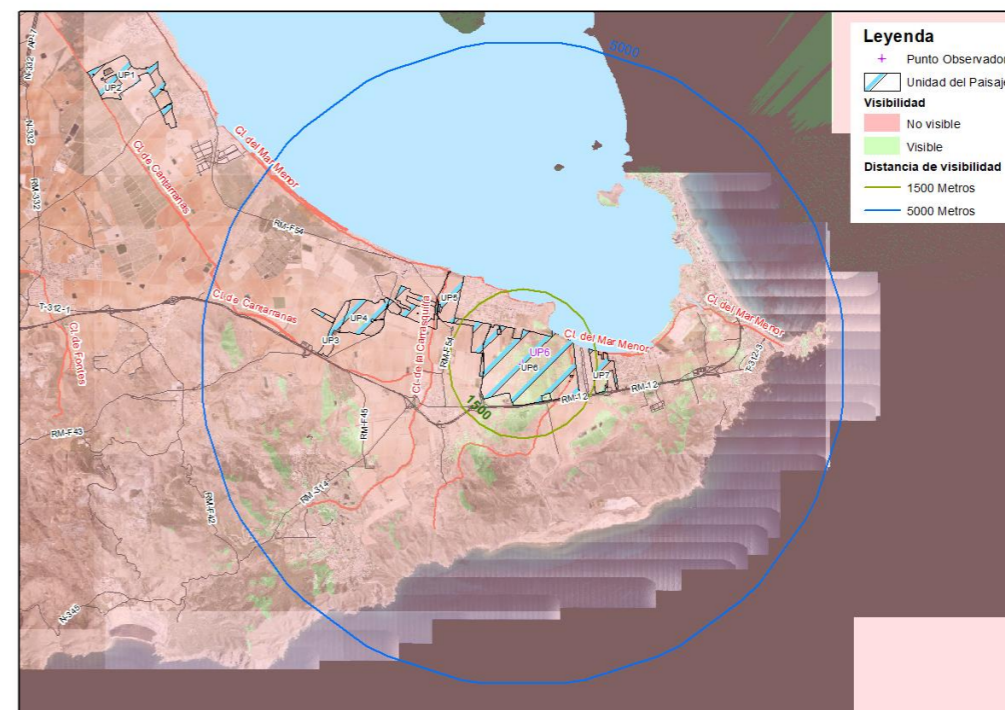


Ilustración 47: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 6.

1.1.7 Visibilidad en la Unidad Homogénea de paisaje 7

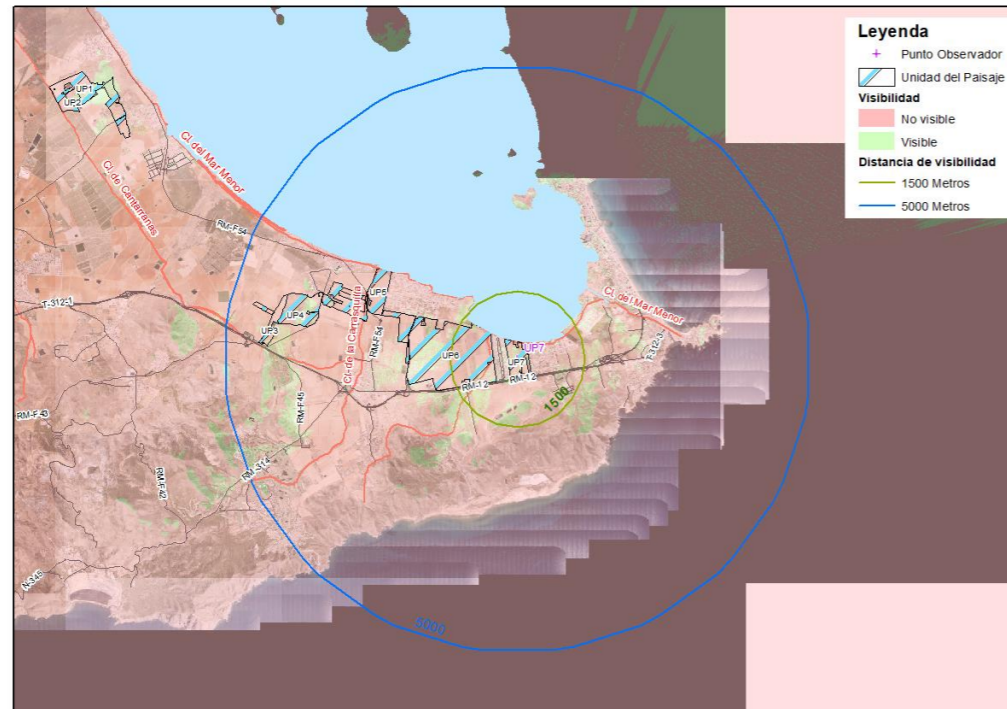


Ilustración 48: Cuenca visual de la Unidad Homogénea de Paisaje 7.

1.2 Localización de los puntos de observación

Las cuencas visuales definidas en el apartado 1.1 de este apéndice, definen los puntos de observación elegidos para analizar la visibilidad de la actuación desde los mismos. Estos se han definido en función del relieve (cima de los cabezos), la existencia de núcleos urbanos, vías de comunicación, senderos, yacimientos arqueológicos o bienes de interés cultural.

Id	Tipo	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y
1	Yacimiento arqueológico / Cima	El Carmolí	690.181,04	4.173.324,16
2	Senderos	Sendero natural El Carmolí	690.151,74	4.173.093,29
3	Yacimiento arqueológico / Cima	El Carmolí pequeño	689.588,76	4.172.820,72
4	Bien de interés cultural /Núcleo urbano	Molino de Los Urrutias	690.698,10	4.172.638,33
5	Bien de interés cultural /Núcleo urbano	Molino Los aceiteros	6908.55,92	4.172.462,27
6	Carreteras	Carretera de El Algar	690.639,27	4.172.345,21
7	Bien de interés cultural / yacimiento arqueológico	Molino n183 y yacimiento arqueológico El Miedo	690.111,15	4.172.200,04
8	Bien de interés cultural	Molino nº86	690.910,09	4.171.734,85
9	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Loma del Escorial	696.131,45	4.169.003,64
10	Desembocadura de rambla	Rambla de La Carrasquilla	696.397,78	4.168.930,18
11	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Necrópolis ibérica Los Nietos	695.464,27	4.168.879,98
12	Yacimiento arqueológico / Núcleo urbano	Los Nietos Viejos II	694.618,50	4.168.559,06
13	Yacimiento arqueológico	Los Nietos Viejos	695.146,78	4.168.460,81

Id	Tipo	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y
14	Bien de interés cultural / Carreteras	Molino nº99 y RM-F54	696.105,58	4.168.317,24
15	Yacimiento arqueológico / Cima	Cabezo de Mingote	694.484,38	4.168.041,16
16	Carreteras	Carretera MU-312 Km 10	693.740,74	4.167.337,74
17	Yacimiento arqueológico	La Loma - Mar de Cristal	698.116,13	4.168.005,51
18	Yacimiento arqueológico	Playa del Castillico	698.669,95	4.167.556,48
19	Núcleo urbano	Paseo marítimo Playa Honda	699.502,68	4.167.360,62
20	Carreteras	Carretera Mar de Cristal	696.966,82	4.166.594,68
21	Carreteras	RM-12 Urbanización Playa Honda	699.513,40	4.166.688,78
22	Núcleo urbano	Camping	698.953,81	4.166.507,98

Tabla 56: Localización de los puntos de observación definidos para el análisis de visibilidad.

1.2.1 Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 1 y 2

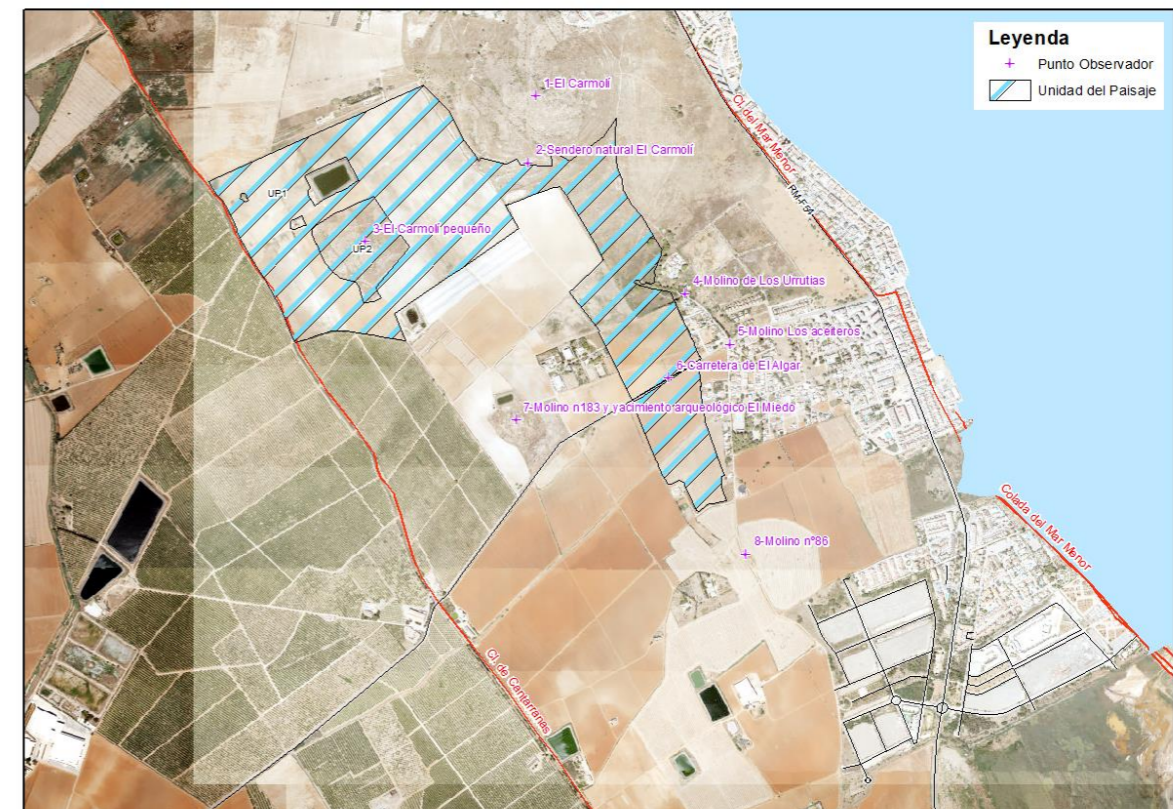


Ilustración 49: Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 1 y 2.

1.2.2 Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6 y 7

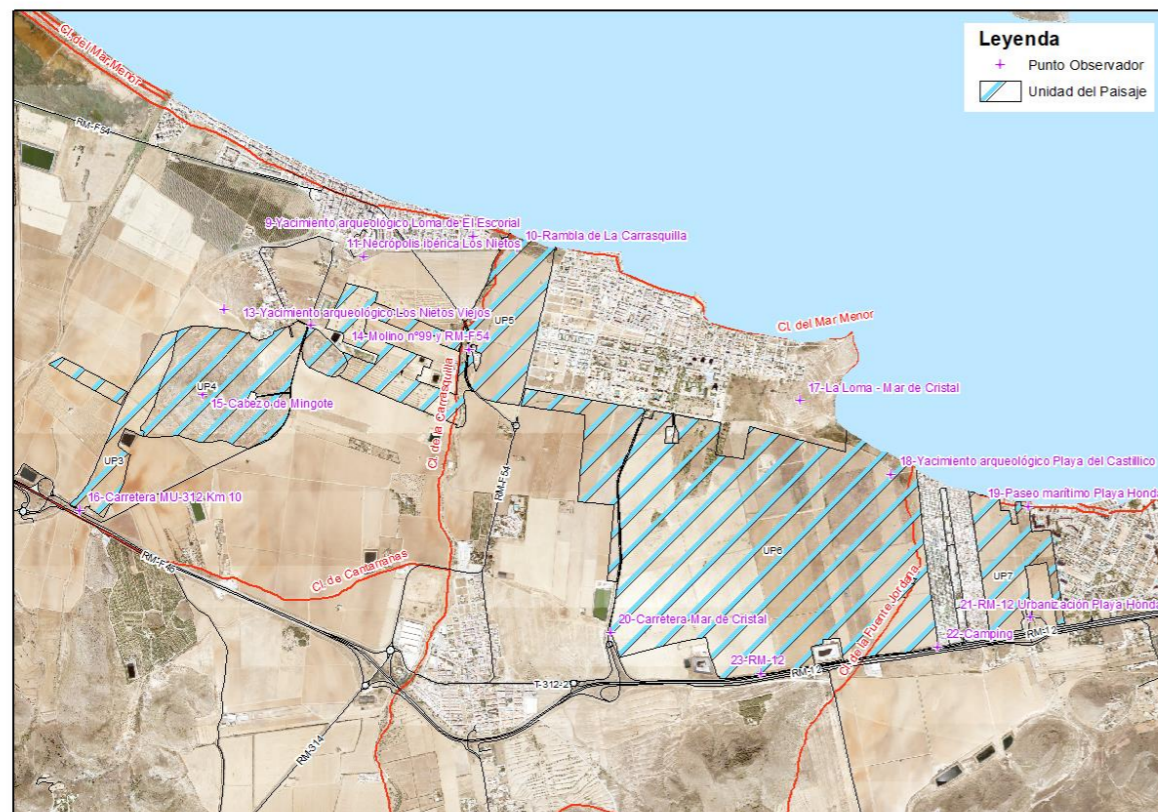


Ilustración 50: Ubicación de los puntos de observación. Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6 y 7.

1.3 Visibilidad de los puntos de observación

A continuación, se muestran los mapas de visibilidad de cada uno de los puntos de observación definidos. Para la muestra de los resultados, se han agrupado las unidades de paisaje del mismo modo que en el apartado anterior.

1.3.1 Puntos de observación de las Unidades de Paisaje 1 y 2

Las unidades de paisaje homogéneas 1 y 2 son visibles desde los primeros 8 puntos de observación definidos en el estudio de paisaje.

A continuación, se muestran los mapas de visibilidad de los puntos de observación 1 al 8.

1.3.1.1 Punto de observación 1

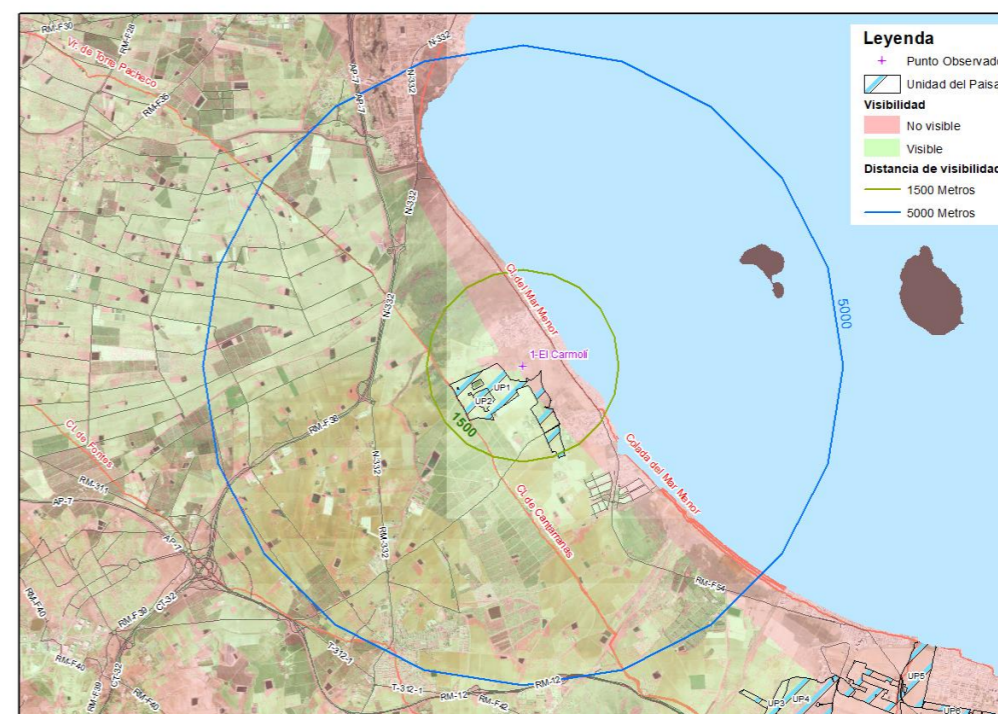


Ilustración 51: Visibilidad desde el punto de observación 1.

1.3.1.2 Punto de observación 2

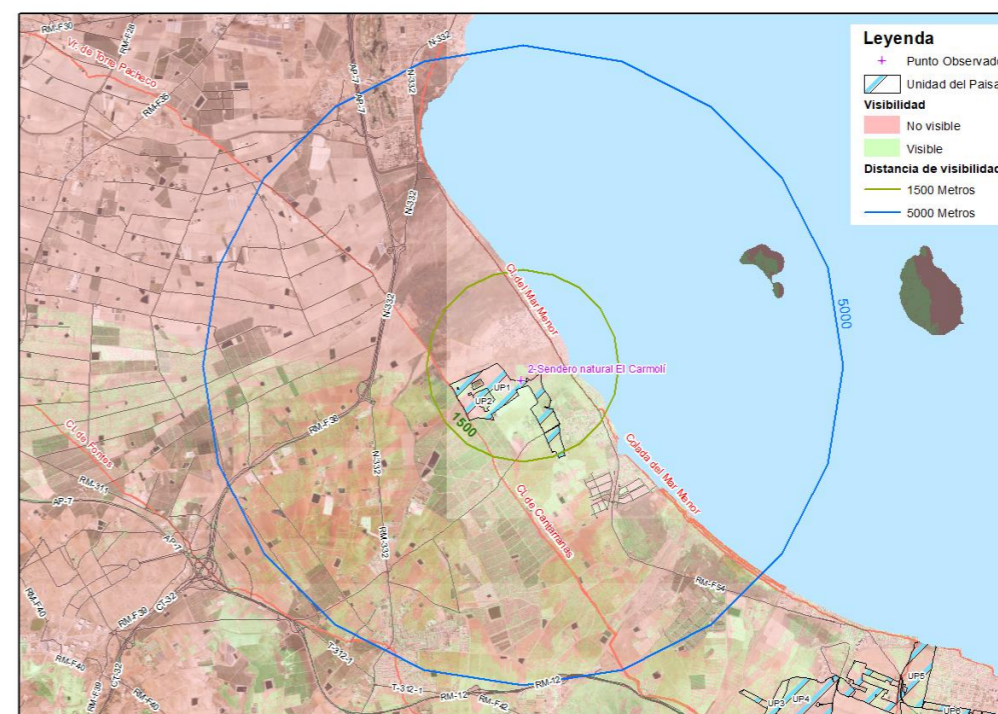


Ilustración 52: Visibilidad desde el punto de observación 2.

1.3.1.3 Punto de observación 3

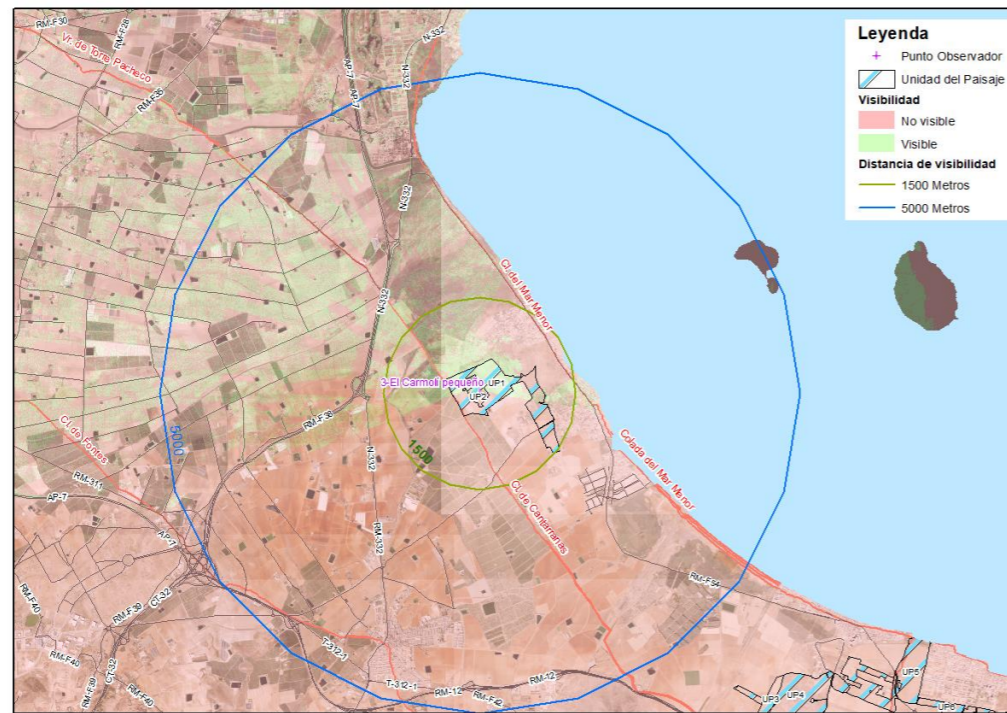


Ilustración 53: Visibilidad desde el punto de observación 3.

1.3.1.5 Punto de observación 5

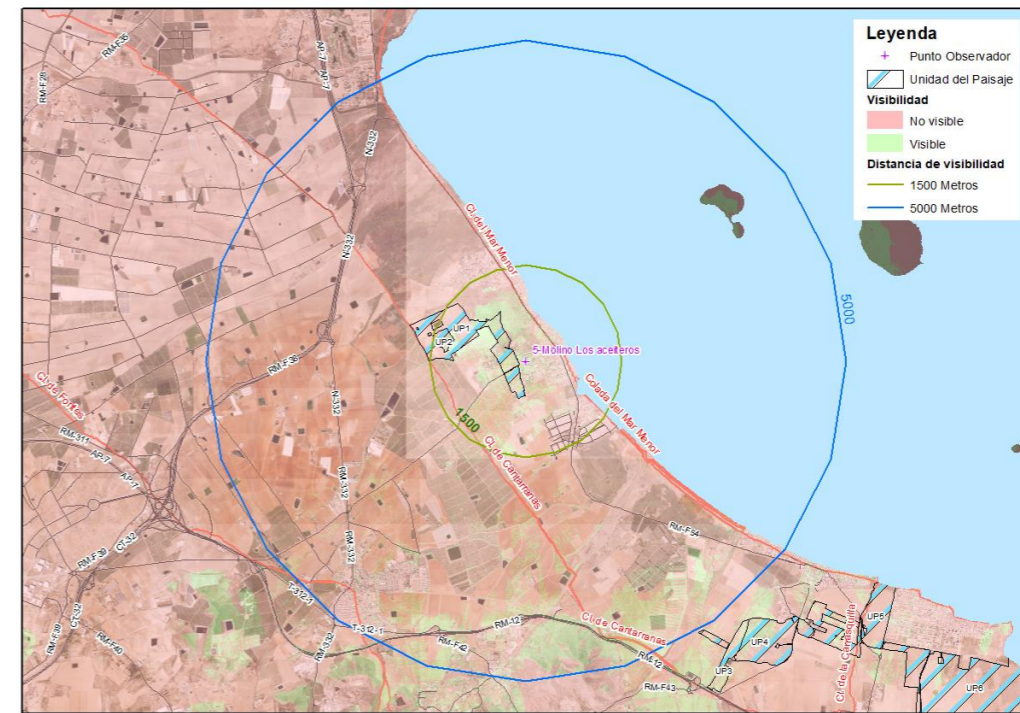


Ilustración 55: Visibilidad desde el punto de observación 5.

1.3.1.4 Punto de observación 4

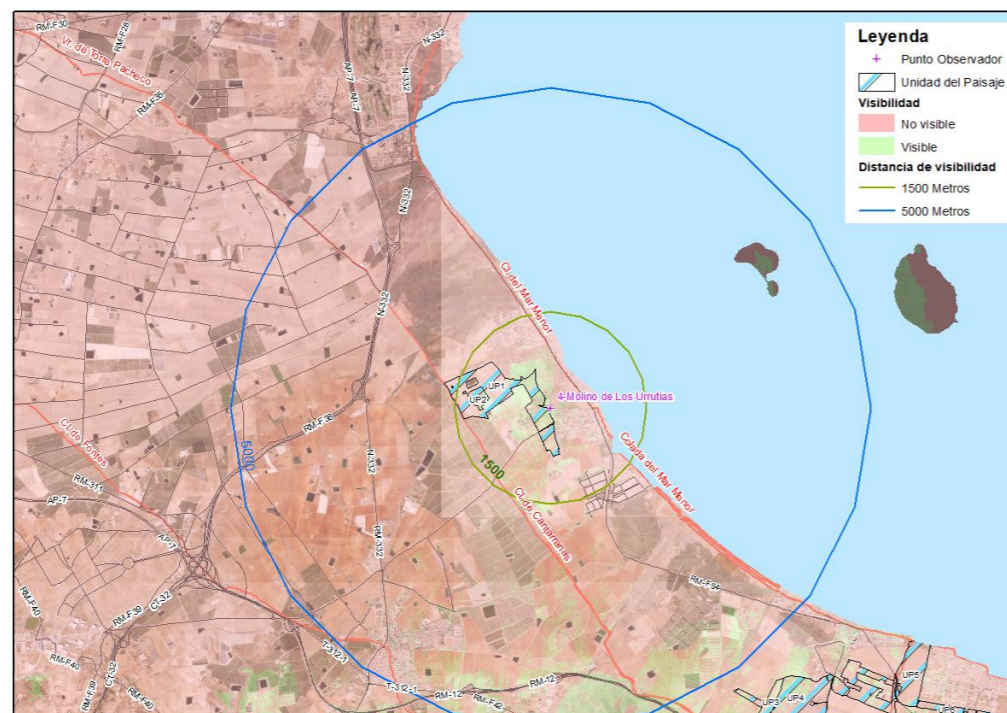


Ilustración 54: Visibilidad desde el punto de observación 4.

1.3.1.6 Punto de observación 6

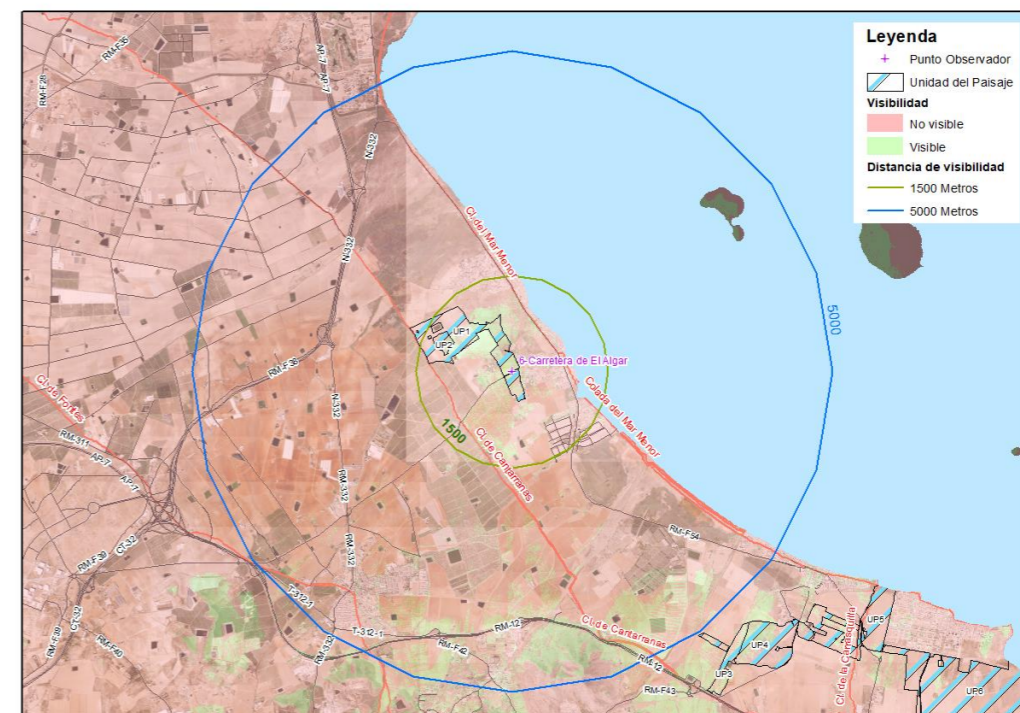


Ilustración 56: Visibilidad desde el punto de observación 6.

1.3.1.7 Punto de observación 7

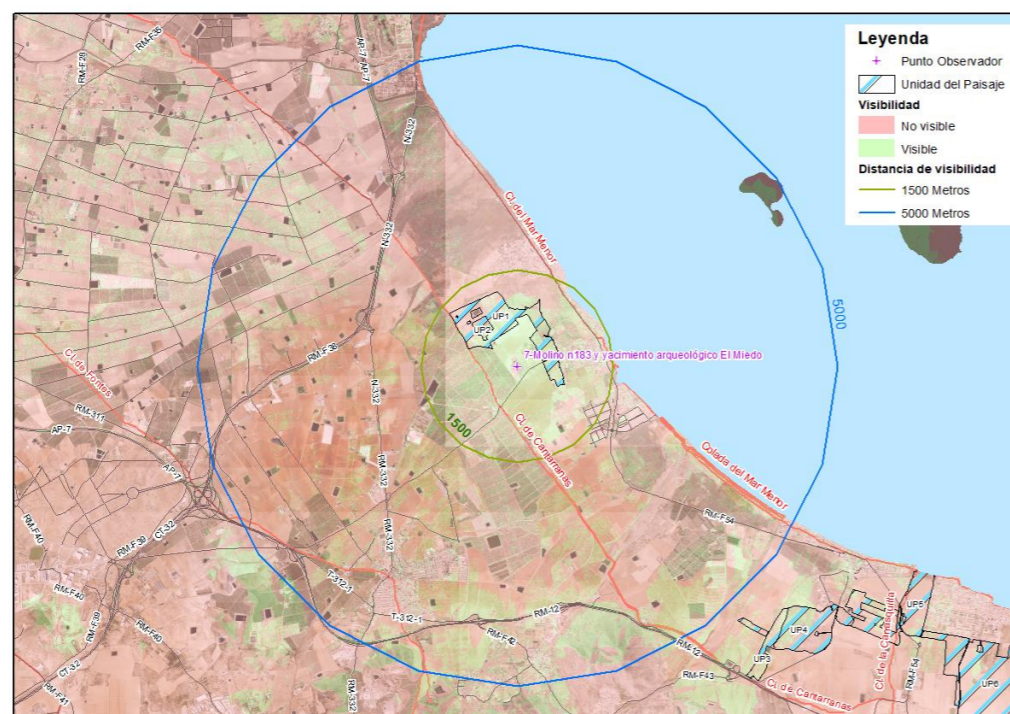


Ilustración 57: Visibilidad desde el punto de observación 7.

1.3.1.8 Punto de observación 8

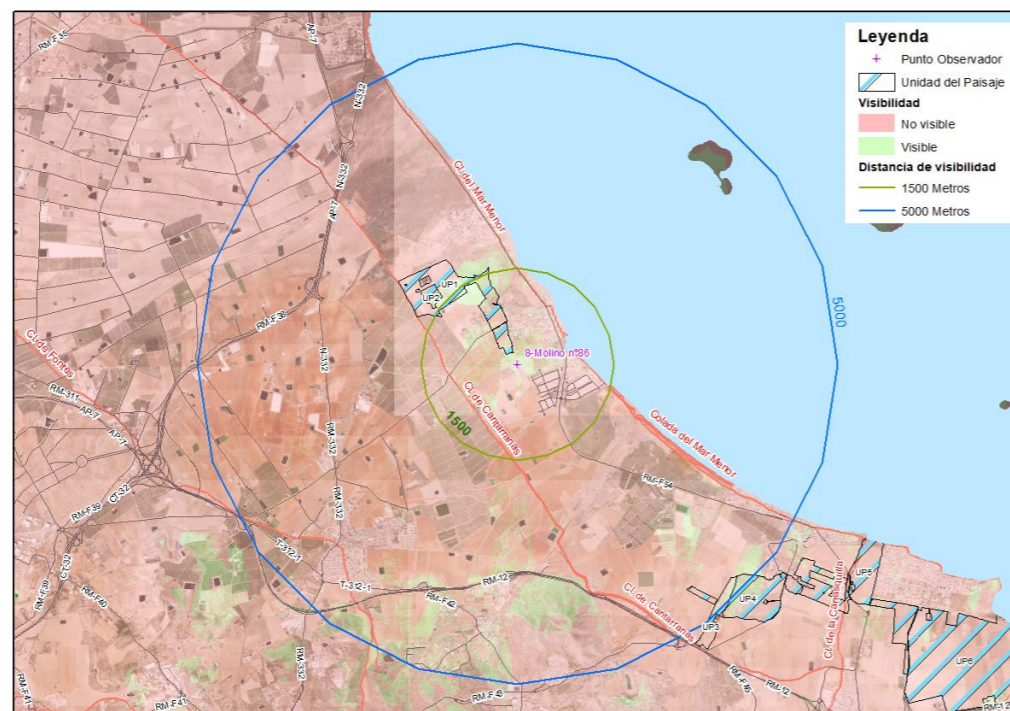


Ilustración 58: Visibilidad desde el punto de observación 8.

1.3.2 Puntos de observación de las Unidades de Paisaje 3, 4, 5, 6, 7 y 8

Los puntos de observación visibles desde las unidades homogéneas de paisaje 3, 4, 5, 6 y 7, se definen a continuación:

Unidad homogénea de paisaje 3: 2 puntos de observación, el 15 (Cabezo Mingote) y el 16 (Carretera MU-312, Km. 10), siendo más visible desde el punto de mayor cota, el 16.

Unidad homogénea de paisaje 4: 4 puntos de observación, el 12 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos II), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos), 15 (Cabezo Mingote) y 16 (carretera MU-312, Km. 10). La unidad de paisaje no se observa entera desde ninguno de los puntos de observación.

Unidad homogénea de paisaje 5: 6 puntos de observación, el 9 (yacimiento arqueológico Loma de El Escorial), 10 (rambla de La Carrasquilla), 11 (Necrópolis Ibérica Los Nietos), 13 (yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos), 14 (Molino nº 99 y RM-F54) y 15 (Cabezo Mingote). La unidad se observa entera desde el punto de mayor cota (Cabezo Mingote). Otros puntos de mayor visibilidad son el 9 y el 13, situados en la población de Los Nietos.

Unidad homogénea de paisaje 6: 7 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 16 (carretera MU-312, Km. 10), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 18 (yacimiento arqueológico Playa del Castillico), 20 (Carretera Mar de Cristal), 22 (Camping), y 23 (RM-12). La unidad se observa en su totalidad desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17. También es visible la mayor parte de su superficie desde el punto 23.

Unidad homogénea de paisaje 7: 5 puntos de observación, los puntos 15 (Cabezo Mingote), 17 (La Loma – Mar de Cristal), 19 (Paseo marítimo Playa Honda) y 21 (RM-12 urbanización Playa Honda). El punto de mayor visibilidad es el 21, ya que, aunque también es visible desde los puntos de mayor cota, el 15 y el 17, la presencia del camping y la arboleda que lo rodea, limita la visibilidad desde esos puntos.

A continuación, se muestran los mapas de visibilidad de los puntos de observación 9 al 23.

1.3.2.1 Punto de observación 9

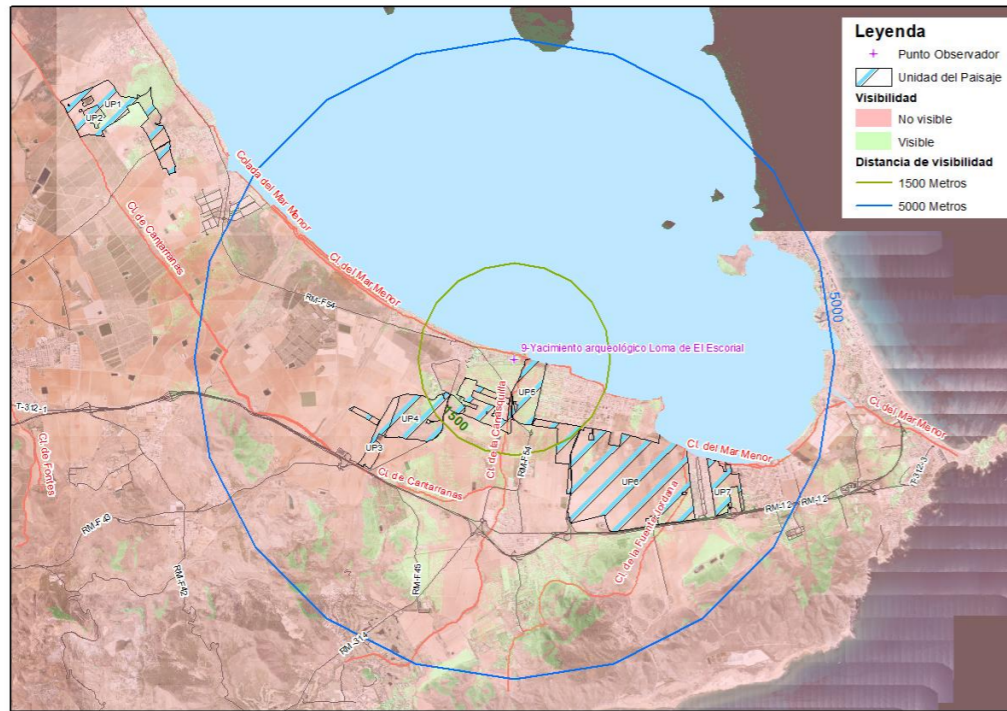


Ilustración 59: Visibilidad desde el punto de observación 9.

1.3.2.3 Punto de observación 11



Ilustración 61: Visibilidad desde el punto de observación 11.

1.3.2.2 Punto de observación 10

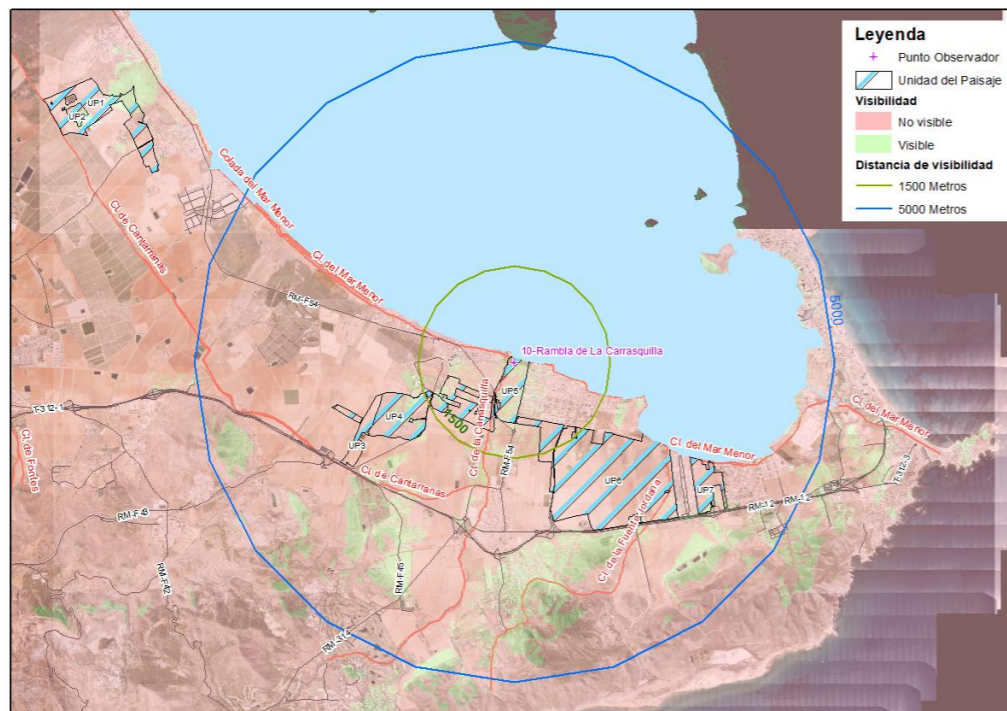


Ilustración 60: Visibilidad desde el punto de observación 10.

1.3.2.4 Punto de observación 12

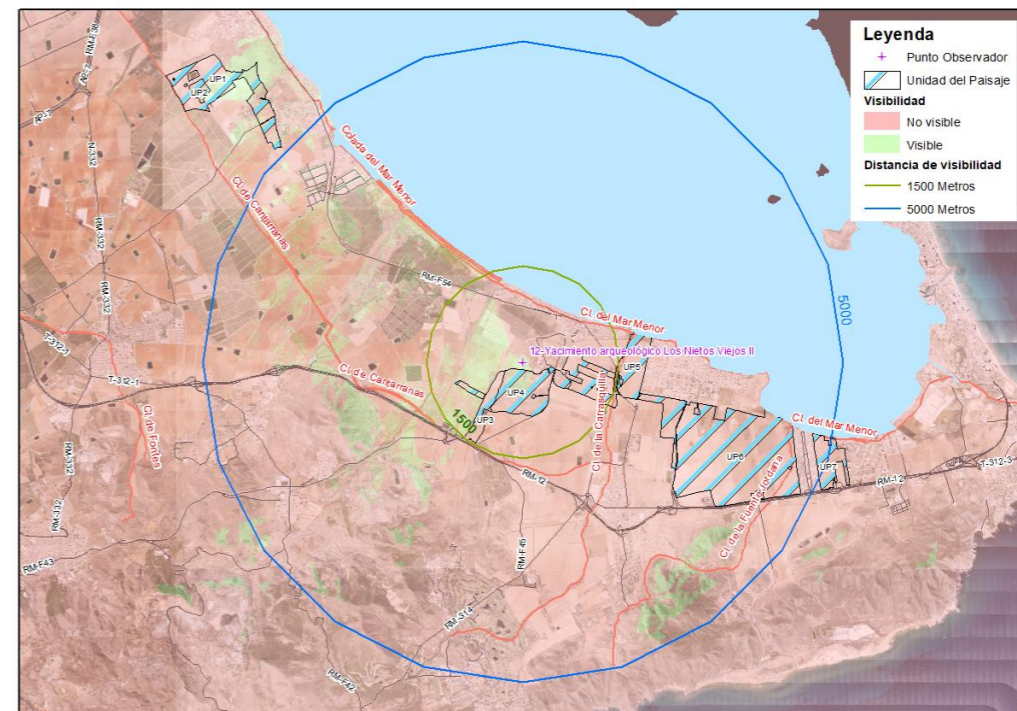


Ilustración 62: Visibilidad desde el punto de observación 12.

1.3.2.5 Punto de observación 13

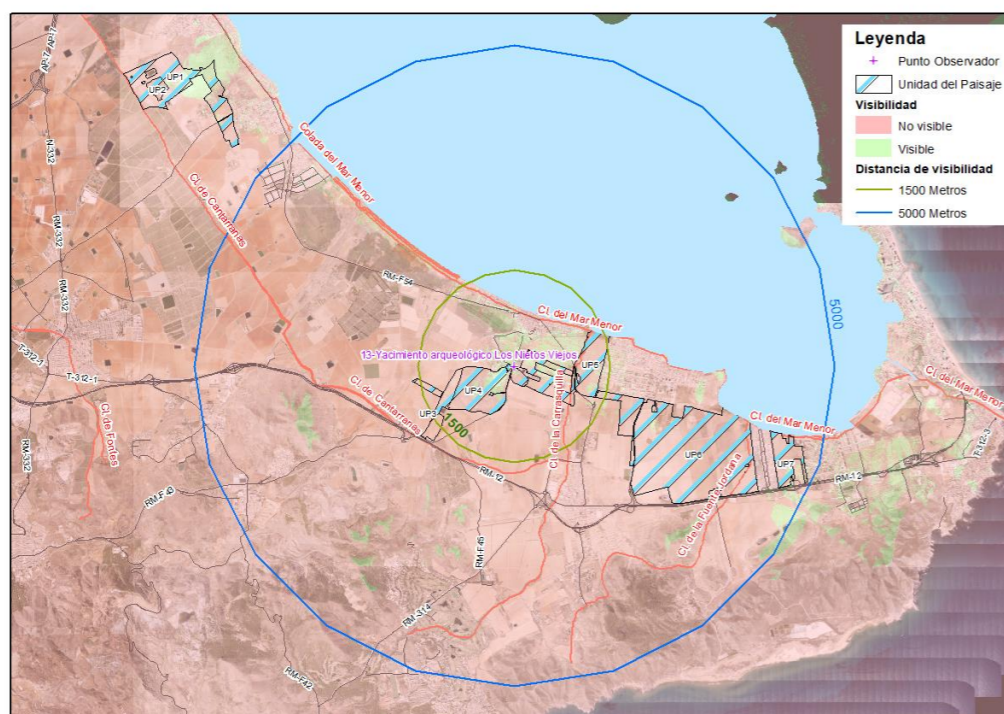


Ilustración 63: Visibilidad desde el punto de observación 13.

1.3.2.6 Punto de observación 14

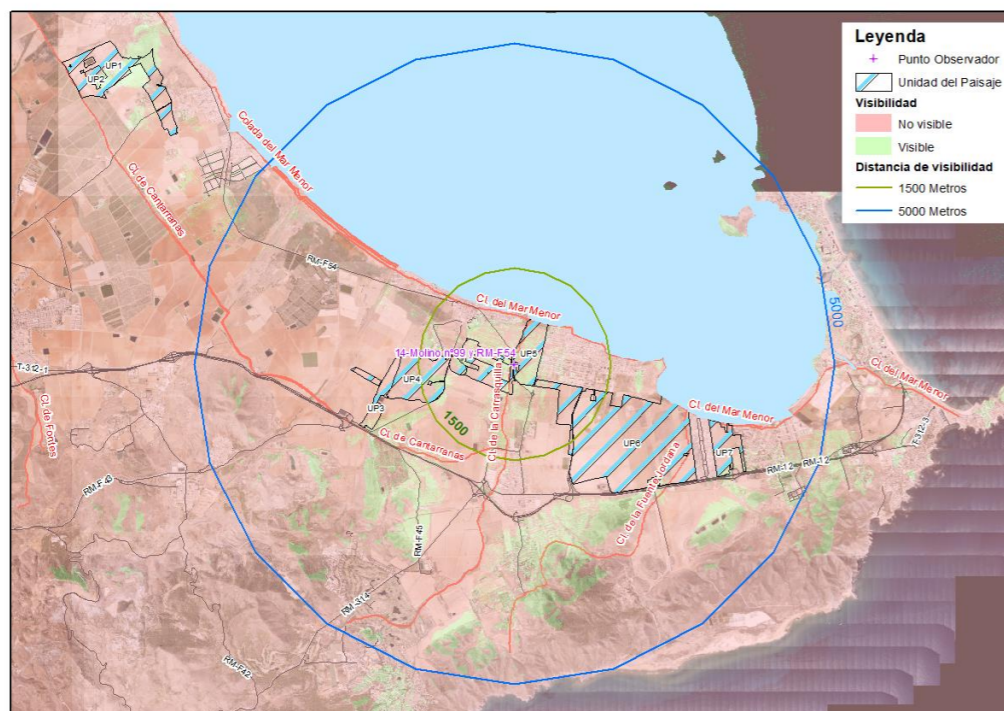


Ilustración 64: Visibilidad desde el punto de observación 14.

1.3.2.7 Punto de observación 15

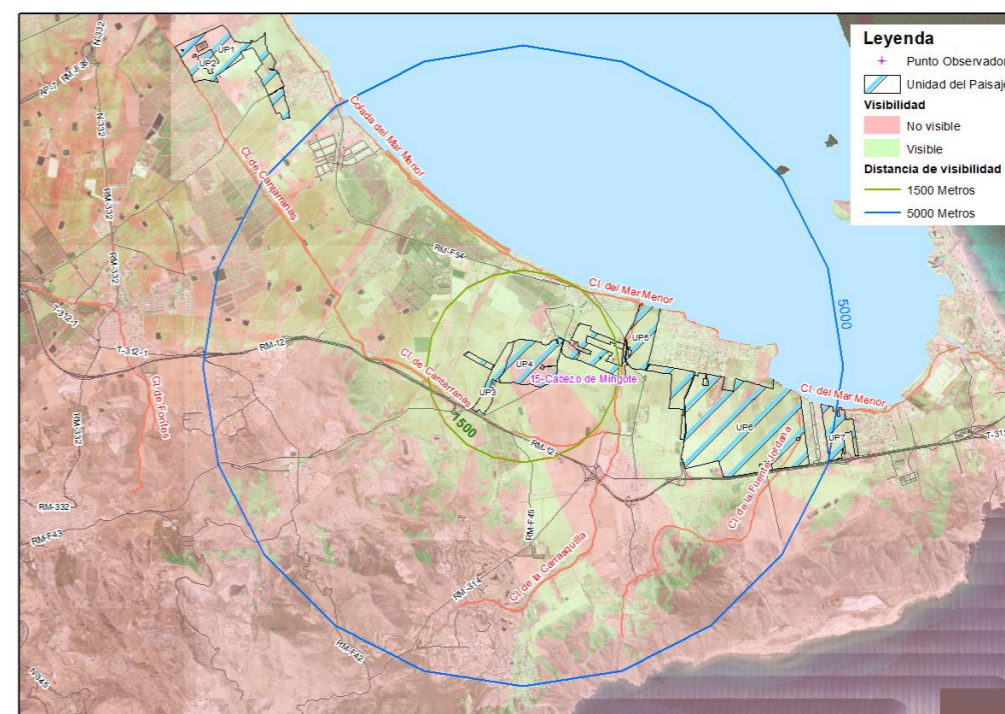


Ilustración 65: Visibilidad desde el punto de observación 15.

1.3.2.8 Punto de observación 16

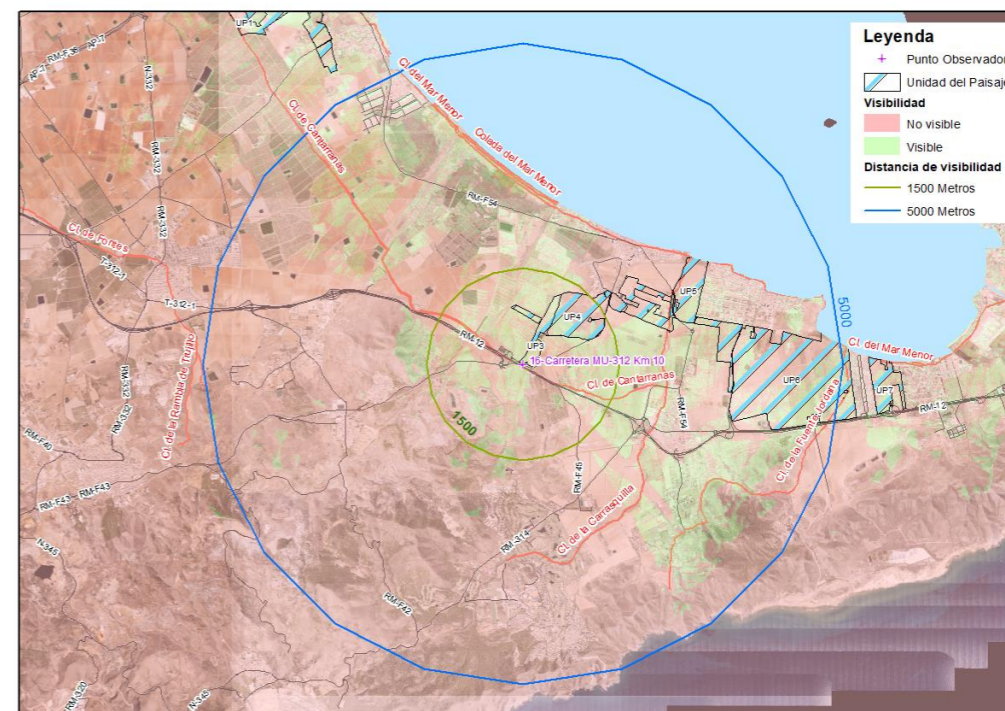


Ilustración 66: Visibilidad desde el punto de observación 16.

1.3.2.9 Punto de observación 17

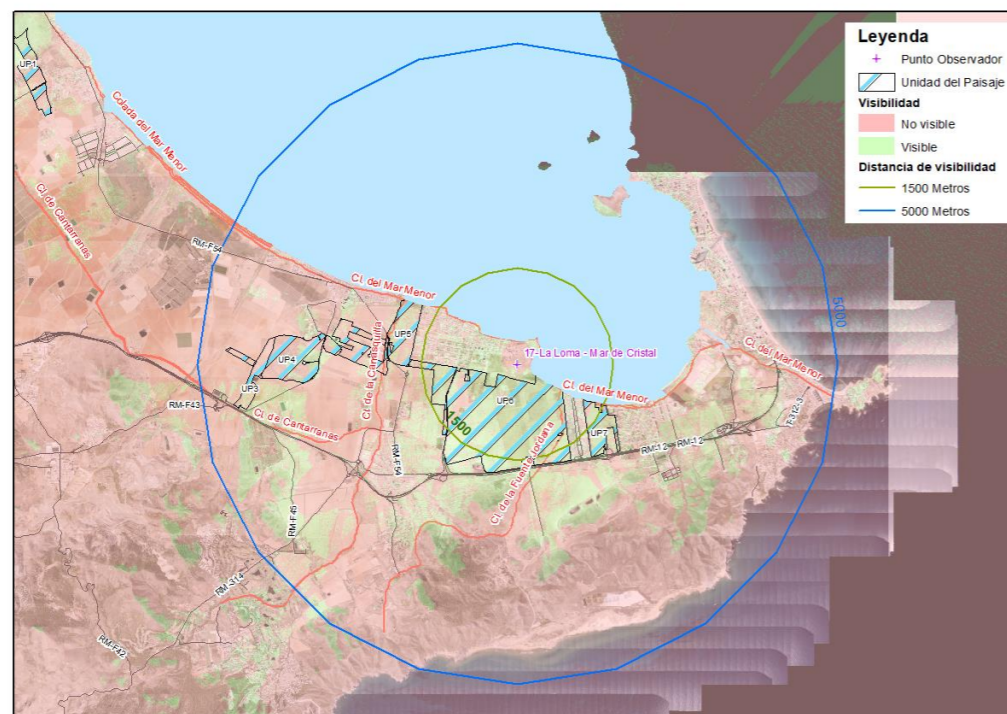


Ilustración 67: Visibilidad desde el punto de observación 17.

1.3.2.10 Punto de observación 18

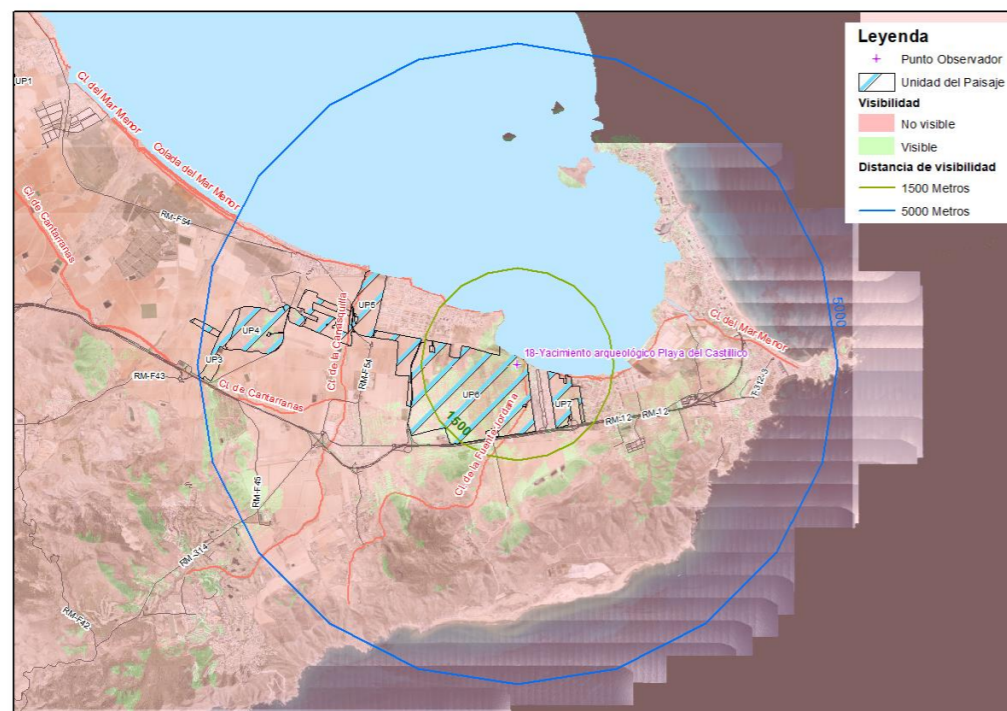


Ilustración 68: Visibilidad desde el punto de observación 18.

1.3.2.11 Punto de observación 19

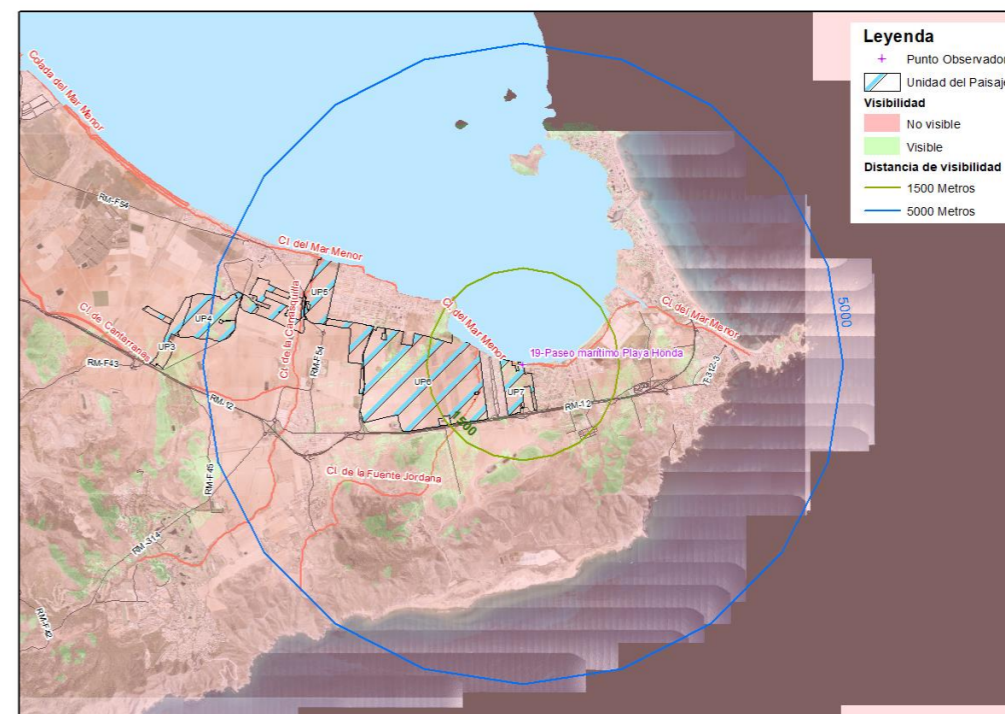


Ilustración 69: Visibilidad desde el punto de observación 19.

1.3.2.12 Punto de observación 20

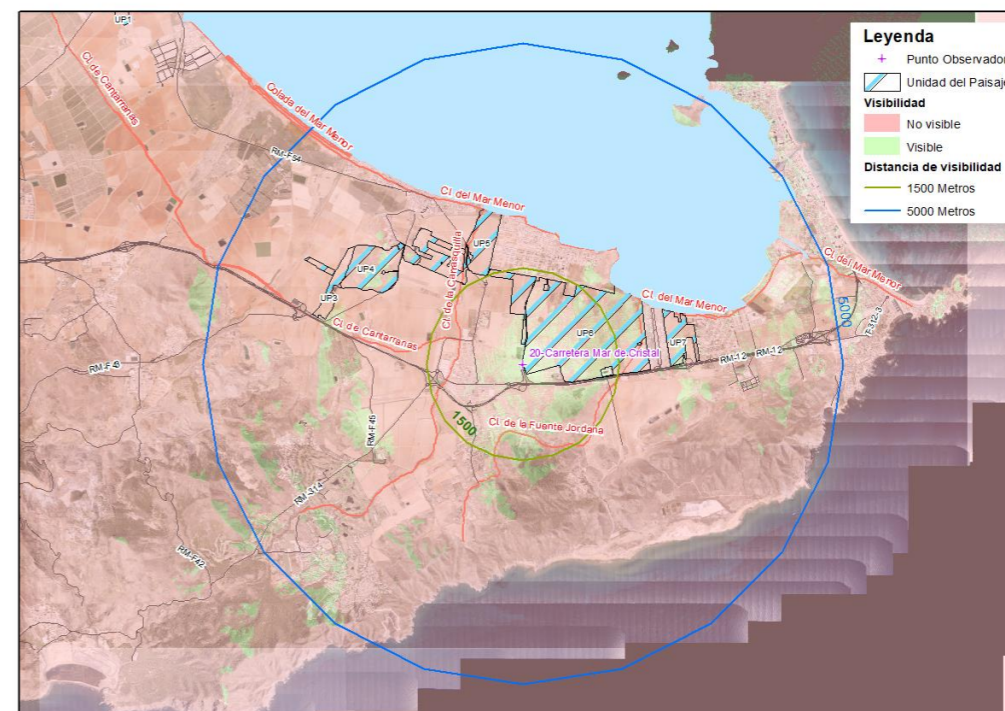


Ilustración 70: Visibilidad desde el punto de observación 20.

1.3.2.13 Punto de observación 21

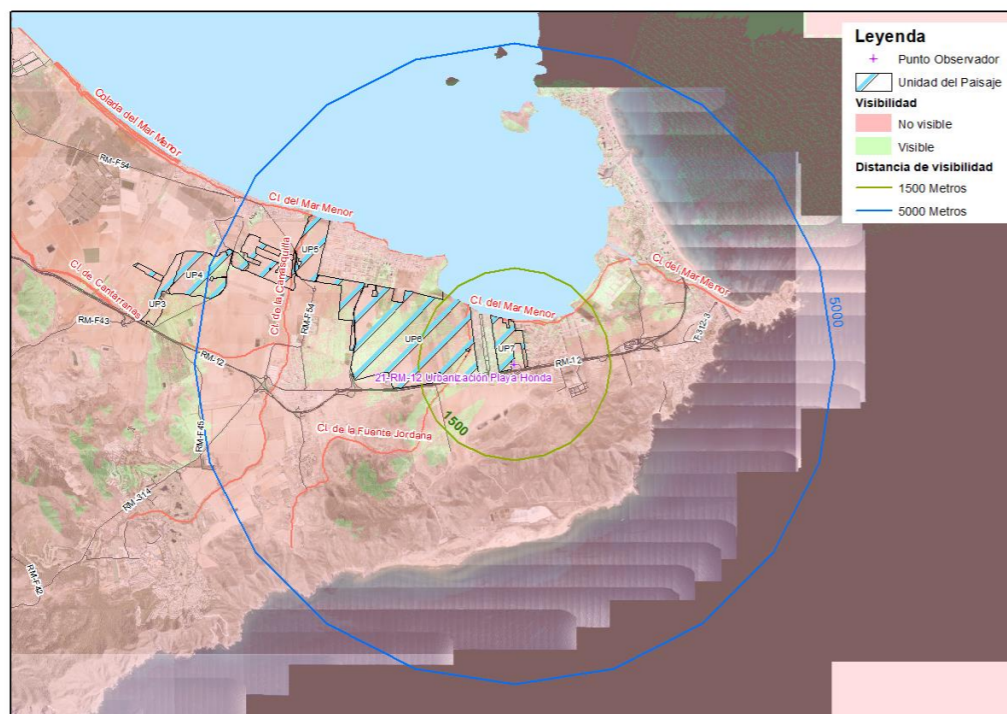


Ilustración 71: Visibilidad desde el punto de observación 21.

1.3.2.14 Punto de observación 22

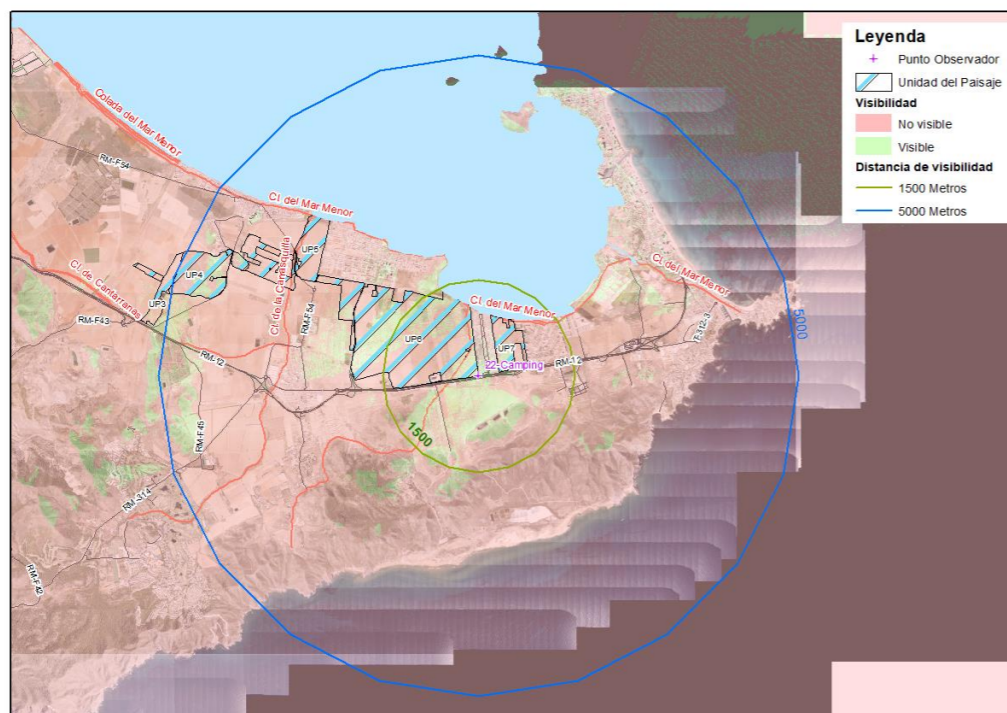


Ilustración 72: Visibilidad desde el punto de observación 22.

1.3.2.15 Punto de observación 23

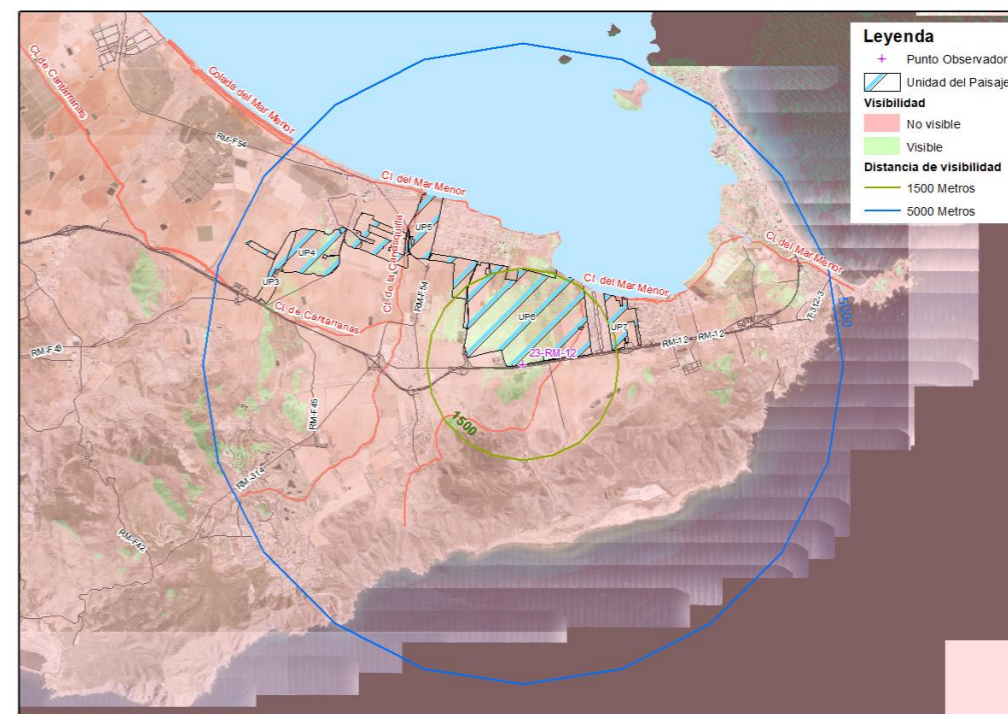


Ilustración 73: Visibilidad desde el punto de observación 23.

2 Reportaje fotográfico

2.1 Unidad Homogénea de Paisaje 1



Ilustración 74: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1. al fondo, la Unidad de Paisaje 2 (El Carmolí pequeño).



Ilustración 75: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1. Al fondo, el Monte de El Carmolí, en cuya cima está localizado el punto de observación 1.



Ilustración 77: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 4.



Ilustración 76: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde el punto de observación 2.

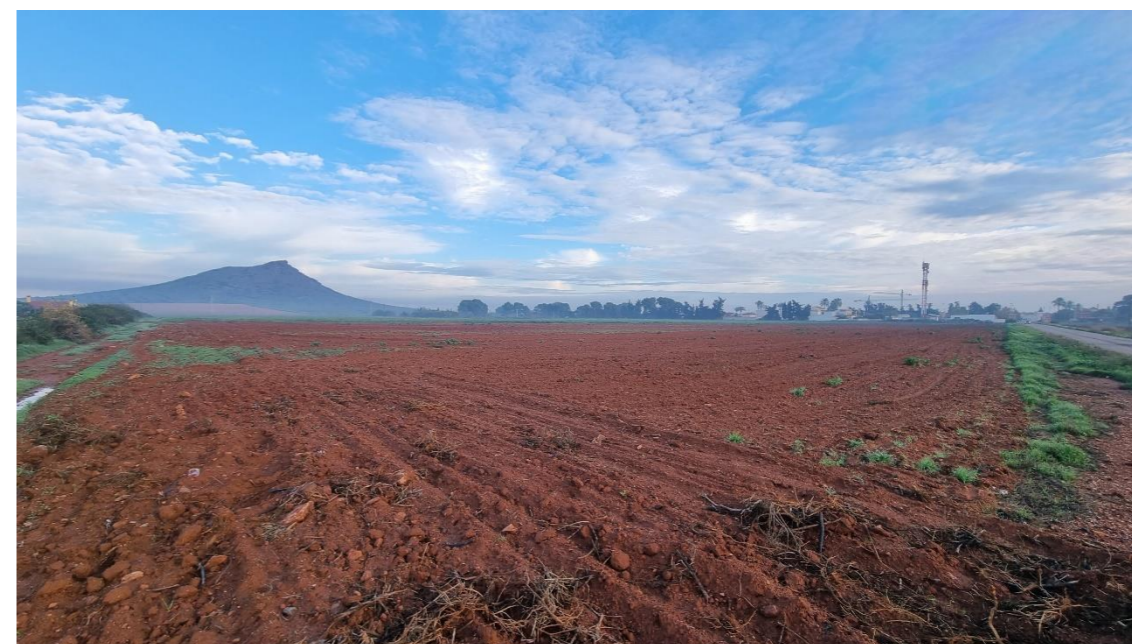


Ilustración 78: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 6.



Ilustración 79: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 1, tomada desde un punto próximo al punto de observación 8.



Ilustración 81: Unidad Homogénea de Paisaje 2, al fondo de la imagen.

2.2 Unidad Homogénea de Paisaje 2



Ilustración 80: Unidad Homogénea de Paisaje 2, al fondo de la imagen.

2.3 Unidad Homogénea de Paisaje 3



Ilustración 82: Unidad Homogénea de Paisaje 3, vista desde las proximidades del punto de observación 16.



Ilustración 83: Otra fotografía tomada desde las proximidades del punto de observación 16 en otra época del año.



Ilustración 84: Canalización de agua en la Unidad Homogénea de Paisaje 3.



Ilustración 85: La misma canalización de agua que en la fotografía anterior, pero aguas abajo, discurriendo paralela a la vía del F.E.V.E.



Ilustración 86: Vista de la parte de la Unidad de Paisaje que queda al otro lado de la vía del tren.

2.4 Unidad Homogénea de Paisaje 4



Ilustración 87: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 4, tomada desde el punto de observación 13.



Ilustración 88: Vista de la Unidad Homogénea de Paisaje 4, tomada desde el punto de observación 12.



Ilustración 89: Vista del Cabezo Mingote y pie de monte.



Ilustración 90: Fotografía del Yacimiento Arqueológico de Los Nietos Viejos, tomada desde el punto de observación 13.

2.5 Unidad Homogénea de Paisaje 5



Ilustración 91: Fotografía de la Unidad Homogénea del Paisaje 5, tomada desde el camino donde se localiza el punto de observación 13.

Foto 1:



Ilustración 92: Vista de la Unidad de Paisaje tomada desde las proximidades al punto de observación 14.



Ilustración 93: Fotografía tomada desde la carretera RM-F54.



Ilustración 94: Fotografía tomada desde la carretera RM-F54.



Ilustración 95: Rambla de La Carrasquilla en el punto de cruce con la carretera RM-F54.



Ilustración 96: Refugios de insectos colocados en la rambla de La Carrasquilla.

2.6 Unidad Homogénea de Paisaje 6



Ilustración 97: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde la población de Islas Menores.



Ilustración 98: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde la población de Islas Menores.



Ilustración 99: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde las proximidades del punto de observación 17 (a la izquierda de la imagen). al fondo se observa el camping y la población de Playa Honda.



Ilustración 101: Fotografía de la Unidad de Paisaje, tomada desde el camino de servicio de la RM-12, a la altura del Camping Caravaning Capfun La Manga, en el punto de observación 22. En la imagen se observa la canalización paralela al límite del camping realizada para el drenaje de las aguas de escorrentía.



Ilustración 100: Vista de la Unidad de Paisaje desde la carretera de Mar de Cristal (punto de observación 20).



Ilustración 102: Unidad de Paisaje vista desde el punto de observación 19.



Ilustración 103: Unidad de Paisaje desde el punto de observación 21.



Ilustración 104: Unidad de Paisaje desde el punto de observación 21.

APÉNDICE II – Fichas U.H.P. comarcales

1 Unidad Homogénea de Paisaje CMC.03 – Mar Menor

**CONTENIDOS ESPECÍFICOS
UHP CMC.03**

1. LOCALIZACIÓN.
2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE.
 - 2.1. Geoformas e hidrografía.
 - 2.2. Cubierta vegetal.
 - 2.3. Usos del suelo y elementos de la estructura agraria.
 - 2.4. Asentamientos
 - 2.5. Red Viaria.
3. DINÁMICA DEL PAISAJE.
4. VISIÓN DEL PAISAJE.
5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE.
6. CALIDAD/FRAGILIDAD.
7. MATRIZ DE CALIDAD Y FRAGILIDAD.
8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA.
9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES.

portal de paisaje

ESTUDIO DE PAISAJE DEL CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR



UNIDAD HOMOGÉNEA DE PAISAJE CMC.03 MAR MENOR

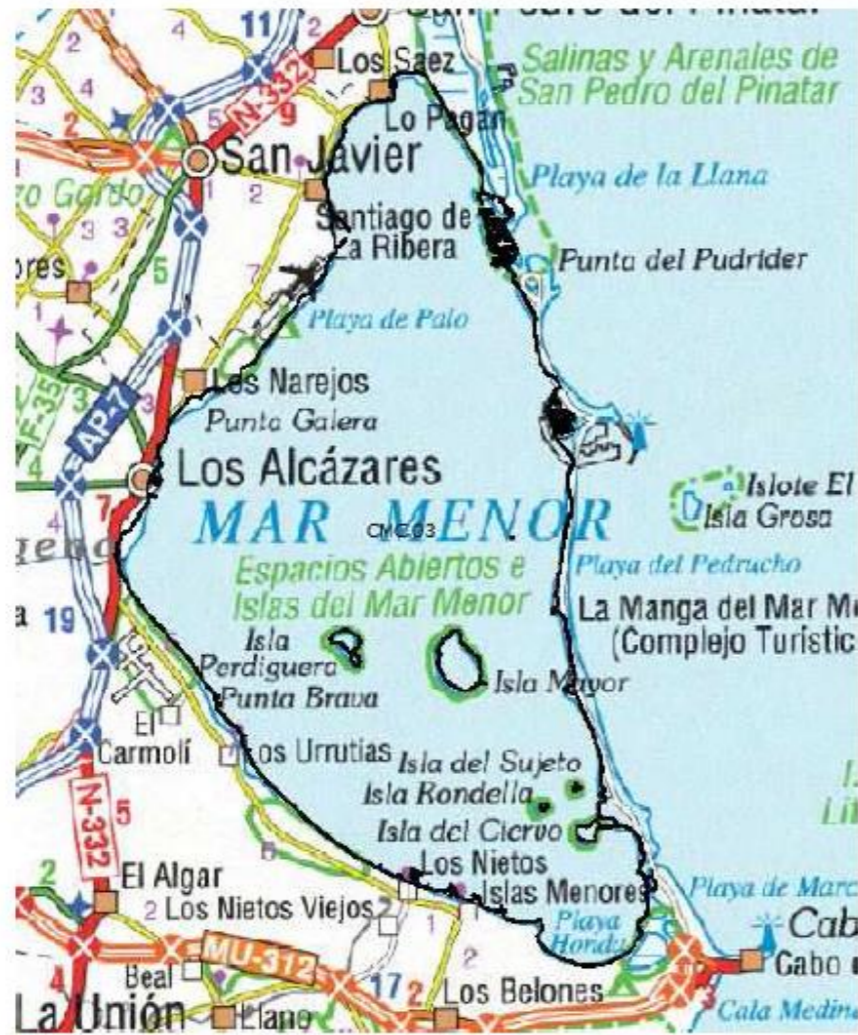
Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

U.H.P. CMC.03

CONTENIDOS ESPECÍFICOS. UHP.CMC.03.

1. LOCALIZACIÓN.

La albufera del Mar Menor se localiza al pie de del Campo de Cartagena, con una superficie de 180 Km², una anchura máxima de 10 Km y una longitud de 22 Km.



Croquis de emplazamiento.



Ortofoto 2007.

U.H.P. CMC.03

2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE.

2.1. GEOFORMAS E HIDROGRAFÍA.

Se trata de una albufera cerrada por una restinga ubicada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena (Fig.01). Las costas occidentales y orientales son macizas, bajas y arenosas (Fig.02-03); sin embargo al sur y debido a la proximidad de las Sierras Litorales, encontramos mayores pendientes y profundidad.

La laguna mantiene con el Mediterráneo estrechos pasos de comunicación hídrica natural denominados golos; éstos son las del Ventorrillo, El Charco, El Estacio y Marchamalo (Fig.04-05); existiendo además el paso artificial creado por el hombre.



(Fig.02)



(Fig.03)



(Fig.04)



(Fig.05)



(Fig.01)

U.H.P. CMC.03



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.2. CUBIERTA VEGETAL.

Los fondos blandos de la laguna se encuentran cubiertos principalmente por praderas de algas (Fig.06-07) (Caulerpa prolifera) y fanerógamas marinas (Cymodocea nodosa); localizando matorral en las zonas no bañadas de las salinas (Fig.08).



(Fig.06)



(Fig.07)



(Fig.08)



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

U.H.P. CMC.03

2.3. USOS DEL SUELO Y ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA AGRARIA.

No existen.

2.4. ASENTAMIENTOS.

La laguna se encuentra rodeada por asentamientos urbanos turísticos o de segunda residencia (La Ribera (Fig.09), Los Urrutias, Los Alcázares, La Manga del Mar Menor (Fig.10), etc...); no obstante se localizan en entornos de salinas, saladares, carrizales y marinas zonas que todavía conservan su estado no urbanizado (Salinas de Marchamalo (Fig.11), Salinas de San Pedro del Pinatar, Saladar de Lo Poyo y Marina del Carmolí).



(Fig.09)



(Fig.10)



(Fig.11)

U.H.P. CMC.03



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.5. RED VIARIA.

No existe red viaria alguna.

3. DINÁMICA DEL PAISAJE.

La dinámica del paisaje de la laguna queda definida por la tendencia al deterioro motivado por el vertido de residuos e invasión de zonas de playa (Fig.12), la creación de playas artificiales (Fig.13), la modificación y/o creación de las golgas y la construcción de puertos deportivos (Fig.14).



(Fig.12)



(Fig.13)



(Fig.14)



4. VISIÓN DEL PAISAJE.

La laguna del Mar Menor cuenta con una gran accesibilidad visual, tanto desde los núcleos que la rodean (Fig.15-16) como desde las grandes vías de comunicación que recorren sus bordes, como el caso de la MU.312 de acceso a la Manga del Mar Menor (Fig.17) o la F.34 que discurre por su borde occidental (Fig.18-19).



(Fig.15)



(Fig.16)



(Fig.17)



(Fig.18)



(Fig.19)

U.H.P. CMC.03



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE.

El paisaje de la unidad queda caracterizado por el contraste de la tranquila masa de agua en relación con la gran presión urbanizadora de sus bordes (Fig.20) y su intensivo uso (Fig.21). Se trata de una escena cambiante en gran medida con la estacionalidad, siendo en los meses de verano receptora de una intensa actividad turística y deportiva frente a la relajada sensación de los meses de otoño e invierno.

Destacan especialmente los hitos constituidos por las islas e islotes volcánicos (Fig.22).



(Fig.22)



(Fig.20)



(Fig.21)

U.H.P. CMC.03



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

6. CALIDAD/FRAGILIDAD.

6.1. CALIDAD INTRÍNSECA.

6.1.1. RIQUEZA BIOLÓGICA.

Muy Alta, siendo sitio RAMSAR y ZEPIM.

6.1.2. COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD.

Media, la presencia de los impactos indicados en el apartado de dinámica ponen en peligro el mantenimiento de valores paisajísticos de la unidad.

6.1.3. VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES.

Muy Altos, debido a sus elevados valores ligados al patrimonio etnográfico.



(Fig.23)

6.2. CALIDAD VISUAL.

6.2.1. IDENTIDAD Y SINGULARIDAD.

Muy Alta, se trata de la mayor laguna del litoral español y una de las más extensas del Mediterráneo.

6.2.2. VALORES ESCÉNICOS.

Muy Altos, la laguna constituye el fondo escénico tanto de amplias cuencas visuales del Campo de Cartagena como del paisaje urbano de las poblaciones del entorno.

6.3. FRAGILIDAD.

Muy Alta, por la combinación de unos valores intrínsecos muy elevados, una accesibilidad visual muy alta y una complejidad de imagen muy baja.



(Fig.24)

7. MATRIZ DE VALORACIÓN CALIDAD / FRAGILIDAD.

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Muy Alta
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Media
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Muy Altos
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Muy Alta
VALORES ESCÉNICOS	Muy Altos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MUY ALTA
FRAGILIDAD	MUY ALTA

U.H.P. CMC.03



8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA.

GENERALES REGIÓN DE MURCIA.

- Conservación, gestión y ordenación de los Paisajes de la Región de Murcia, asumiendo plenamente la definición del concepto de paisaje incluida en el artículo 1 del Convenio Europeo del Paisaje.
- Consideración del Paisaje como elemento generador de calidad de vida.
- Reconocimiento del papel del paisaje en materia cultural, ecológica, medioambiental, social y económica.
- Reconocimiento del paisaje como elemento patrimonial, generador de identidad y carácter territorial.
- Fomento de la participación pública en materia de paisaje.
- Mejora de la accesibilidad al paisaje y al conocimiento del mismo.

ESPECÍFICOS COMARCA CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR.

- Puesta en valor, gestión y ordenación paisajística del Paisaje de la Sierra Minera.
- Protección y gestión paisajística de acantilados y playas .
- Protección y gestión del paisaje de la Laguna del Mar Menor.
- Ordenación y gestión del paisaje de la Manga del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística de Islas e Islotes del Mar Menor y Mar Mediterráneo.
- Protección y gestión del paisaje de Cabo de Palos y su entorno urbano, con especial atención a sus calas y entorno portuario.
- Ordenación y gestión paisajística de los entornos urbanos del Mar Menor, recualificación de su relación con la Laguna.
- Puesta en valor, protección y gestión de las Ventanas Visuales del entorno del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística del Cabezo Gordo.
- Fomento de la agricultura tradicional.
- Integración paisajística de las nuevas tecnologías agrícolas con especial atención al cultivo bajo plástico e invernaderos.
- Integración paisajística de naves e infraestructuras agrícolas.
- Integración paisajística de nuevos desarrollos residenciales aislados.
- Protección y gestión paisajística de la Sierra de Carrascoy y El Valle y Sierras Lineales.

- Gestión paisajística de las zonas de contacto de la llanura del Campo de Murcia y Cartagena con la Sierra de Carrascoy y el Valle y Sierras Lineales
- Puesta en valor, protección y gestión de Paisajes Lunares.
- Puesta en valor, protección y gestión paisajística de la Sierra de las Victorias y Cabezo del Pericón.
- Ordenación y gestión paisajística de los grandes entornos industriales del Polígono Industrial Oeste y Valle de Escombreras.
- Ordenación y gestión paisajística de los accesos a las poblaciones.
- Ordenación y gestión paisajística de los bordes urbanos.
- Conservación y gestión paisajística del paisaje urbano en centros históricos.
- Ordenación y gestión paisajística de los crecimientos urbanos.
- Protección, gestión y ordenación del paisaje urbano en los pequeños núcleos rurales.
- Control del diseminado en entornos periurbanos.
- Consideración del paisaje en el diseño de grandes infraestructuras.
- Tratamiento de canteras abandonadas.
- Gestión de canteras existentes con criterios de integración paisajística y minimización de su impacto.
- Consideración del impacto paisajístico en la elección de ubicaciones para nuevas canteras.
- Gestión forestal con consideraciones paisajísticas.
- Espacios naturales protegidos, bien conservados y gestionados, haciendo compatible su conservación con su disfrute y utilidad territorial.
- Consideración y posterior control de la integración paisajística de instalaciones de energías renovables.
- Conservación y gestión de los paisajes identitarios asociados a las ramblas.
- Reconocimiento del valor patrimonial de los paisajes agrícolas ordinarios.
- Reconocimiento del valor identitario y paisajístico de los paisajes semidesérticos.
- Fomento de la accesibilidad al paisaje mediante la mejora y mantenimiento de caminos y miradores.
- Tipologías y lenguajes arquitectónicos que tengan en consideración el carácter del lugar.
- Eliminación de vertederos incontrolados.
- Gestión paisajística de vertederos existentes.
- Instalaciones industriales integradas paisajísticamente en su entorno y localizadas en áreas específicamente diseñadas al efecto.




9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES.

FIGURA	X	Y	ORIENTACIÓN	FECHA
1	690.264	4.173.779	E	(Noviembre 2010)
2	690.833	4.173.972	N	(Enero 2012)
3	695.624	4.169.545	SE	(Enero 2012)
4	701.182	4.170.038	SW	(Enero 2012)
5	701.182	4.170.038	NE	(Enero 2012)
6	PP	PP	PP	(Enero 2012)
7	PP	PP	PP	(Enero 2012)
8	697.526	4.183.984	E	(Enero 2012)
9	699.066	4.176.924	NW	(Enero 2012)
10	697.374	4.168.877	N	(Enero 2012)
11	701.463	4.165.285	SW	(Enero 2012)
12	699.356	4.174.408	S	(Agosto 2011)
13	699.066	4.176.924	N	(Enero 2012)
14	697.374	4.168.877	E	(Enero 2012)
15	699.066	4.176.924	S	(Enero 2012)
16	690.833	4.173.972	NE	(Enero 2012)
17	698.088	4.166.565	NW	(Enero 2012)
18	689.614	4.175.462	E	(Enero 2012)
19	689.033	4.176.253	E	(Enero 2012)
20	699.873	4.172.803	N	(Enero 2012)
21	695.624	4.169.545	NW	(Enero 2012)
22	699.873	4.172.803	NW	(Enero 2012)
23	697.526	4.183.984	N	(Enero 2012)
24	701.547	4.167.850	W	(Enero 2012)
PORTADA	690.833	4.173.972	SE	(Enero 2012)



2 Unidad Homogénea de Paisaje C.M.C.07 - Entorno urbano del Mar Menor

CONTENIDOS ESPECÍFICOS UHP CMC.07		
<ol style="list-style-type: none"> 1. LOCALIZACIÓN. 2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Geoformas e hidrografía. 2.2. Cubierta vegetal. 2.3. Usos del suelo y elementos de la estructura agraria. 2.4. Asentamientos 2.5. Red Viaria. 3. DINÁMICA DEL PAISAJE. 4. VISIÓN DEL PAISAJE. 5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE. 6. CALIDAD/FRAGILIDAD. 7. MATRIZ DE CALIDAD Y FRAGILIDAD. 8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA. 9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES. 	<h1>ESTUDIO DE PAISAJE DEL CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR</h1>	U.H.P. CMC.07
		
 portal de paisaje	<h2>UNIDAD HOMOGÉNEA DE PAISAJE CMC.07</h2> <h3>ENTORNO URBANO DEL MAR MENOR</h3> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;">  <p>Región de Murcia Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio Dirección General de Territorio y Vivienda</p> </div>	

CONTENIDOS ESPECÍFICOS. UHP.CMC.07.

1. LOCALIZACIÓN.

Unidad discontinua localizada a orillas del Mar Menor y constituida por un conjunto de núcleos tradicionalmente marítimos que actualmente y desde el siglo XIX constituyen áreas vacacionales estacionales.



Croquis de emplazamiento.



Ortofoto 2007.

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE.

2.1. GEOFORMAS E HIDROGRAFÍA.

En estos asentamientos litorales se distinguen dos zonas claramente diferenciables, por una parte el arco norte en el que se localizan los núcleos más consolidados con expansión creciente hacia el interior de la llanura litoral (Fig.01); mientras que en el arco sur, los núcleos son menores con una función turística y desarrollados tan sólo junto a la línea de costa (Fig.02). Especial mención merece por su gran interés las formaciones existentes en las Salinas de San Pedro localizadas al norte de la unidad (Fig.03), si bien su percepción paisajística queda altamente distorsionada por la presencia de edificaciones próximas.



(Fig.01)



(Fig.02)



(Fig.03)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.2. CUBIERTA VEGETAL.

Al tratarse de una unidad plenamente urbana, la presencia de cubierta vegetal queda relegada a la vegetación ornamental de paseos y jardines (Fig.04 y 05) y la presencia de matorral y carrizales en zonas no edificadas. (Fig.06 y 07).



(Fig.04)



(Fig.05)



(Fig.06)



(Fig.07)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.3. USOS DEL SUELO Y ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA AGRARIA.

Como ya hemos comentado la urbanización ocupa la inmensa mayoría de territorio de la unidad, tan sólo se localizan pequeñas zonas de uso agrícola junto a la población de Los Alcázares. (Fig.08 y 09).



(Fig.08)



(Fig.09)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.4. ASENTAMIENTOS.

Se trata de núcleos urbanos consolidados con zonas más antiguas junto al Mar Menor y zonas de expansión hacia el interior. Las tipologías edificatorias de 1ª línea guardan una cierta similitud mientras que en el caso de los ensanches localizamos tipologías tremendamente variadas y carentes en su mayoría de consideración paisajística.



(Fig.10)



(Fig.11)



(Fig.12)

Dentro de la unidad quedan incluidos los núcleos de San Pedro del Pinatar, San Javier, La Ribera, Los Narejos, Los Alcázares, El Carmolí, Los Urrutias, Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda y Punta Brava. (Fig.10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16).



(Fig.13)



(Fig.14)



(Fig.15)



(Fig.16)

U.H.P. CMC.07

2.5. RED VIARIA.

Constituida fundamentalmente por la carreteras N.332 y F.34 (Fig.17 y 18), a las que se une una red de caminos secundarios y la propia trama urbana de los núcleos. Especial interés encontramos en el recorrido por la F.34 a orillas del Mar Menor como excelente corredor visual (Fig.19).



(Fig.17)



(Fig.18)



(Fig.19)

U.H.P. CMC.07

3. DINÁMICA DEL PAISAJE.

La dinámica del paisaje de la unidad queda definida por la presión urbanizadora que ocupa antiguos vacíos y principalmente zonas de segunda línea. (Fig.20, 21, 22 y 23) Positivamente destaca el tratamiento de paseos marítimos llevados a cabo en algunas de las poblaciones integrantes de la unidad. (Fig.24)



(Fig.20)



(Fig.22)



(Fig.21)



(Fig.23)



(Fig.24)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

4. VISIÓN DEL PAISAJE.

El paisaje de la unidad resulta altamente accesible tanto desde la ribera opuesta del Mar Menor en la Manga, como desde las carreteras de circunvalación de los núcleos desde las que obtenemos panorámicas de conjunto y desde los paseos marítimos desde los que se logran los planos medios y largos de mayor interés. (Fig.25, 26 y 27)



(Fig.25)



(Fig.26)



(Fig.27)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE.

El paisaje de la unidad queda caracterizado por la estrecha relación de los núcleos con el Mar Menor, la presencia de embarcaderos (Fig.30), los paseos marítimos (Fig.28) y las primeras líneas de edificación tradicional junto a los amplios barrios de "segunda línea", banales y aterritoriales paisajísticamente (Fig.29).



(Fig.28)



(Fig.29)



(Fig.30)

U.H.P. CMC.07



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

6. CALIDAD.

6.1. CALIDAD INTRÍNSECA.

6.1.1. RIQUEZA BIOLÓGICA.

Baja, por el alto nivel de antropización del medio.

6.1.2. COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD.

Baja, los nuevos desarrollos desligados de su ubicación y la falta de mantenimiento y fomento de valores paisajísticos ponen en peligro el mantenimiento del carácter del paisaje de la unidad.

6.1.3. VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES.

Medios, debido a sus valores ligados al patrimonio etnográfico.

6.2. CALIDAD VISUAL.

6.2.1. IDENTIDAD Y SINGULARIDAD.

Medios, por su especial relación con la laguna del Mar Menor. (Fig.31)

6.2.2. VALORES ESCÉNICOS.

Medios, por las escenas de interés creadas en primera línea.

6.3. FRAGILIDAD.

Media, por la combinación de unos valores intrínsecos medios, una accesibilidad visual alta y una complejidad de imagen alta.



(Fig.31)



7. MATRIZ DE VALORACIÓN CALIDAD / FRAGILIDAD.

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Baja
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Medios
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

U.H.P. CMC.07



8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA.

GENERALES REGIÓN DE MURCIA.

- Conservación, gestión y ordenación de los Paisajes de la Región de Murcia, asumiendo plenamente la definición del concepto de paisaje incluida en el artículo 1 del Convenio Europeo del Paisaje.
- Consideración del Paisaje como elemento generador de calidad de vida.
- Reconocimiento del papel del paisaje en materia cultural, ecológica, medioambiental, social y económica.
- Reconocimiento del paisaje como elemento patrimonial, generador de identidad y carácter territorial.
- Fomento de la participación pública en materia de paisaje.
- Mejora de la accesibilidad al paisaje y al conocimiento del mismo.

ESPECÍFICOS COMARCA CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR.

- Puesta en valor, gestión y ordenación paisajística del Paisaje de la Sierra Minera.
- Protección y gestión paisajística de acantilados y playas .
- Protección y gestión del paisaje de la Laguna del Mar Menor.
- Ordenación y gestión del paisaje de la Manga del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística de Islas e Islotes del Mar Menor y Mar Mediterráneo.
- Protección y gestión del paisaje de Cabo de Palos y su entorno urbano, con especial atención a sus calas y entorno portuario.
- Ordenación y gestión paisajística de los entornos urbanos del Mar Menor, recualificación de su relación con la Laguna.
- Puesta en valor, protección y gestión de las Ventanas Visuales del entorno del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística del Cabezo Gordo.
- Fomento de la agricultura tradicional.
- Integración paisajística de las nuevas tecnologías agrícolas con especial atención al cultivo bajo plástico e invernaderos.
- Integración paisajística de naves e infraestructuras agrícolas.
- Integración paisajística de nuevos desarrollos residenciales aislados.
- Protección y gestión paisajística de la Sierra de Carrascoy y El Valle y Sierras Lineales.

- Gestión paisajística de las zonas de contacto de la llanura del Campo de Murcia y Cartagena con la Sierra de Carrascoy y el Valle y Sierras Lineales
- Puesta en valor, protección y gestión de Paisajes Lunares.
- Puesta en valor, protección y gestión paisajística de la Sierra de las Victorias y Cabezo del Pericón.
- Ordenación y gestión paisajística de los grandes entornos industriales del Polígono Industrial Oeste y Valle de Escombreras.
- Ordenación y gestión paisajística de los accesos a las poblaciones.
- Ordenación y gestión paisajística de los bordes urbanos.
- Conservación y gestión paisajística del paisaje urbano en centros históricos.
- Ordenación y gestión paisajística de los crecimientos urbanos.
- Protección, gestión y ordenación del paisaje urbano en los pequeños núcleos rurales.
- Control del diseminado en entornos periurbanos.
- Consideración del paisaje en el diseño de grandes infraestructuras.
- Tratamiento de canteras abandonadas.
- Gestión de canteras existentes con criterios de integración paisajística y minimización de su impacto.
- Consideración del impacto paisajístico en la elección de ubicaciones para nuevas canteras.
- Gestión forestal con consideraciones paisajísticas.
- Espacios naturales protegidos, bien conservados y gestionados, haciendo compatible su conservación con su disfrute y utilidad territorial.
- Consideración y posterior control de la integración paisajística de instalaciones de energías renovables.
- Conservación y gestión de los paisajes identitarios asociados a las ramblas.
- Reconocimiento del valor patrimonial de los paisajes agrícolas ordinarios.
- Reconocimiento del valor identitario y paisajístico de los paisajes semidesérticos.
- Fomento de la accesibilidad al paisaje mediante la mejora y mantenimiento de caminos y miradores.
- Tipologías y lenguajes arquitectónicos que tengan en consideración el carácter del lugar.
- Eliminación de vertederos incontrolados.
- Gestión paisajística de vertederos existentes.
- Instalaciones industriales integradas paisajísticamente en su entorno y localizadas en áreas específicamente diseñadas al efecto.



9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES.


FIGURA	X	Y	ORIENTACIÓN	FECHA
1	693529	4185551	NW	(Febrero 2012)
2	690377	4173860	S	(Enero 2012)
3	696176	4190062	S	(Febrero 2012)
4	691599	4172510	E	(Enero 2012)
5	691792	4171982	S	(Enero 2012)
6	700846	4167518	N	(Enero 2012)
7	690377	4173860	W	(Enero 2012)
8	689453	4180976	N	(Enero 2012)
9	688985	4180503	NW	(Enero 2012)
10	695094	4189839	N	(Febrero 2012)
11	690688	4186712	SE	(Enero 2012)
12	693593	4186086	S	(Enero 2012)
13	691343	4181432	W	(Enero 2012)
14	689612	4179611	N	(Enero 2012)
15	695638	4169574	SE	(Enero 2012)
16	691548	4172873	SW	(Enero 2012)
17	691252	4187382	NES	(Enero 2012)
18	691441	4172864	N	(Enero 2012)
19	689015	4176281	NW	(Enero 2012)
20	691526	4171448	E	(Enero 2012)
21	688401	4177684	S	(Enero 2012)
22	691599	4172510	S	(Enero 2012)
23	688401	4177684	NW	(Enero 2012)
24	689524	4178983	N	(Enero 2012)
25	689524	4178983	S	(Enero 2012)
26	690377	4173860		(Enero 2012)
27	684969	4185703	SE	(Enero 2012)
28	694404	4170050	NES	(Enero 2012)
29	691792	4171982	W	(Enero 2012)
30	693593	4186086	E	(Enero 2012)
31	693593	4186086	NES	(Enero 2012)
PORTADA	695638	4169574	SW	(Enero 2012)




3 Unidad Homogénea de Paisaje C.M.C. 10 – Llanura litoral Campo de Cartagena

**CONTENIDOS ESPECÍFICOS
UHP CMC.10**


1. LOCALIZACIÓN.
2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE.
 - 2.1. Geoformas e hidrografía.
 - 2.2. Cubierta vegetal.
 - 2.3. Usos del suelo y elementos de la estructura agraria.
 - 2.4. Asentamientos
 - 2.5. Red Viaria.
3. DINÁMICA DEL PAISAJE.
4. VISIÓN DEL PAISAJE.
5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE.
6. CALIDAD/FRAGILIDAD.
7. MATRIZ DE CALIDAD Y FRAGILIDAD.
8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA.
9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES.



ESTUDIO DE PAISAJE DEL CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR



UNIDAD HOMOGÉNEA DE PAISAJE CMC.10 LLANURA LITORAL DEL CAMPO DE CARTAGENA


Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

U.H.P. CMC.10

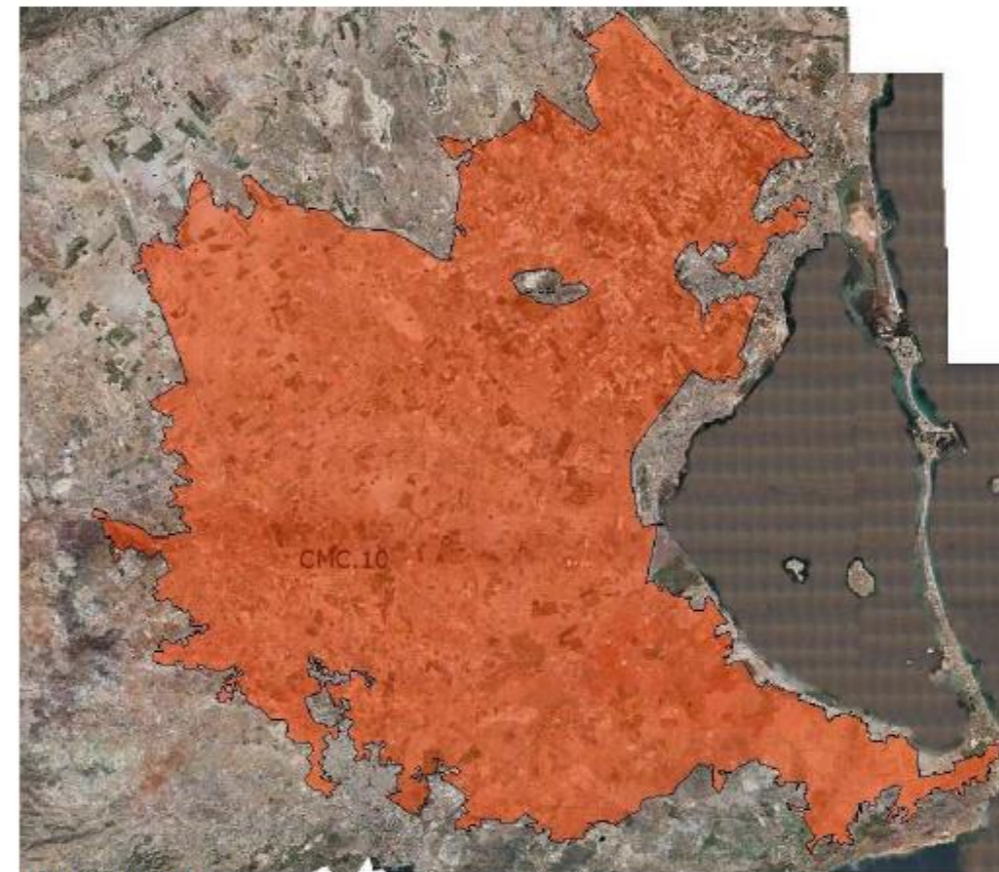
CONTENIDOS ESPECÍFICOS. UHP.CMC.10.

1. LOCALIZACIÓN.

Se trata de una unidad de gran amplitud situada al sureste de la Región de Murcia y rodeada, a excepción de la parte litoral, por cadenas montañosas de origen alpino, como las Sierras litorales de Cartagena, las prelitorales de Carrascoy, Columbares y Altaona y otras elevaciones menores al Oeste.



Croquis de emplazamiento.



Ortofoto 2007.

U.H.P. CMC.10



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE.

2.1. GEOFORMAS E HIDROGRAFÍA.

El Campo de Cartagena es una extensa llanura, situada geológicamente dentro de la Zona Bética. Se trata de una depresión tectónica que afectó a estratos paleozoicos y triásicos y que, posteriormente se rellenó con sedimentos miocénicos, pliocénicos y finalmente cuaternarios. Estos últimos materiales forman una capa que recubre toda la llanura y en los cuales pueden observarse los efectos de la edafogénesis de épocas más o menos recientes.



(Fig.01)



(Fig.02)

La litología de la unidad está compuesta por materiales margo-arcillosos de origen sedimentario (Fig.01).

Geomorfológicamente se caracteriza por su amplia llanura con una leve inclinación al Este, drenando todas sus aguas al Mar Menor (Fig.02 y 03) a través de un gran número de ramblas como la del Albuñón (Fig.04).



(Fig.03)



(Fig.04)

2.2. CUBIERTA VEGETAL.

Prácticamente la totalidad de la vegetación es de origen agrícola (Fig.05), mientras que la natural es prácticamente inexistente y tan sólo aparece en las zonas de mayor altitud y donde la actividad agrícola no ha llegado o las tierras han sido abandonadas. Se trata en todo caso de vegetación arbustiva de tipo xerofítico.

Persiste algún tipo de vegetación "natural" en los cauces de ramblas mejor conservados (Fig.06 y 07) y escasos y reducidos pinares de forma puntual (Fig.08).



(Fig.05)



(Fig.06)



(Fig.07)



(Fig.08)

2.3. USOS DEL SUELO Y ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA AGRARIA.

El tipo de explotaciones varía de los cultivos en secano, como olivos, almendros (Fig.09) o algarrobos (Fig.10), a los cultivos en regadío, mucho más extendidos, como los cítricos (Fig.11), hortalizas (Fig.12 y 13), e incluso especies propias de cultivo de secano que ahora tienen sistemas de regadío como los olivos y el almendro.



(Fig.09)



(Fig.10)



(Fig.11)

La técnica de cultivos en invernaderos está experimentando un fuerte aumento en los últimos años (Fig.14).



(Fig.12)



(Fig.13)



(Fig.14)

U.H.P. CMC.10

2.4. ASENTAMIENTOS.

La población se localiza en la unidad en pequeños asentamientos (San Cayetano, Los Martínez del Puerto (Fig.15), La Puebla, Miranda, El Mirador (Fig.16), Dolores (Fig.17), Roldán, El Jimenado (Fig.18), El Albuñón (Fig.19), El Algar (Fig.20) o Roche), junto a una población diseminada en viviendas unifamiliares, en muchos casos en estado de abandono (Fig.21).



(Fig.15)



(Fig.16)



(Fig.17)



(Fig.18)



(Fig.19)



(Fig.20)



(Fig.21)



(Fig.22)

Merece especial mención el caso de los recientes desarrollos de urbanizaciones residenciales tipo Resort de gran incidencia en el paisaje de la unidad (Fig.22).

U.H.P. CMC.10



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

2.5. RED VIARIA.

La unidad cuenta con una densa red viaria constituida por las autovías de Cartagena (A.30) (Fig.23), San Javier (C.3319) y Vera (AP.7) (Fig.24), una red de carreteras secundarias como las de Sucina (Fig.25), Roldán (F.12), Torre Pacheco (F.14) (Fig.26) y F.36 o los Alcázares (F.30), junto con una red de caminos secundarios de acceso a las fincas agrícolas (Fig.27).



(Fig.23)



(Fig.24)



(Fig.25)



(Fig.26)



(Fig.27)

U.H.P. CMC.10

3. DINÁMICA DEL PAISAJE.

Se trata de una dinámica de continuo cambio y expansión. Por un lado las tierras dedicadas a la actividad agrícola cambian sus usos pasando de cultivos de secano a regadíos gracias a las aportaciones del Trasvase (Fig.28), o se transforman en plantaciones bajo plástico (Fig.29 y 30); por otro los núcleos urbanos se expanden y modernizan (Fig.31) y crece el número de naves aisladas (Fig.32) y por último urbanizaciones aisladas tipo resort son desarrolladas en la unidad (Fig.33).



(Fig.28)



(Fig.29)



(Fig.30)



(Fig.31)



(Fig.32)



(Fig.33)

U.H.P. CMC.10



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

4. VISIÓN DEL PAISAJE.

Dada la planeidad de la unidad, resulta visible en grandes planos desde el Norte (en el piedemonte de las Sierras Prelitorales) (Fig.34), desde la elevación del Carmolí (junto al Mar Menor) (Fig.35) y otras elevaciones aisladas como el caso del Cabezo Gordo.

Además de lo anterior y dada la densidad de la red viaria, la unidad resulta altamente accesible a través de la misma, obteniendo interesantes planos (Fig.36 y 37).



(Fig.34)



(Fig.35)



(Fig.36)



(Fig.37)

U.H.P. CMC.10



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

5. ORGANIZACIÓN Y CARÁCTER DEL PAISAJE.

El paisaje de la unidad queda definido por la gran llanura agrícola (Fig.38), con ligera pendiente hacia el Mar Menor; la intensidad del uso agrícola (Fig.39); la presencia de numerosos núcleos urbanos de reducido tamaño a los que se unen recientemente las urbanizaciones residenciales tipo resort; el abandono de numerosas construcciones tradicionales (Fig.40) y la presencia puntual pero con gran incidencia en el paisaje de antiguos molinos (Fig.41).



(Fig.38)



(Fig.40)



(Fig.39)



(Fig.41)

U.H.P. CMC.10



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

Reducir (Ctrl+1)

6. CALIDAD.

6.1. CALIDAD INTRÍNSECA.

6.1.1. RIQUEZA BIOLÓGICA.

Baja. Dado el alto nivel de antropización del medio.

6.1.2. COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD.

Baja. Los nuevos usos citados en el apartado de dinámica del paisaje ponen en peligro el mantenimiento de valores de la unidad.

6.1.3. VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES.

Medios. Por la presencia de elementos patrimoniales (molinos, depósitos, arquitectura tradicional) con incidencia en el paisaje.



(Fig.42)

6.2. CALIDAD VISUAL.

6.2.1. IDENTIDAD Y SINGULARIDAD.

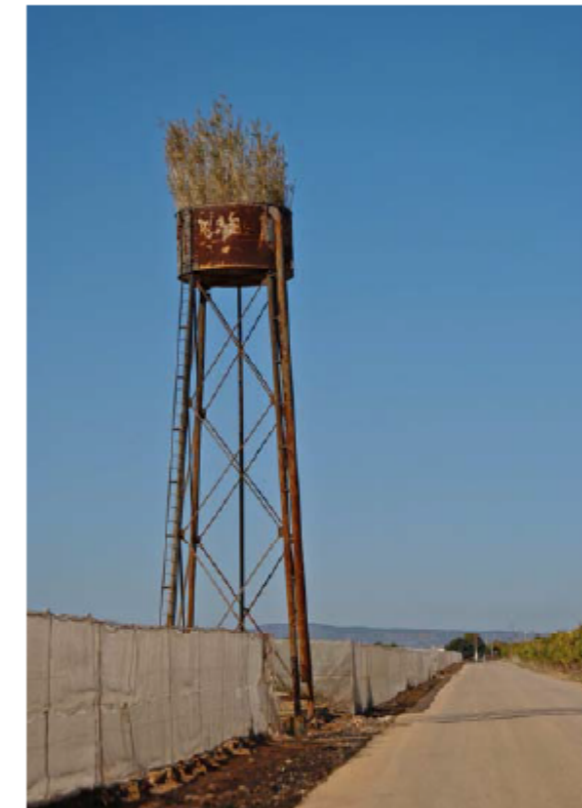
Media. En el contexto regional.

6.2.2. VALORES ESCÉNICOS.

Medios. A pesar de la gran amplitud de la llanura, desde la zona media de la unidad se generan interesantes escenarios con las sierras prelitorales como fondo y desde la zona meridional con el Mar Menor y sus islas como fondo escénico.

6.3. FRAGILIDAD.

Media. Dados sus valores intrínsecos, una muy elevada accesibilidad visual y frecuencia de visualización y una complejidad de imagen media.



(Fig.43)



[Página principal](#)



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio
Dirección General de Territorio y Vivienda

U.H.P. CMC.10

7. MATRIZ DE VALORACIÓN CALIDAD / FRAGILIDAD.

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Baja
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Medios
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

U.H.P. CMC.10



8. OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA.

GENERALES REGIÓN DE MURCIA.

- Conservación, gestión y ordenación de los Paisajes de la Región de Murcia, asumiendo plenamente la definición del concepto de paisaje incluida en el artículo 1 del Convenio Europeo del Paisaje.
- Consideración del Paisaje como elemento generador de calidad de vida.
- Reconocimiento del papel del paisaje en materia cultural, ecológica, medioambiental, social y económica.
- Reconocimiento del paisaje como elemento patrimonial, generador de identidad y carácter territorial.
- Fomento de la participación pública en materia de paisaje.
- Mejora de la accesibilidad al paisaje y al conocimiento del mismo.

ESPECÍFICOS COMARCA CAMPO DE MURCIA Y CARTAGENA Y MAR MENOR.

- Puesta en valor, gestión y ordenación paisajística del Paisaje de la Sierra Minera.
- Protección y gestión paisajística de acantilados y playas .
- Protección y gestión del paisaje de la Laguna del Mar Menor.
- Ordenación y gestión del paisaje de la Manga del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística de Islas e Islotes del Mar Menor y Mar Mediterráneo.
- Protección y gestión del paisaje de Cabo de Palos y su entorno urbano, con especial atención a sus calas y entorno portuario.
- Ordenación y gestión paisajística de los entornos urbanos del Mar Menor, recalificación de su relación con la Laguna.
- Puesta en valor, protección y gestión de las Ventanas Visuales del entorno del Mar Menor.
- Protección y gestión paisajística del Cabezo Gordo.
- Fomento de la agricultura tradicional.
- Integración paisajística de las nuevas tecnologías agrícolas con especial atención al cultivo bajo plástico e invernaderos.
- Integración paisajística de naves e infraestructuras agrícolas.
- Integración paisajística de nuevos desarrollos residenciales aislados.
- Protección y gestión paisajística de la Sierra de Carrascoy y El Valle y Sierras Lineales.

- Gestión paisajística de las zonas de contacto de la llanura del Campo de Murcia y Cartagena con la Sierra de Carrascoy y el Valle y Sierras Lineales
- Puesta en valor, protección y gestión de Paisajes Lunares.
- Puesta en valor, protección y gestión paisajística de la Sierra de las Victorias y Cabezo del Pericón.
- Ordenación y gestión paisajística de los grandes entornos industriales del Polígono Industrial Oeste y Valle de Escombreras.
- Ordenación y gestión paisajística de los accesos a las poblaciones.
- Ordenación y gestión paisajística de los bordes urbanos.
- Conservación y gestión paisajística del paisaje urbano en centros históricos.
- Ordenación y gestión paisajística de los crecimientos urbanos.
- Protección, gestión y ordenación del paisaje urbano en los pequeños núcleos rurales.
- Control del diseminado en entornos periurbanos.
- Consideración del paisaje en el diseño de grandes infraestructuras.
- Tratamiento de canteras abandonadas.
- Gestión de canteras existentes con criterios de integración paisajística y minimización de su impacto.
- Consideración del impacto paisajístico en la elección de ubicaciones para nuevas canteras.
- Gestión forestal con consideraciones paisajísticas.
- Espacios naturales protegidos, bien conservados y gestionados, haciendo compatible su conservación con su disfrute y utilidad territorial.
- Consideración y posterior control de la integración paisajística de instalaciones de energías renovables.
- Conservación y gestión de los paisajes identitarios asociados a las ramblas.
- Reconocimiento del valor patrimonial de los paisajes agrícolas ordinarios.
- Reconocimiento del valor identitario y paisajístico de los paisajes semidesérticos.
- Fomento de la accesibilidad al paisaje mediante la mejora y mantenimiento de caminos y miradores.
- Tipologías y lenguajes arquitectónicos que tengan en consideración el carácter del lugar.
- Eliminación de vertederos incontrolados.
- Gestión paisajística de vertederos existentes.
- Instalaciones industriales integradas paisajísticamente en su entorno y localizadas en áreas específicamente diseñadas al efecto.



9. LOCALIZACIÓN DE IMÁGENES.

FIGURA	X	Y	ORIENTACION	FECHA
1	689.291	4.182.073	W	(Noviembre 2011)
2	687.674	4.190.246	E	(Noviembre 2011)
3	688.432	4.189.700	S	(Noviembre 2011)
4	672.035	4.176.843	SW	(Noviembre 2011)
5	688.432	4.189.700	SW	(Noviembre 2011)
6	688.183	4.170.106	SW	(Noviembre 2011)
7	672.035	4.176.843	NE	(Noviembre 2011)
8	672.614	4.175.655	NE	(Noviembre 2011)
9	670.874	4.185.549	E	(Noviembre 2011)
10	668.133	4.187.475	NE	(Noviembre 2011)
11	688.491	4.186.416	S	(Noviembre 2011)
12	PP	PP	PP	(Noviembre 2011)
13	671.925	4.184.021	SW	(Noviembre 2011)
14	688.432	4.189.700	W	(Noviembre 2011)
15	668.818	4.187.657	E	(Noviembre 2011)
16	689.028	4.190.931	S	(Noviembre 2011)
17	687.447	4.183.333	E	(Noviembre 2011)
18	672.444	4.180.706	NE	(Noviembre 2011)
19	672.161	4.176.524	S	(Noviembre 2011)
20	688.246	4.169.498	S	(Noviembre 2011)
21	670.954	4.179.948	N	(Noviembre 2011)
22	689.291	4.182.073	N	(Noviembre 2011)
23	668.133	4.187.475	N	(Noviembre 2011)
24	689.291	4.182.073	S	(Noviembre 2011)
25	688.432	4.189.700	N	(Noviembre 2011)
26	677.014	4.180.019	NW	(Noviembre 2011)
27	687.606	4.185.134	SE	(Noviembre 2011)
28	687.674	4.190.246	N	(Noviembre 2011)
29	671.103	4.185.068	NW	(Noviembre 2011)
30	671.655	4.184.428	E	(Noviembre 2011)

FIGURA	X	Y	ORIENTACION	FECHA
31	689.291	4.182.073	NW	(Noviembre 2011)
32	687.351	4.184.424	W	(Noviembre 2011)
33	PP	PP	PP	(Noviembre 2011)
34	671.752	4.197.472	E	(Noviembre 2010)
35	690.251	4.173.819	N	(Noviembre 2010)
36	677.014	4.180.019	SW	(Noviembre 2011)
37	687.606	4.185.134	NE	(Noviembre 2011)
38	688.265	4.190.707	W	(Noviembre 2011)
39	671.655	4.184.428	W	(Noviembre 2011)
40	670.554	4.180.957	NW	(Noviembre 2011)
41	688.183	4.170.106	W	(Noviembre 2011)
42	PP	PP	PP	(Noviembre 2011)
43	PP	PP	PP	(Noviembre 2011)
PORTADA	688.432	4.189.700	E	(Noviembre 2011)



PLANOS

Plano 8-1. Situación

Plano 8-2.1. Puntos de Observación. Unidades de paisaje 1 y 2

Plano 8-2.2. Puntos de Observación. Unidades de paisaje 3, 4, 5, 6 y 7

ANEJO nº 3.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

(Anejo nº 9 del Proyecto)

Índice

1	Datos generales del proyecto	4
2	Objetivo.....	4
3	Descripción yacimientos arqueológicos en ámbito de actuación.....	4
3.1	Listado de yacimientos situados en el área septentrional	6
3.1.1	Carmolí I, El (ID: 16411).....	6
3.1.2	Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)	11
3.1.3	Pino, Finca El (ID: 16530).....	14
3.2	Patrimonio etnológico sector norte y sur de las zonas de estudio	15
3.2.1	Listado de yacimientos situados en el área meridional	16
3.2.2	Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)	17
3.2.3	Mateas, Las (ID: 16448).....	19
3.2.4	Escorial, Loma del (ID: 16425).....	22
3.2.5	Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)	22
3.2.6	Mingote, Cabezo de (ID: 16577)	25
3.2.7	Mar de Cristal (ID: 16446)	29
3.2.8	Loma, La (ID: 16444)	30
3.2.9	Castillico, Playa del (ID: 16415).....	32
4	Firma arqueóloga redactora del informe en base consulta carta arqueológica de la Región de Murcia TXT	34
5	Informe Arqueológico de prospecciones Mar Menor Sur y Carmolí	34

Tabla 6: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Las Mateas, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.21

Tabla 7: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Las Mateas, según la carta arqueológica. Coordenadas en grados.21

Tabla 8: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de La Loma del Escorial, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.22

Tabla 9: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.25

Tabla 10: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Cabezo de Mingote, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.28

Tabla 11: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Mar de Cristal, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.30

Tabla 12: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de La Loma, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.32

Tabla 13: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Playa del Castillico, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.34

Índice de tablas

Tabla 1: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de El Carmolí, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.10

Tabla 2: Puntos delimitadores de las distintas zonas del yacimiento arqueológico de El Carmolí, según la carta arqueológica. Coordenadas en grados.....11

Tabla 3: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de El Carmolí pequeño, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.13

Tabla 4: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Finca del Pino, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.15

Tabla 5: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Necrópolis Ibérica de Los Nietos, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.19

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Vista general de los yacimientos existentes en la zona de actuación recogidos en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia. Están señalados los yacimientos arqueológicos, Patrimonio Cultural CBI, hallazgos puntuales coordenadas XY.	5
Ilustración 2: Zona de renaturalización del sector de estudio situado en la zona más septentrional.	5
Ilustración 3: Zona de afección del sector septentrional.....	5
Ilustración 4: Localización de yacimientos y puntos de hallazgos en el área de intervención.....	6
Ilustración 5: Nombre de los yacimientos recogidos en la Carta Arqueológica del sector Norte. El color amarillo se usa para los yacimientos catalogados con cronología romana. Los puntos rojos corresponden tanto a bienes de patrimonio etnológico, como a hallazgos puntuales con coordenadas UTM, cuya descripción no la recoge la Carta.....	6
Ilustración 6: Situación del yacimiento El Carmolí I, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	7
Ilustración 7: Vista general del yacimiento de El Carmolí.....	7
Ilustración 8: Vista general del yacimiento de El Carmolí.....	8
Ilustración 9: Situación del yacimiento El Carmolí Pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	11
Ilustración 10: Vista general del yacimiento el Carmolí pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	11
Ilustración 11: Vista general del yacimiento el Carmolí pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	12
Ilustración 12: Situación Finca del Pino, Carta Arqueológica.....	14
Ilustración 13: Zona 1 del yacimiento. Sector oriental. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	14
Ilustración 14: Vista de la Zona 2 desde el vertice NE. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	14
Ilustración 15: Listado de yacimientos del entorno del sector meridional de renaturalización.	16
Ilustración 16: Localización de los puntos de yacimientos del entorno de estudio.	16
Ilustración 17: Zona de afección.....	16
Ilustración 18: Situación del yacimiento Necrópolis ibérica de los Nietos.	17
Ilustración 19: Vista general del emplazamiento recogido en la Carta Arqueológica de la Necrópolis de los Nietos.	18
Ilustración 20: Vista general del emplazamiento recogido en la Carta Arqueológica de la Necrópolis de los Nietos.	18

Ilustración 21: Emplazamiento del yacimiento de Las Mateas, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	20
Ilustración 22: Solar sin construir que está dentro del perímetro de protección de las Mateas.	20
Ilustración 23: Zona urbana con vegetación del yacimiento de Las Mateas.	20
Ilustración 24: Situación del yacimiento Loma del Escorial, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	22
Ilustración 25: Emplazamiento del yacimiento de Los Nietos Viejos I, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	23
Ilustración 26: Vista general del yacimiento, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	23
Ilustración 27: Vista general del yacimiento, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	23
Ilustración 28: Situación del yacimiento en el Cabezo de Mingote, Carta Arqueológica.	25
Ilustración 29: Cabezo de Mingote. Vista general desde la cima hacia el sur. Carta Arqueológica Región de Murcia.	25
Ilustración 30: Frente de extracción con marcas de cantería en vertiente SE (Zona 1). Carta Arqueológica Región Murcia.	26
Ilustración 31: Vista de frente de cantera. Cima (Zona 2). Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	26
Ilustración 32: Situación del yacimiento Mar de Cristal, Fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	29
Ilustración 33: Panorámica del yacimiento. Zona septentrional. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	29
Ilustración 34: Panorámica del yacimiento. Zona occidental. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	29
Ilustración 35: Situación del yacimiento de La Loma, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	31
Ilustración 36: Panorámica del yacimiento. Orientación NE. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	31
Ilustración 37: Panorámica del yacimiento con cúmulos de piedras. Orientación SW. Carta Arqueológica.	31
Ilustración 38: Situación del yacimiento Playa del Castillico, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.	32
Ilustración 39: Playa del Castillico. Estructura de mampostería junto a la playa, orientación Oeste. Carta Arqueológica.	33
Ilustración 40: Panorámica del yacimiento, orientación Norte. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.	33

1 Datos generales del proyecto

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO	Áreas de renaturalización en el cinturón verde del Mar Menor
MUNICIPIO	CARTAGENA (Murcia)
TIPO DE ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	Estudio de yacimientos en el área de afección a partir de los datos en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia.
Datos del arqueólogo	
Nombre:	Silvia Yus Cecilia
Titulación:	Licenciada en Historia, especialidad prehistoria, arqueología e historia antigua. Curso de doctorado.
Nº colegiado:	2.841 CDL de Alicante
Dirección:	C/Hermanidad de la Resurrección, nº 1, piso 1º, pta. 10
Municipio:	Orihuela (Alicante)
C.P.:	03300
Teléfono:	690 27 85 55
e-mail:	arqueoyus@gmail.com

2 Objetivo

Estudio patrimonial previo para valorar la viabilidad del proyecto medio-ambiental para la mejora del Mar Menor en las áreas de renaturalización en el cinturón verde del Mar Menor.

Este estudio es un primer acercamiento a los yacimientos catalogados en el área de afección, cuyas características están recogidas en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia, para poder realizar una valoración inicial de las posibilidades de ejecutar el proyecto medioambiental que se pretende en cada sector.

A partir de esta primera valoración, se llevará a cabo una propuesta de medidas para favorecer la ejecución del mencionado proyecto de restauración medioambiental del área.

Este primer estudio patrimonial, no exime posteriormente de la obligación de llevar a cabo un estudio de campo, mediante una prospección sistemática de cobertura total de toda la zona afectada por las actuaciones o cualesquier otro tipo de actuación arqueológica, que debe contar con la redacción de un proyecto arqueológico previo adecuado, conforme a los artículos comprendidos en el título III de la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y del Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, de Normativa Reguladora de las Actuaciones Arqueológicas en la Región de Murcia, y con la autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

3 Descripción yacimientos arqueológicos en ámbito de actuación

Listado de yacimientos en el entorno del área de afección, pero no todos ellos están afectados por la actuación de renaturalización: Carmolí I, El (ID: 16411)

Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)

Pino, Finca El (ID: 16530)

Miedo, El (ID: 16450)

Monjas, Las (ID: 16533)

Poyo, Playa de lo (ID: 16562)

Poyo, Salinas de lo (ID: 16561) yacimiento dado de baja.

Poyo, Cañaveral de lo (ID: 16563)

Poyo IV, Lo (ID: 16479)

Arenal, El (ID: 20857)

Nietos Viejos II, Los (ID: 16461)

Mateas, Las (ID: 16448)

Escorial, Loma del (ID: 16425)

Nietos Viejos II, Los (ID: 16461)

Punta de los Barracones (ID: 20912)

Poyo III, Lo (ID: 16478)

- Poyo, Escorial de Lo (ID: 20367)
- Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)
- Mingote, Cabezo de (ID: 16577)
- Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)
- Mateas, Las (ID: 16448)
- Escorial, Loma del (ID: 16425)
- Mar de Cristal (ID: 16446)
- Loma, La (ID: 16444)
- Castillico, Playa del (ID: 16415)
- Sabinar, Canteras del (ID: 16578)



Ilustración 1: Vista general de los yacimientos existentes en la zona de actuación recogidos en la Carta Arqueológica de la Región de Murcia. Están señalados los yacimientos arqueológicos, Patrimonio Cultural CBI, hallazgos puntuales coordenadas XY.



Ilustración 2: Zona de renaturalización del sector de estudio situado en la zona más septentrional.



Ilustración 3: Zona de afección del sector septentrional.



Ilustración 4: Localización de yacimientos y puntos de hallazgos en el área de intervención.



Ilustración 5: Nombre de los yacimientos recogidos en la Carta Arqueológica del sector Norte. El color amarillo se usa para los yacimientos catalogados con cronología romana. Los puntos rojos corresponden tanto a bienes de patrimonio etnológico, como a hallazgos puntuales con coordenadas UTM, cuya descripción no la recoge la Carta.

3.1 Listado de yacimientos situados en el área septentrional

Carmolí I, El (ID: 16411) **Entorno inmediato**

Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)

Realmente en la zona de afección sólo se sitúa el yacimiento de El Carmolí Pequeño, así como varios molinos de viento de patrimonio etnológico. Pero en el plano anterior, hemos señalado y enumerado todos los yacimientos del entorno con sus nombres. Además, hemos usado el color amarillo para los asentamientos de la cultura romana, o al menos para los que la fase predominante o más importante de ocupación fue esta cultura. Y, como puede observarse, todos los recogidos en esta zona de estudio son principalmente de ese período. Incluimos en la descripción también el yacimiento de El Carmolí, porque se emplaza colindante al Norte de la superficie de renaturalización.

3.1.1 Carmolí I, El (ID: 16411)

1. Valoración patrimonial:

Será necesaria la prospección sistemática de la superficie durante la fase de ejecución del proyecto.

Aunque la zona de intervención está fuera de los límites del yacimiento definidos y recogidos en la Carta Arqueológica, es posible que pueda aparecer algún bien mueble procedente de la escorrentía del cerro. Además, como el poblamiento romano se concentra en el sector centro meridional (zona 2), teniendo en cuenta la presencia de una calzada romana, es posible que sea precisa la supervisión de los movimientos de tierra durante la ejecución de la renaturalización, por si apareciesen restos de su trazado.



Ilustración 6: Situación del yacimiento El Carmolí I, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 7: Vista general del yacimiento de El Carmolí.



Ilustración 8: Vista general del yacimiento de El Carmolí.

2. Descripción del yacimiento:

Emplazamiento:

El Carmolí I se sitúa en la vertiente oriental y meridional del cabezo homónimo (de 112 m de altitud y del cual toma su nombre). En concreto, sobre varias terrazas ubicadas entre los 50 y 10 m.s.n.m. El yacimiento, con una superficie 227.142 m², y con una extensión en dirección noreste-suroeste de 823 m y de 742 m de oeste a este, se localiza sobre una elevación orográfica de origen volcánico compuesto principalmente por andesitas, a unos 285 m de la línea de costa occidental del Mar Menor.

Entre las vías naturales señalar la Colada de Cantarranas, que discurre a 845 m al oeste del yacimiento, y la Rambla de Miranda, que se localiza a 1,8 km hacia el norte, cuyo curso desemboca en la laguna salada del Mar Menor.

Descripción:

El Carmolí I se define como un complejo arqueológico formado por un asentamiento prehistórico de época eneolítica (III milenio a.C.), un yacimiento romano fechado entre el siglo II a.C. y el siglo II d.C., entre cuyos restos se incluye una estructura viaria o calzada. También cabe señalar la presencia de algunas estructuras militares del segundo tercio del siglo XX, así como varios frentes de cantera de difícil adscripción cronológica.

El Carmolí I es el resultado de la unión de tres yacimientos arqueológicos. Además del señalado, los denominados El Carmolí II y Calzada de El Carmolí, hecho que, por otro lado, ha permitido diferenciar

o definir tres áreas de protección arqueológica según la dispersión de los vestigios antiguos documentados:

Zona 1: se ubica en el sector septentrional de la superficie que ocupa el yacimiento (88.015 m²), correspondiéndose con el área donde existe una mayor concentración de restos arqueológicos pertenecientes a un enclave Calcolítico. De este período, se documentan pequeños tramos de estructuras murarias o posibles zócalos de mampostería en el sector centro-septentrional de la Zona 1, así como estructuras realizadas con grandes bloques de andesitas en el sector occidental, en todos los casos asociados a un interesante repertorio de útiles y lascas de sílex, y a fragmentos cerámicos a mano, de pastas poco depuradas de color rojizo y desgrasantes gruesos de esquistos y cuarcitas, principalmente.

En esta zona 1, también se han hallado materiales cerámicos de época romana, como *terra sigillata* sudgálica, cerámica de cocina africana (bordes de tapaderas de borde ahumado), paredes finas de la Bética y ánforas republicanas itálicas.

También en el sector occidental se localizan dos estructuras militares defensivas o búnkeres de hormigón (del tipo trinchera, es decir, parcialmente excavados en el terreno), de planta circular, 3 m de diámetro fechados en el segundo tercio del siglo XX.

Por otro lado, se constatan tres frentes de cantera, para la obtención de bloques o mampuestos de andesitas, de difícil adscripción cronológica, ya que podría tratarse de pequeñas explotaciones locales para el aprovisionamiento del enclave eneolítico, para la construcción de la calzada romana, o para la realización de inmuebles, obras rurales y /o infraestructuras militares del entorno.

Zona 2: se localiza en el sector centro-meridional de la superficie que ocupa el yacimiento (28.701 m²), correspondiéndose con el área donde existe una mayor concentración de restos arqueológicos pertenecientes a época romana, si bien también se documentan materiales prehistóricos, aunque en menor proporción que en la Zona 1.

En el sector más oriental de esta zona de protección encontramos los vestigios de un gran muro de contención en dirección norte-sur de más de 130 m de longitud, que debió pertenecer a un antiguo camino o calzada.

Manuel González Simancas recoge (1905-1907, pág. 352): “Cerca del cabezo de Carmolí, poco distante de las Casas de Urrutia, se encuentran restos de un antiguo afirmado de resistente hormigón y piedras, que bien pudieron ser restos de una calzada romana secundaria que cortaba al S. de los Alcázares la general a los Pirineos”.

Por lo que se infiere que, podría encontrarse algún ramal o calzada secundaria que conectara con la Vía Heraclea o Augusta (según al periodo histórico al que perteneciera). Por lo demás, en este perímetro de protección arqueológica se constatan materiales similares a los hallados en la Zona 1, aunque también otros como informes de ánforas púnico-ebusitanas y tripolitanas, cerámica africana A, bordes de ollas de cocina reductoras, e incluso algunas escorias de fundición de plomo.

Zona 3: se localiza alrededor de las dos áreas nucleares del complejo arqueológico (Zonas 1 y 2), apareciendo también materiales correspondientes a época eneolítica y romana, aunque en menor cuantía. Por lo que se trata a simple vista del área de dispersión del yacimiento.

Secuencia Cronológica Cultural:

El Carmolí I se define como un complejo arqueológico formado por un asentamiento prehistórico de época eneolítica (III milenio a.C.), un yacimiento romano datable entre el siglo II a.C. y el siglo II d.C. que incluye una infraestructura viaria o calzada, algunas estructuras militares del segundo tercio del siglo XX y varios frentes de cantera de difícil adscripción cronológica.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en planta en un polígono irregular cuyo perímetro discurre por la superficie sin marcadores reconocibles sobre el terreno, excepto la fachada noreste que se ajusta a la calle Lago Superior de Punta Brava (Los Urrutias).

Justificación:

La delimitación establecida para el yacimiento El Carmolí I integra tanto el sector donde se localizan las estructuras conservadas y visibles (Zonas 1 y 2) como la superficie de dispersión de materiales arqueológicos (Zonas 1, 2 y 3), área susceptible de albergar restos arqueológicos en el subsuelo. Se considera, por lo tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento arqueológico.

Criterios de Protección:

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1, 2 y 3 el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2 y 3) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 3, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
690.185,8049	4.173.157,3687
690.087,2400	4.173.321,2167
690.062,9188	4.173.349,3781
690.148,6831	4.173.418,5015
690.173,0043	4.173.427,4620
690.190,9251	4.173.413,3813
690.206,2859	4.173.400,5806
690.225,4868	4.173.403,1408
690.242,1277	4.173.409,5411
690.258,7685	4.173.424,9018
690.299,7305	4.173.415,9414
690.336,8523	4.173.418,5015
690.375,2542	4.173.430,0221
690.395,7352	4.173.445,3829
690.408,5358	4.173.464,5838
690.412,3760	4.173.477,3844
690.413,6561	4.173.497,8654
690.420,0564	4.173.519,6265
690.414,9362	4.173.538,8274
690.408,5358	4.173.569,5490
690.389,3349	4.173.606,6708
690.363,7336	4.173.632,2720
690.335,5722	4.173.657,8733
690.322,7716	4.173.680,9144
690.459,7384	4.173.765,3986
690.559,5833	4.173.798,6802
690.618,4662	4.173.820,4413
690.656,8681	4.173.830,6818
690.669,6687	4.173.806,3606
690.696,5500	4.173.778,1992
690.713,1908	4.173.734,6771
690.759,2731	4.173.593,8702
690.770,7937	4.173.538,8274
690.781,0342	4.173.446,6629
690.714,4709	4.173.424,9018
690.629,9867	4.173.403,1408
690.580,0643	4.173.383,9398
690.571,1038	4.173.371,1392
690.572,3839	4.173.305,8560
690.537,8222	4.173.284,0949

COORDENADA X	COORDENADA Y
690.367,5738	4.173.218,8117

Tabla 1: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de El Carmolí, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

COORDENADA X	COORDENADA Y
Capa: "A"	
690.567,2636	4.173.463,3037
690.563,4235	4.173.405,7009
690.557,0231	4.173.344,2579
690.526,3016	4.173.327,6171
690.417,4963	4.173.257,2136
690.371,4140	4.173.236,7326
690.317,6514	4.173.318,6566
690.416,2162	4.173.403,1408
690.468,6988	4.173.406,9810
690.518,6213	4.173.446,6629
690.540,3823	4.173.470,9841
Capa: "B"	
690.741,3522	4.173.460,7436
690.720,8712	4.173.449,2230
690.597,9852	4.173.460,7436
690.574,9440	4.173.477,3844
690.533,9820	4.173.482,5047
690.499,4203	4.173.446,6629
690.467,4187	4.173.422,3417
690.409,8159	4.173.414,6613
690.407,2558	4.173.433,8623
690.445,6577	4.173.513,2262
690.458,4583	4.173.541,3876
690.458,4583	4.173.570,8290
690.427,7368	4.173.642,5125
690.500,7004	4.173.732,1170
690.573,6640	4.173.775,6391
690.615,9060	4.173.790,9999
690.655,5880	4.173.799,9603
690.668,3886	4.173.792,2799
690.687,5896	4.173.770,5188
690.714,4709	4.173.689,8749
690.743,9123	4.173.578,5094
690.752,8728	4.173.529,8670
690.749,0326	4.173.487,6249
Capa: "C"	

COORDENADA X	COORDENADA Y
690.185,8049	4.173.157,3687
690.087,2400	4.173.321,2167
690.062,9188	4.173.349,3781
690.148,6831	4.173.418,5015
690.173,0043	4.173.427,4620
690.190,9251	4.173.413,3813
690.206,2859	4.173.400,5806
690.225,4868	4.173.403,1408
690.242,1277	4.173.409,5411
690.258,7685	4.173.424,9018
690.299,7305	4.173.415,9414
690.336,8523	4.173.418,5015
690.375,2542	4.173.430,0221
690.395,7352	4.173.445,3829
690.408,5358	4.173.464,5838
690.412,3760	4.173.477,3844
690.413,6561	4.173.497,8654
690.420,0564	4.173.519,6265
690.414,9362	4.173.538,8274
690.408,5358	4.173.569,5490
690.389,3349	4.173.606,6708
690.363,7336	4.173.632,2720
690.335,5722	4.173.657,8733
690.322,7716	4.173.680,9144
690.459,7384	4.173.765,3986
690.559,5833	4.173.798,6802
690.618,4662	4.173.820,4413
690.656,8681	4.173.830,6818
690.669,6687	4.173.806,3606
690.696,5500	4.173.778,1992
690.713,1908	4.173.734,6771
690.759,2731	4.173.593,8702
690.770,7937	4.173.538,8274
690.781,0342	4.173.446,6629
690.714,4709	4.173.424,9018
690.629,9867	4.173.403,1408
690.580,0643	4.173.383,9398
690.571,1038	4.173.371,1392
690.572,3839	4.173.305,8560
690.537,8222	4.173.284,0949

COORDENADA X	COORDENADA Y
690.367,5738	4.173.218,8117

Tabla 2: Puntos delimitadores de las distintas zonas del yacimiento arqueológico de El Carmolí, según la carta arqueológica. Coordenadas en grados.

3.1.2 Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)

1. Valoración patrimonial

A partir de la documentación recogida en la Carta, se infiere que hasta la fecha no se ha documentado ningún bien inmueble en el yacimiento. La catalogación del mismo se ha realizado por los hallazgos materiales de cerámicas en superficie, que además se recoge que son de escasa densidad.

Así pues, tras la prospección del sector podría precisarse un poco más la definición del yacimiento arqueológico, y modificar el proyecto, si fuera preciso, pero a priori, la actuación a realizar, podría tener poca incidencia en el patrimonio cultural.

En relación con los resultados de la prospección, es muy probable que sea necesaria la supervisión arqueológica de los movimientos de tierra para la ejecución de la obra.

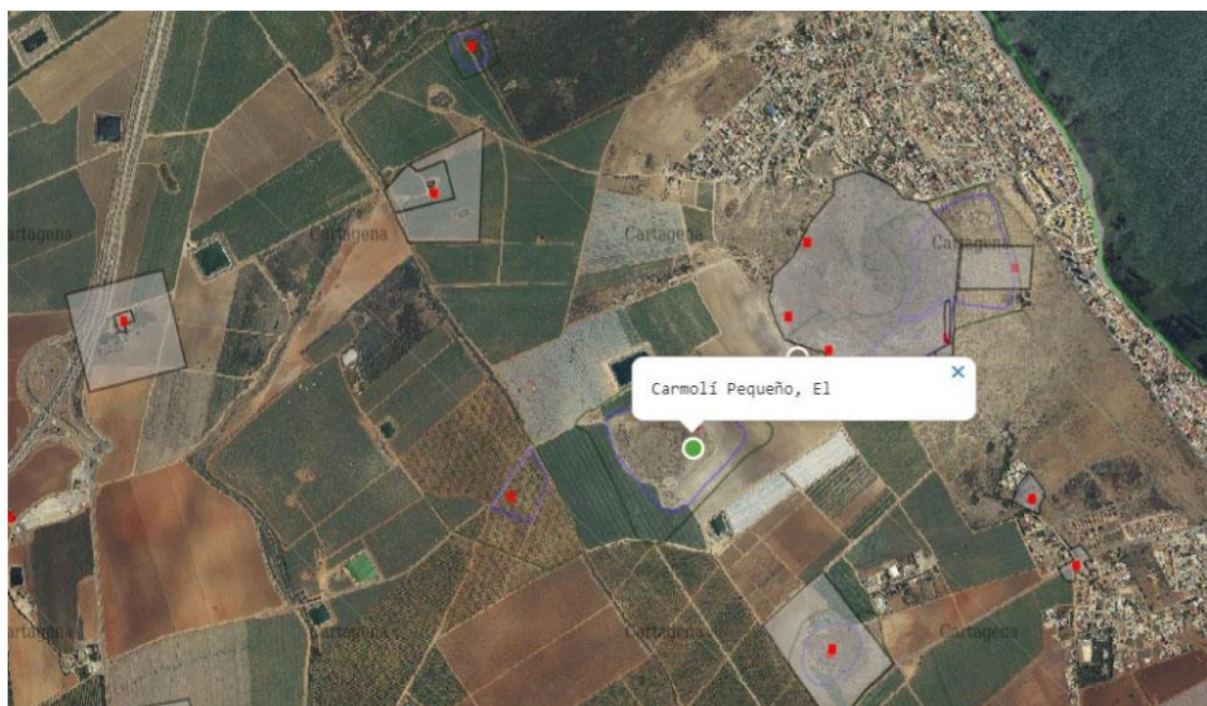


Ilustración 9: Situación del yacimiento El Carmolí Pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 10: Vista general del yacimiento el Carmolí pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 11: Vista general del yacimiento el Carmolí pequeño, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

2. Descripción del yacimiento.

Emplazamiento:

Se ubica en el ámbito del Mar Menor en la diputación del Lentiscar (Cartagena), en el piedemonte suroccidental del cerro del Carmolí, que es de origen volcánico. El área arqueológica ocupa en la actualidad un baldío, donde aflora el sustrato rocoso, y tierra de labor circundante.

Descripción:

Para algunos investigadores (Antolinos, 2005) nos encontramos ante una instalación metalúrgica en llanura, al menos en su fase romano republicana (s. I antes de nuestra era), perteneciente a un complejo de centros situados en el Campo de Cartagena dedicados a la transformación de las menas argentíferas. El yacimiento se ha sectorizado en base al carácter y densidad de los restos, de esta forma se delimita un área central con mayor densidad de materiales arqueológicos dispersos por la cima y laderas septentrional, oriental y meridional (Zona 1). Perimetralmente a este primer sector se documenta otro con menor densidad de elementos (Zona 2).

Secuencia Cronológica Cultural:

Teniendo en cuenta los materiales arqueológicos documentados se evidencia una primera ocupación de este yacimiento en época ibérica (s. III a. C.), posteriormente época altoimperial romana, en torno a finales del s. I o principios del s. II, y por último en época islámica en el siglo XII.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono irregular de tendencia cuadrangular. La delimitación en gran medida discurre por tierra de labor sin marcadores reconocibles en el terreno, si bien tanto el límite noroccidental como la esquina meridional se ajustan a caminos vecinales.

Justificación:

La delimitación establecida integra la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, así como los contextos estratigráficos asociados.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico El Carmolí Pequeño es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
689.783,0858	4.173.296,9333
689.817,4683	4.173.260,2586
689.864,4577	4.173.216,7075
689.904,5706	4.173.183,4711
689.933,2227	4.173.153,6729
689.965,3130	4.173.121,5826
689.990,5268	4.173.092,9306
690.014,5945	4.173.072,3011
690.021,4710	4.173.059,6942
690.019,1789	4.173.045,9412
690.011,1563	4.173.027,6038
689.998,5494	4.173.016,1430
689.977,9199	4.173.002,3900
689.951,5600	4.172.987,4910
689.927,4922	4.172.963,4232
689.869,0420	4.172.895,8043
689.831,2213	4.172.857,9836
689.802,5692	4.172.828,1855
689.777,3554	4.172.797,2412
689.746,4112	4.172.768,5892
689.724,6356	4.172.744,5214
689.710,8826	4.172.723,8919
689.697,1296	4.172.710,1389
689.665,0393	4.172.703,2625
689.647,8481	4.172.706,7007
689.623,7803	4.172.715,8694
689.613,4656	4.172.722,7459
689.605,4430	4.172.744,5214
689.568,7684	4.172.821,3090
689.512,6103	4.172.923,3103
689.457,5983	4.173.035,6264
689.446,1375	4.173.045,9412
689.431,2384	4.173.048,2333
689.414,0472	4.173.057,4020
689.418,6315	4.173.073,4472
689.432,3845	4.173.088,3462
689.446,1375	4.173.104,3914
689.470,2053	4.173.111,2679
689.483,9583	4.173.120,4365
689.497,7112	4.173.127,3130
689.516,0486	4.173.144,5043
689.548,1389	4.173.167,4259
689.573,3527	4.173.183,4711
689.593,9822	4.173.194,9319
689.612,3195	4.173.201,8084
689.626,0725	4.173.206,3927
689.671,9158	4.173.237,3370

COORDENADA X	COORDENADA Y
689.710,8826	4.173.263,6969
689.738,3886	4.173.280,8881
689.757,8720	4.173.292,3489
689.773,9172	4.173.302,6637

Tabla 3: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de El Carmolí pequeño, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.1.3 Pino, Finca El (ID: 16530)

1. Valoración patrimonial

Yacimiento catalogado únicamente por la presencia de materiales en superficie, pero no se ha constatado ningún resto inmueble.

De cronología romana, se interpreta como un centro de producción metalúrgica en llanura, pero tampoco describe la presencia de menas de mineral. Aunque sí menciona la presencia de *tegulae*, por lo que debió existir algún tipo de construcción con techumbre.

Sería posible que en la zona inmediata donde se va a actuar con el proyecto de renaturalización apareciese algún fragmento cerámico disperso procedente de este yacimiento. Estas evidencias superficiales se podrán comprobar con la prospección del sector durante los trabajos de campo que se deben hacer en toda la superficie afectada por el proyecto que es una prospección superficial del área de estudio.



Ilustración 12: Situación Finca del Pino, Carta Arqueológica.



Ilustración 13: Zona 1 del yacimiento. Sector oriental. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.



Ilustración 14: Vista de la Zona 2 desde el vertice NE. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia

2. Descripción del yacimiento

Emplazamiento:

Finca El Pino se localiza en la Diputación del Lentiscar, distante dos kilómetros al SO del núcleo urbano de Los Urrutias. El yacimiento se dispone junto al camino histórico Colada de Cantarrana, en el llano aluvial que caracteriza el entorno del Mar menor, en la actualidad dedicado al cultivo de cítricos y entre explotaciones agrícolas parcialmente valladas.

Descripción:

Finca El Pino es un yacimiento de cronología tardorrepublicana que pervive en época altoimperial. En función a las características y densidad de los restos arqueológicos registrados, se definen dos sectores en el yacimiento. Un primer sector, que se corresponde con el área nuclear del yacimiento (Zona 1), caracterizado por la alta densidad de restos cerámicos en superficie, junto con algunos restos arquitectónicos de *tegulae*.

Un segundo sector identificado, que engloba al anterior (Zona 2), en el que la densidad de materiales es menor, probablemente derivada, por el laboreo agrícola, del área nuclear del yacimiento (Zona 1). Respecto al tipo de evidencias arqueológicas recuperadas, exclusivamente cerámicas, se constatan tanto producciones comunes como de importación.

Algunos investigadores (Antolinos, 2005) interpretan el yacimiento como una instalación metalúrgica asentada en llano, característica del Campo de Cartagena y relacionada con los centros metalúrgicos dedicados a la transformación de las menas argentíferas y los depósitos de escorias o escoriales procedentes del proceso de fundición de la zona del Carmolí. El intenso laboreo agrícola ha contribuido a la desaparición de los niveles superficiales relacionados con dicha actividad (Antolinos, 2005).

Secuencia Cronológica Cultural:

El yacimiento presenta una cronología tardorrepublicana (siglos II-I a. C.) y altoimperial (siglos I-II d. C.), hasta quizá el siglo V de nuestra era, como evidencia algún fragmento cerámico registrado de forma aislada (producciones africanas de cocina).

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono de tendencia triangular. La delimitación se ajusta a límites parcelarios y catastrales, salvo el límite meridional, que discurre por tierra de labor sin marcadores reconocibles en el terreno.

Justificación:

El área arqueológica integra la superficie de dispersión de materiales, sectores susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por tanto que quedan salvaguardados la totalidad de elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Finca El Pino es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
689.242,2251	4.173.085,6118
689.255,8286	4.173.042,8580
689.283,0356	4.172.997,1891
689.296,6391	4.172.982,6139
689.362,7133	4.172.868,9275
689.452,1077	4.172.678,4784
689.436,5609	4.172.666,8183
689.418,0990	4.172.655,1581
689.343,2797	4.172.616,2910
689.042,0593	4.172.729,0057
688.956,5516	4.172.836,8621
688.992,5037	4.172.860,1823

Tabla 4: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Finca del Pino, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2 Patrimonio etnológico sector norte y sur de las zonas de estudio

Cabe señalar la presencia de varios molinos de vientos en el área de renaturalización. Se trata de restos de molinos de viento relacionados con la producción de harina y de pienso. Algunos conservan su

alzado, y la mayoría están derrumbados manteniéndose sólo parcialmente la base o cuerpo inferior de la instalación.

Aunque en el documento de Google maps aparece recogido uno de ellos como el molino nº 86, esta numeración no corresponde a la catalogación existente en el Archivo General de la Región de Murcia, en el que no hemos localizado ninguno de ellos:

<https://archivogeneral.carm.es/archivoGeneral/arg.pDetalleDocumento.crearFicha?idDetalle=4925769>

En cualquier caso, se trata de un patrimonio etnológico, que, llevando a cabo un estudio del entorno, con el que se pueda concluir la presencia o no de infraestructuras y otros bienes inmuebles del entorno, sobre los que no se pueda realizar ninguna afección, en principio no debe suponer mayor inconveniente para el desarrollo del proyecto de renaturalización. Incluso valoramos que la restauración ambiental del entorno inmediato favorecerá en cierta medida su puesta en valor indirecta, y consecuentemente su conservación.

3.2.1 Listado de yacimientos situados en el área meridional



Ilustración 15: Listado de yacimientos del entorno del sector meridional de renaturalización.



Ilustración 16: Localización de los puntos de yacimientos del entorno de estudio.



Ilustración 17: Zona de afección

El listado de **yacimientos en el entorno de afección** se incluye a continuación:

Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)

Mateas, Las (ID: 16448)

Escorial, Loma del (ID: 16425)

Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)

Mingote, Cabezo de (ID: 16577)

Mar de Cristal (ID: 16446)

Loma, La (ID: 16444)

Castillico, Playa del (ID: 16415)

En el mapa recogido en la *Ilustración 15: Listado de yacimientos del entorno del sector meridional de renaturalización.*, hemos elaborado el listado de yacimientos arqueológicos en la Carta de la Región de Murcia. Señalamos en diferentes colores los yacimientos, según la cultura predominante en cada uno de ellos. Es decir, que algunos pueden tener poblamiento únicamente en esa etapa cultural, pero también puede darse el caso que exista ocupación en diferentes períodos culturales. Para más información habrá que acudir al listado de información adjunta. En este listado, llevo a cabo una primera valoración técnica a partir de los datos consultados en la Carta Arqueológica. A continuación, recojo los datos más relevantes del documento de la Carta, que pueden servir de utilidad en la redacción del proyecto. Así pues, en rojo están los yacimientos con poblamiento durante el período ibérico, en amarillo los de época romana, en blanco sólo hay un yacimiento descatalogado y en verde el patrimonio etnológico, que corresponde con restos de molinos de viento.

3.2.2 Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)

1. Valoración patrimonial

Este es un yacimiento complicado de intervención, que a nuestro parecer debería contar con un proyecto de investigación encabezado por la Universidad de Murcia. Por lo que, vemos poco probable que pueda llevarse a cabo ningún proyecto de restauración vegetal en toda el área del yacimiento.

A priori, pensamos que sólo cabría la posibilidad de intervenir en las superficies que ya han sido excavadas, pero desconocemos por los datos disponibles si la necrópolis pudo contar con varias fases superpuestas de tumbas. En tal caso, sólo se podría intervenir en las áreas excavadas en las que se hubiese alcanzado el depósito geológico. Este dato sólo puede ser concretado por la Dirección General de Patrimonio Cultural. Desde nuestro punto de vista, aconsejamos dejar libre de intervención la superficie que ocupa el yacimiento ibérico de la necrópolis de los Nietos. Pero, en cualquier caso, la valoración final, debe llevarla a cabo la Dirección General de Patrimonio Cultural.

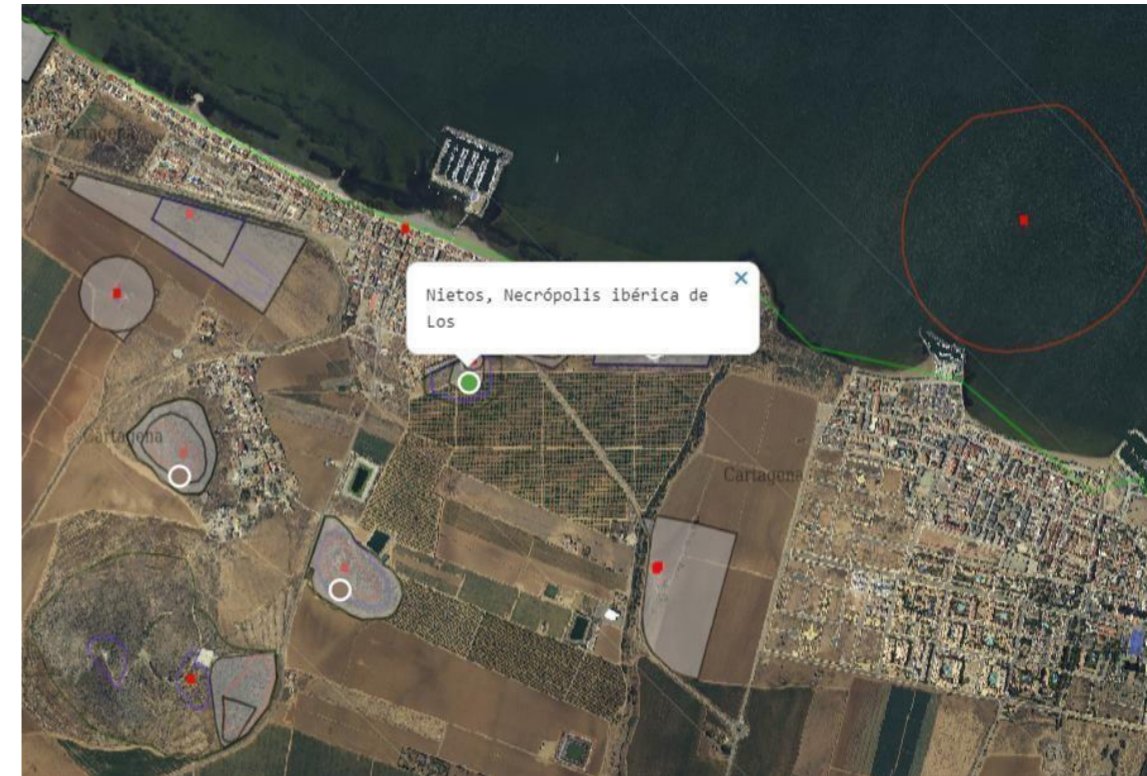


Ilustración 18: Situación del yacimiento Necrópolis ibérica de los Nietos.



Ilustración 19: Vista general del emplazamiento recogido en la Carta Arqueológica de la Necrópolis de los Nietos.



Ilustración 20: Vista general del emplazamiento recogido en la Carta Arqueológica de la Necrópolis de los Nietos.

2. Descripción del Yacimiento

Emplazamiento:

El yacimiento arqueológico se encuentra situado en el límite meridional del núcleo urbano de Los Nietos. Se asienta sobre una pequeña loma, de menos de 10 m de altitud, formada por rellenos cuaternarios con abundante vegetación herbácea, a 100 m al oeste de la carretera comarcal de Los Belones a Los Nietos.

Descripción:

El yacimiento corresponde a una necrópolis ibérica de incineración. La fase en la que se constata mayor densidad de enterramientos se fecha en la primera mitad del siglo IV a. C. La necrópolis forma parte de un conjunto arqueológico más amplio, denominado conjunto ibérico de Los Nietos. Está integrado por los santuarios al aire libre denominados Los Nietos Viejos I (500 m al sur) y Los Nietos Viejos II (650 m al suroeste), y el poblado ibérico de la Loma del Escorial (300 m al este).

La loma en la que se emplaza la necrópolis posee unos rasgos bien elegidos, no demasiado lejos del poblado y bien oreado por el viento dominante de levante. El origen debió surgir en la parte más alta, quizá en torno a un monumento o la tumba de algún personaje importante, como parece probar el hecho que la mayor parte de elementos escultóricos localizados aparecieran en esa zona.

El conjunto se conoce desde 1962, año en el que se llevó a cabo la primera campaña de excavación en el poblado y en la que se documentaron varios niveles de ocupación desde mediados del siglo V a.C., con un interesante lote de cerámicas áticas de figuras rojas. Por su parte, en la necrópolis se han realizado varias campañas, la primera en 1975, por un equipo de la Universidad Autónoma de Madrid en colaboración con el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena.

La excavación más importante, a cuanto a extensión de superficie excavada y número de tumbas exhumadas fue la campaña de 1988-89. En la misma se identificaron un total de 160 sepulturas lo que permitió conocer de manera más completa los rasgos definitorios de esta necrópolis, precisar los resultados que ya se conocían y fijar los límites de expansión de la necrópolis.

Atendiendo a la morfología de los depósitos funerarios se diferencian tres tipos principales de sepulturas: el Tipo I, en el que los huesos se depositan en el interior de una urna cineraria que es cubierta por una tapadera y enterrada en un hoyo; el Tipo II, enterramientos en fosa cineraria, en la que se sitúan las cenizas, los huesos calcinados y el ajuar, cuando lo hay. Y, el Tipo III, en el que las cenizas eran desparramadas en una amplia extensión, con poca profundidad, en cuyo centro se realiza un hoyo ovalado relleno con tierra rojiza y en el que se depositan fragmentos de huesos calcinados y, en su caso, el ajuar funerario.

También se han constatado varios tipos de cubrición: el más común consistía en extender una capa de barro rojizo sobre las cenizas, en otros casos se cubría mediante piedras gruesas depositadas directamente sobre las cenizas, y varias sepulturas cubiertas con dos o tres lajas de pizarra.

Se distinguen dos sectores en el yacimiento. El primero (zona 1) corresponde al área central del yacimiento en el que se han realizado las sucesivas campañas de excavación. En el segundo sector (Zona 2) se constata material cerámico ibérico en una proporción estimada de < de 1 ítem por 100 m², distinguiéndose fragmentos de cerámica ibérica muy deteriorados.

Secuencia Cronológica Cultural:

El uso de la necrópolis ibérica de Los Nietos se extiende desde finales del siglo V a. C. (Ibérico Pleno) hasta el siglo II a. C. (Ibérico Final).

Delimitación del yacimiento:

El área arqueológica se dispone en un polígono irregular cuyo linde septentrional se ajusta a una carretera asfaltada mientras que el resto de la delimitación discurre por la superficie sin marcadores reconocibles en el terreno salvo un pequeño sector, al suroeste, que se ajusta a un camino.

Justificación:

El área arqueológica integra tanto el área de necrópolis (Zona 1), importante por ser la única constatada en el litoral murciano y cuya excavación ha permitido obtener unas directrices preliminares sobre el poblamiento ibérico en el área cartagenera, así como el área de dispersión de material arqueológico susceptible de albergar restos en el subsuelo (zona 2). Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Necrópolis de Los Nietos es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
695.530,0791	4.169.089,9783
695.636,3316	4.169.147,6470
695.653,0350	4.169.153,3506
695.758,6993	4.169.158,0818
695.763,2934	4.169.047,3121
695.690,0580	4.168.987,3922
695.533,0458	4.169.039,5447

Tabla 5: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Necrópolis Ibérica de Los Nietos, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.3 Mateas, Las (ID: 16448)

1. Valoración patrimonial

La importancia de este yacimiento, con dos fases de ocupación de época romana, asociado a la documentación de varias estructuras industriales, tanto en relación con la explotación de una villa romana, como de una factoría de salazones, también de época romana, aunque algo posterior, nos lleva a plantear las siguientes posibilidades en cuanto al proyecto de renaturalización del sector:

- Que no se plantee ninguna actuación en esta área.

- Si coincide la superficie con el área excavada, que se plantee la posible puesta en valor de la zona del yacimiento, ajardinando su entorno.
- La excavación completa del yacimiento para su puesta en valor.

Desde nuestro punto de vista técnico, pensamos que la Dirección General de Cultura no vaya a autorizar movimientos de tierra, ni plantaciones sobre la superficie del yacimiento, si se conservan restos inmuebles por debajo del nivel de reforestación.

Por tanto, aconsejamos plantear alternativas o excluir el área del mismo del proyecto.

En esta zona no sería necesaria una prospección de la superficie, dado que el entorno está transformado, y se tiene localizado el yacimiento. Sino lo que habría que hacer es una excavación en extensión.



Ilustración 21: Emplazamiento del yacimiento de Las Mateas, fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 22: Solar sin construir que está dentro del perímetro de protección de las Mateas.



Ilustración 23: Zona urbana con vegetación del yacimiento de Las Mateas.

2. Descripción del Yacimiento

Emplazamiento:

Yacimiento localizado sobre un llano aluvial a 160 m de la costa del Mar Menor, a 450 m al oeste de la desembocadura de la rambla de la Carrasquilla, en el extremo suroriental de la población de Los Nietos.

Actualmente, la mayor parte del yacimiento se localiza en un área urbanizada.

Descripción:

Las Mateas se corresponde con un complejo industrial de fabricación de salazones fechado en época romana Altoimperial, en el que también se documenta una villa rural dedicada probablemente a tareas de carácter agropecuario y que estuvo en funcionamiento desde el siglo II a.C. hasta la 1ª ½ s. I a.C. El yacimiento se conoce desde 1958, año en el que se realizó una excavación de urgencia dirigida por D. Pedro San Martín, documentando una serie de estructuras que formaban parte de la factoría de salazones y entre las que destacaba la existencia de un gran espacio de planta rectangular y muros de considerable anchura, interpretado como una balsa o estanque similar a los de las Villas del Paturro, y actualmente conservado bajo la plaza situada entre las calles Pez Martillo y Camarones, en su vertiente meridional. Al suroeste de la balsa, excavó tres piletas revestidas de *opus signinum*, dos de ellas comunicadas entre sí por un conducto de plomo, y una tercera, a la que se accedía al fondo por dos escalones, y en la que localizó una moneda de época de Calígula acuñada en Cartagena. Las tres piletas están escalonadas y formarían parte de un proceso industrial relacionado con la explotación de salazones.

En 1988 se realizó una nueva excavación de urgencia bajo la dirección de Ruíz Valderas, como consecuencia de la inminente urbanización del yacimiento, realizando 5 catas en dos sectores entre la C/ Pez Martillo y la C/ Camarones, y en la que se documentaron dos niveles de ocupación.

El más antiguo, fechado en época tardorrepública, presenta una serie de habitaciones que bien pudieron pertenecer a una villa agrícola, probablemente dedicada al cultivo de cereal bastante extendido en la llanura litoral a espaldas de la Sierra Minera, relacionada con el desarrollo de la ciudad de Cartagena coincidiendo con el período floreciente de las explotaciones mineras (siglo II a.C.).

La segunda fase de ocupación, de época augustea, corresponde a la factoría de salazones, que debió empezar a funcionar coincidiendo con el declive de la industria minero-metalúrgica. Se excavó una zona de almacén a la que se asociaban abundantes materiales anfóricos y una pesa de red de pescar. También se recuperó un enlucido con pintura mural y un fragmento de cornisa moldurada, si bien se considera que estos materiales podrían proceder de espacios domésticos situados en las proximidades. Es significativa la abundancia de enlucidos caídos en el interior, de factura grosera, realizados con cal y arena gruesa propios de salas destinadas a almacén.

Secuencia Cronológica Cultural:

Las Mateas abarca un amplio abanico cronológico atestiguado por hallazgos materiales con un origen republicano, hasta su momento de abandono en época altoimperial.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se dispone en planta en un polígono regular de forma rectangular cuyo perímetro se circunscribe a un sector ajardinado.

Justificación:

La delimitación establecida integra los restos estructurales documentados y conservados en el subsuelo de la plaza delimitada por la calle Camarones al norte y la calle Pez Martillo al sur. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Las Mateas es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. No obstante, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad deberá ser autorizada por la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural según lo dispuesto en el artículo 56 de la Ley 4/2007.

COORDENADA X	COORDENADA Y
695.857,8726	4.169.278,8713
695.894,4374	4.169.271,7017
695.885,8340	4.169.230,4766
695.851,4200	4.169.238,0047

Tabla 6: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Las Mateas, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

COORDENADA X	COORDENADA Y
Capa: "A"	
695.857,8726	4.169.278,8713
695.894,4374	4.169.271,7017
695.885,8340	4.169.230,4766
695.851,4200	4.169.238,0047

Tabla 7: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Las Mateas, según la carta arqueológica. Coordenadas en grados.

3.2.4 Escorial, Loma del (ID: 16425)

1. Valoración patrimonial

La constatación de un yacimiento íbero en este sector, que parece corresponder a un poblado en llanura amurallado, con niveles de vivienda y área industrial, pensamos que es una limitación total para el proyecto. Habría que consultar con la Dirección General de Patrimonio Cultural las posibilidades de actuación. Pero desde nuestro punto de vista, pensamos que no es compatible la realización de una actuación medioambiental, a no ser que en el área afectada se excavara y no se conservaran niveles constructivos, ni por su puesto la muralla.

La realización de una prospección arqueológica en esta superficie para determinar la posibilidad de ejecutar el proyecto de renaturalización en esta área, desde nuestro punto de vista no sería concluyente.



Ilustración 24: Situación del yacimiento Loma del Escorial, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

2. Descripción del Yacimiento

Descripción:

Entre las nuevas edificaciones de la Lengua de la Vaca en Los Nietos, se localiza un amplio solar sin edificar en el que se encuentra el yacimiento, las estructuras están aterradas y todavía se puede visualizar superficialmente algunos fragmentos cerámicos.

Entre los restos localizados cabe señalar en el sector I, situado en la zona occidental, la existencia de estructuras habitacionales. Y, en el sector II, emplazado en la zona oriental la existencia de una muralla y un área industrial.

Secuencia Cronológica Cultural:

Ibérico. s. IV – II a.C.

COORDENADA X	COORDENADA Y
696.082,3112	4.169.373,5425
696.136,6830	4.169.361,8914
696.173,3007	4.169.358,0077
696.196,0480	4.169.359,1173
696.213,2472	4.169.358,5625
696.228,7820	4.169.354,1240
696.248,2005	4.169.350,2403
696.272,0575	4.169.345,8018
696.298,1337	4.169.339,1440
696.316,9974	4.169.337,4796
696.330,3129	4.169.331,3767
696.345,8477	4.169.333,0411
696.369,7047	4.169.328,0478
696.381,9106	4.169.325,2737
696.385,2394	4.169.329,7122
696.388,0135	4.169.336,3700
696.393,0068	4.169.341,3633
696.401,3290	4.169.343,5826
696.411,3157	4.169.344,1374
696.419,6379	4.169.344,1374
696.426,2957	4.169.349,6855
696.437,9467	4.169.361,8914
696.378,5817	4.169.141,0756
696.035,1521	4.169.138,3015

Tabla 8: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de La Loma del Escorial, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.5 Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)

1. Valoración patrimonial

La presencia de un santuario de época ibérica sobre el cerro pensamos que es motivo de conservación sin excepciones, más teniendo en cuenta que se ha catalogado un conjunto de yacimientos, descritos líneas arriba Loma del Escorial, la Necrópolis ibérica de los Nietos y los Nietos II, que definen el poblamiento íbero de la zona.

Por lo que, pensamos que cualquier actuación en el sector, sería incompatible con la conservación de los niveles arqueológicos. Pensamos que habría que concertar una reunión con la Dirección General de Patrimonio Cultural, para ver qué posibilidades podrían plantearse en esta área. Pero en vista de los datos disponibles, cualquier actuación sería incompatible con las zonas 1 y 2.

Únicamente parece probable que se aprobase algún tipo de actuación en la zona 3, que es el área de dispersión de los materiales.



Ilustración 25: Emplazamiento del yacimiento de Los Nietos Viejos I, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 26: Vista general del yacimiento, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 27: Vista general del yacimiento, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

2. Descripción del Yacimiento

Emplazamiento:

Yacimiento localizado a unos 577 m al Sur del núcleo de población de Los Nietos, distante aproximadamente 900 metros al Sur de la costa del Mar Menor. Se ubica sobre una loma de escasa altitud, 32 m sobre el nivel del mar, conocido como Monte Roca, formado por calizas tableadas azules que afloran en superficie. El entorno se caracteriza por la expansión de vegetación arbustiva sobre la totalidad de la superficie.

Descripción:

Los Nietos Viejos I corresponde a un santuario ibérico. La fase de esplendor de su ocupación corresponde a las etapas finales de la época ibérica, como evidencian los materiales arqueológicos documentados, y está probablemente en relación tanto con la Necrópolis Ibérica de Los Nietos documentada a 800 m al Noreste, como con los yacimientos de Los Nietos Viejos II, 360 m al Noroeste y La Loma del Escorial, 860 m al Noreste, formando parte así de un complejo arqueológico de época ibérica definido en este sector. En el área arqueológica se distinguen varios sectores fundamentados en la densidad de materiales arqueológicos localizados en superficie. El área nuclear (Zona 1) abarca la cima y el tramo superior de la ladera.

Perimetralmente a este primer sector se documenta una menor densidad de hallazgos, y un tercer sector (Zona 3) que se extiende hasta los límites inferiores de la loma, y que se caracteriza por una dispersión menor de vestigios.

Secuencia Cronológica Cultural:

Este yacimiento está encuadrado cronológicamente entre los siglos IV y II a. C.

Delimitación del Yacimiento:

La delimitación establecida coincide con la unidad topográfica del relieve que permanece sin roturar, teniendo la carretera F-43 como límite en la fachada noroccidental y un camino de tierra en la Oriental, quedando el resto sin marcadores definidos sobre el terreno.

Justificación:

El área arqueológica integra tanto el santuario ibérico (Zona 1), importante por su singularidad, por la similitud con otros santuarios del área bastetana, además de formar parte de un conjunto arqueológico mayor integrado por un poblado y una necrópolis, así como la superficie total de dispersión de materiales arqueológicos (zonas 2 y 3), áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento arqueológico.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos I es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zona 1, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. Asimismo, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 2 y 3, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2 y 3) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 3, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
695.244,2705	4.168.666,9141
695.273,5081	4.168.664,8257
695.280,3900	4.168.656,0400
695.293,7300	4.168.644,3300
695.309,2787	4.168.630,3102
695.326,3934	4.168.602,0710
695.338,3736	4.168.590,0907
695.351,4752	4.168.579,2012
695.361,9063	4.168.572,5481
695.372,6030	4.168.564,8465
695.396,9915	4.168.549,8712
695.404,2652	4.168.539,6024
695.450,4749	4.168.377,8685
695.439,4800	4.168.370,9800
695.424,5692	4.168.364,7919
695.401,5968	4.168.362,7035
695.378,6244	4.168.359,9190
695.361,2210	4.168.359,9190
695.348,6906	4.168.367,5765
695.326,4143	4.168.372,4494
695.309,2787	4.168.386,8538
695.294,3033	4.168.392,4160
695.279,3280	4.168.388,5652
695.270,7706	4.168.396,2668
695.255,7953	4.168.406,5357
695.248,0937	4.168.403,5406
695.412,3947	4.168.530,1893
695.420,3924	4.168.525,5989
695.425,9615	4.168.522,8144
695.438,9225	4.168.512,2189
695.445,3405	4.168.503,6615
695.455,9100	4.168.493,1700
695.465,8500	4.168.474,4200

COORDENADA X	COORDENADA Y
695.472,2961	4.168.459,1633
695.477,4305	4.168.448,8945
695.479,1420	4.168.436,4864
695.473,1518	4.168.409,5307
695.461,5994	4.168.391,1324
695.240,3920	4.168.409,9586
695.231,4068	4.168.421,0831
695.230,1232	4.168.427,9290
695.223,7052	4.168.430,9241
695.217,2872	4.168.431,3520
695.208,7299	4.168.448,8945
695.201,8840	4.168.457,0240
695.194,1824	4.168.460,4469
695.195,8938	4.168.466,0092
695.197,6053	4.168.476,7059
695.203,5955	4.168.495,5320
695.203,8947	4.168.508,1955
695.197,1775	4.168.516,0697

Tabla 9: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Los Nietos Viejos I, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.6 Mingote, Cabezo de (ID: 16577)

1. Valoración patrimonial

En las zonas 1 y 2 no se permite ningún tipo de actuación. Sin embargo, en las zonas 3 y 4 se permite llevar a cabo una actuación compatible con la conservación del yacimiento. Habría que ver si el proyecto de restauración medioambiental es compatible con la preservación de la cantera.

Desde nuestro punto de vista un proyecto de restauración medioambiental del ámbito de la cantera, puede ser favorecedor para la conservación y la propia valoración del yacimiento de extracción.

Habría que concertar reunión para ver la viabilidad del proyecto propuesto dentro de la zona de estudio.



Ilustración 28: Situación del yacimiento en el Cabezo de Mingote, Carta Arqueológica.



Ilustración 29: Cabezo de Mingote. Vista general desde la cima hacia el sur. Carta Arqueológica Región de Murcia.



Ilustración 30: Frente de extracción con marcas de cantería en vertiente SE (Zona 1). Carta Arqueológica Región Murcia.



Ilustración 31: Vista de frente de cantera. Cima (Zona 2). Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.

2. Descripción del Yacimiento

Emplazamiento:

Yacimiento localizado en el Cabezo Mingote, relieve compuesto por tres elevaciones, que se eleva sobre la llanura litoral, distante 1 km al sur del núcleo urbano de Los Nietos. La superficie se caracteriza por una cobertera vegetal discontinua de tipo arbustivo, destacando el palmito y el romero.

Descripción:

El yacimiento de Cabezo Mingote se identifica con una cantera romana de explotación de calizas tableadas azules, formación geológica perteneciente al Complejo Alpujárride (Triásico Medio-Superior). También se distingue un área de extracción de diabasas, así como dispersión de material arqueológico localizado en superficie.

Los primeros trabajos de prospección se remontan a finales de los años 90, relacionados con las investigaciones de la industria minero-metalúrgica romana en el distrito de Carthago Nova (Antolinos Marín, J.A.; 2005). Años después y enmarcados en el proyecto de revisión y actualización de la carta arqueológica del T.M. de Cartagena se realizan nuevos trabajos de campo en los años 2006 y 2007, cuyos resultados permitieron delimitar el área arqueológica.

Dentro de las rocas carbonatadas, estas calizas constituyen uno de los materiales más abundantes en la arquitectura de la ciudad de Carthago Nova, ya que presentaban ciertas ventajas sobre otro tipo de materiales, como son la facilidad de pulimento y labrado, así como su relativa resistencia a la erosión. La utilización de este tipo de roca se puede remontar a época tardorrepublicana (ss. II – I a. C.), si bien su uso está atestiguado a lo largo de toda la etapa imperial.

Este yacimiento se situaría además próximo a una vía de carácter secundario que discurriría paralela a la Vía Augusta y que en este sector interconectaría los diferentes núcleos rurales que surgen en época tardorrepublicana al sur del Mar Menor.

En función de la distribución de los elementos inmuebles y muebles se distinguen un total de cuatro sectores en el yacimiento. Un primer sector (Zona 1), emplazado en la elevación situada en el extremo sureste del área arqueológica, donde los frentes de extracción se extienden por una superficie aproximada de 2 Ha. La explotación se realizaría a través del sistema denominado “a cielo abierto” formando hiladas escalonadas o gradas de planos verticales y angulosos. Las improntas resultantes indican que las extracciones se realizaron a modo de grandes bloques o lajas, estableciéndose a través de estos negativos una medida aproximada de los frentes que oscilan entre los 0,30 de altura, los de menor tamaño y 1 m. Se observan además diferentes marcas de cantería, consistentes en surcos o rozas longitudinales, junto con negativos de cuñas, que dispuestas en línea y dilatadas con la humedad actuaban simultáneamente haciendo saltar el bloque, ejemplo constatado en el sector norte.

Por otro lado, en el sector sur de la Zona 1 se localiza un gran socavón, de aproximadamente 40 x 25 m y una profundidad máxima de 7 m, coincidente con un afloramiento de diabasas, cuya explotación se atribuye a época contemporánea (ss. XIX – XX), a la que se asocian los restos de una estructura habitacional en ruinas, realizada con mampostería trabada con cemento. Sin embargo, no se puede descartar su posible origen romano, ya que el uso de rocas volcánicas está atestiguado en

construcciones diversas en Carthago Nova. Su dureza y resistencia les atribuyen ciertas ventajas para su uso con fines constructivos, ornamentales o en útiles para actividades económicas.

A unos 300 m en dirección noroeste, ubicado en la elevación de mayor altura, que conformaría como la cima del Cabezo Mingote, se sitúa el segundo sector (Zona 2), donde la explotación de caliza se dispone en un área aproximada de 1 Ha, con características similares a las descritas, pero con extracciones menos profundas.

Por otro lado, se constata una concentración de material arqueológico (Zona 3), localizada en el sector centro-oriental, en una superficie de suave pendiente. Finalmente se dibuja un área perimetral que engloba las anteriores (Zona 4), en la que aparece material arqueológico de forma esporádica, constituyéndose primordialmente como un entorno arqueológico que engloba los sectores de las extracciones de piedra caliza, así como el de acumulación de restos materiales, área que por su emplazamiento podría vincularse directamente con la explotación e identificarse con un taller de cantería.

Respecto a los restos arqueológicos hallados, se han identificado fragmentos de asas y paredes de ánforas grecoitalicas e informes de cerámica común romana tardorrepública.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los restos materiales documentados y la tipología de las extracciones, el yacimiento se adscribe a época romana tardorrepública, si bien podría con un inicio de la actividad en fase tardorrepública, si bien el uso de este tipo de roca está atestiguado a lo largo de toda la época imperial.

Por otro lado, la extracción de roca volcánica situada en el sector sur de la Zona 1 se encuadra en época contemporánea (ss. XIX – XX), aunque no se puede desdeñar su posible origen romano.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en planta en un polígono irregular cuyo perímetro se ajusta en su mayor parte a un camino de tierra, mientras que la fachada sureste y la este discurren por el relieve sin marcadores reconocibles sobre el terreno.

Justificación:

El área arqueológica delimitada integra la superficie del relieve donde se sitúan los frentes de explotación caliza de época romana (Zona 1 y 2), así como la superficie de dispersión de restos materiales y áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo (Zona 3 y 4). Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos inmuebles y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Cabezo Mingote es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. No obstante, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 3 y 4, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2, 3 y 4) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 4, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
695.061,1898	4.168.259,1137
695.105,1150	4.168.262,6994
695.113,1829	4.168.200,8456
695.112,2864	4.168.173,0562
695.093,4614	4.168.096,8595
695.068,3613	4.168.063,6916
695.044,1576	4.168.034,1093
695.011,8861	4.167.997,3556
694.958,9966	4.167.965,9805
694.943,7573	4.167.961,4984
694.866,6641	4.167.926,5375
694.840,6676	4.167.932,8126
694.821,8426	4.167.938,1911

COORDENADA X	COORDENADA Y
694.798,5353	4.167.936,3983
694.779,7103	4.167.942,6733
694.763,5745	4.167.951,6376
694.750,1280	4.167.962,3948
694.738,4744	4.167.969,5663
694.720,5458	4.167.971,3591
694.699,9279	4.167.971,3591
694.664,0706	4.167.979,4270
694.624,6276	4.167.991,9770
694.582,4953	4.168.007,2164
694.565,4631	4.168.016,1807
694.550,2238	4.168.027,8343
694.532,2951	4.168.043,9701
694.505,4022	4.168.073,5523
694.471,3378	4.168.110,3060
694.448,0306	4.168.140,7847
694.427,4126	4.168.172,1598
694.405,0018	4.168.219,6707
694.397,8304	4.168.234,0136
694.375,4196	4.168.286,9031
694.373,6267	4.168.315,5889
694.380,7982	4.168.339,7925
694.392,4518	4.168.363,0998
694.412,1733	4.168.381,0284
694.431,8948	4.168.401,6463
694.456,0984	4.168.424,9535
694.465,0628	4.168.445,5715
694.482,9914	4.168.464,3965
694.526,9165	4.168.488,6002
694.576,2203	4.168.514,5967
694.639,8669	4.168.538,8004
694.665,8635	4.168.543,2825
694.699,0314	4.168.542,3861
694.763,5745	4.168.539,6968
694.818,2568	4.168.530,7325
694.828,1176	4.168.529,8360
694.834,3926	4.168.517,2860
694.842,4605	4.168.503,8395
694.849,6319	4.168.485,0145
694.855,0105	4.168.460,8108
694.859,4927	4.168.429,4357
694.860,3891	4.168.408,8178
694.857,6998	4.168.381,9248
694.882,7999	4.168.374,7534
694.892,6607	4.168.367,5819
694.917,7608	4.168.337,9997
694.932,1037	4.168.305,7281

COORDENADA X	COORDENADA Y
694.950,0323	4.168.285,1102
694.983,2003	4.168.267,1816
695.000,2325	4.168.266,2851
695.042,3648	4.168.261,8030

Tabla 10: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Cabezo de Mingote, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.7 Mar de Cristal (ID: 16446)

1. Valoración patrimonial

Dadas las características del yacimiento de época romana, que se interpreta como una villa de explotación, de la que no se ha constatado ningún elemento estructural, sino que se ha catalogado en función de los restos muebles, en una zona de laboreo agrícola, los criterios de protección del yacimiento permiten el uso actual del suelo.

Así pues, pensamos que la renaturalización del área en principio podría ser compatible, dado que es un uso agrícola. Aunque para llevar a cabo la actuación habría que realizar una prospección sistemática de cobertura total de la superficie, incluso es probable que debiera ser complementada con otro tipo de actuación arqueológica, como una supervisión de los movimientos de tierra durante la ejecución del proyecto, pero deberá valorarse en relación a los resultados de la prospección.



Ilustración 32: Situación del yacimiento Mar de Cristal, Fuente Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 33: Panorámica del yacimiento. Zona septentrional. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.



Ilustración 34: Panorámica del yacimiento. Zona occidental. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.

2. Descripción del Yacimiento:

Emplazamiento:

Yacimiento localizado en el ámbito costero del Mar Menor, en el paraje de Los Garridos, recibe su denominación del núcleo poblacional del mismo nombre distante 700 m al Norte. Se emplaza sobre una pequeña loma situada en la llanura litoral, así como en los terrenos de labor circundantes.

Descripción:

Mar de Cristal se identifica con una Villa costera romana. Pero no se registran elementos murarios ni estructurales, caracterizándose únicamente por la dispersión de material cerámico en superficie. En este sentido, y en base al carácter y densidad de los restos arqueológicos, se distingue un primer sector o área nuclear (Zona 1) caracterizada por una mayor densidad de materiales cerámicos, en una proporción estimada de entre 1 y 5 ítem x 100 m². Perimetralmente a éste se constata un segundo sector con una menor densidad de evidencias arqueológicas (Zona 2).

El emplazamiento de la villa, próximo a la línea de costa, permitiría relacionarla con procesos productivos marinos como la obtención de sal, salazones o gárum, aunque no se descarta su relación con actividades meramente agrícolas.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los elementos materiales documentados el yacimiento se encuadra entre los s. II y s. I a. C.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono de tendencia rectangular cuyos límites discurren sin marcadores reconocibles en el terreno.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la totalidad de la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, sectores que pueden albergar restos arqueológicos en el subsuelo. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos que componen el yacimiento arqueológico.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Mar de Cristal es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio.

Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos.

Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007. Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
697.427,0797	4.167.471,9708
697.434,3708	4.167.425,5730
697.441,1235	4.167.412,7608
697.442,5371	4.167.393,6775
697.429,7310	4.167.318,1952
697.245,4654	4.167.258,5409
697.240,3950	4.167.339,9614
697.248,1697	4.167.410,6405

Tabla 11: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de Mar de Cristal, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.8 Loma, La (ID: 16444)

1. Valoración patrimonial

La superficie del yacimiento se caracteriza por la ausencia de restos constructivos constatados, y únicamente se ha catalogado el yacimiento por la presencia de restos materiales.

Habría que plantear una propuesta de actuación arqueológica acorde con el proyecto previsto. Quizá lo más apropiado sería una supervisión arqueológica de los movimientos de renaturalización, si esta fuera aprobada por la Dirección General de Patrimonio Cultural. Dado que la zona ha sido prospectada y no se han constatado más restos en superficie, pensamos que sería conveniente este otro tipo de intervención.

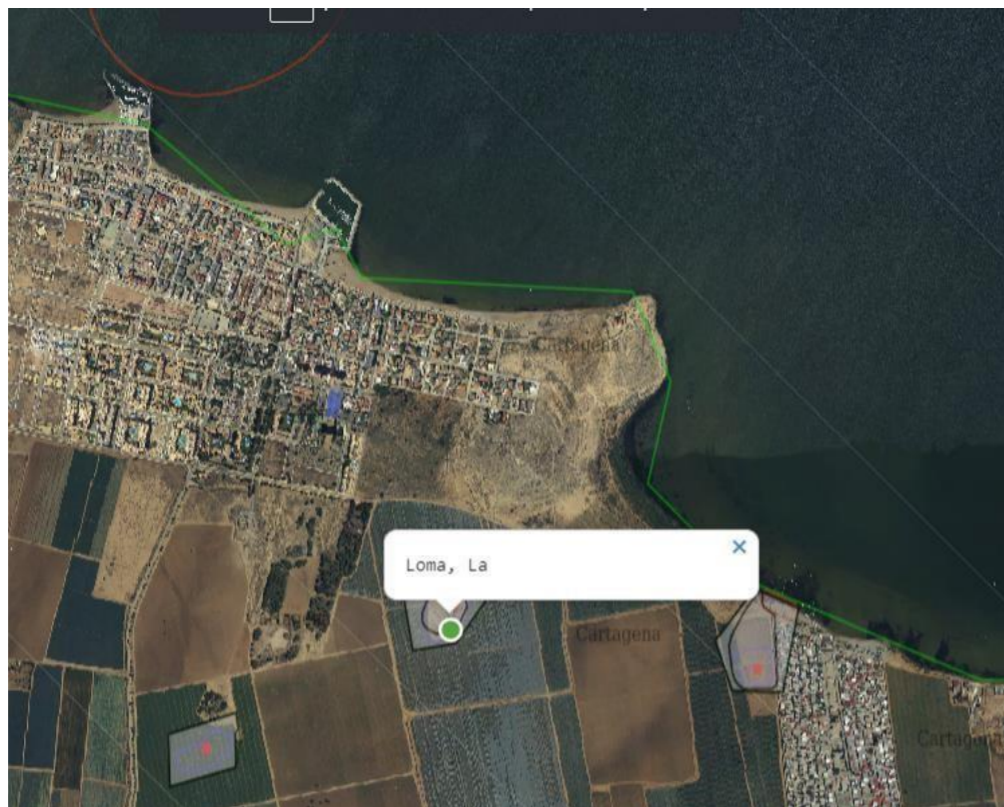


Ilustración 35: Situación del yacimiento de La Loma, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 36: Panorámica del yacimiento. Orientación NE. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.



Ilustración 37: Panorámica del yacimiento con cúmulos de piedras. Orientación SW. Carta Arqueológica.

1. Descripción del Yacimiento:

Emplazamiento:

El yacimiento se localiza en el ámbito costero de Cartagena, próximo al Mar Menor, emplazado en el paraje de La Loma, del cual recibe su denominación, distante 300 m al Sureste del núcleo poblacional de Mar de Cristal. Localizado sobre una loma de pequeña altitud y terreno de labor que la circunda, está próximo a la Colada del Mar Menor y la Playa de la Loma del Castillico (Al Este).

Descripción:

La Loma es un asentamiento romano de época republicana. No se han localizado estructuras, por lo que el yacimiento se define en base a la densidad de los restos arqueológicos documentados en la superficie del terreno. De esta forma se distingue un primer sector o área nuclear (Zona 1) caracterizada por una mayor densidad de materiales cerámicos. Perimetralmente a éste se constata un segundo sector con una menor densidad de restos documentados (Zona 2).

Aunque no se conoce la funcionalidad del yacimiento, podría estar en relación por su proximidad a la línea de costa, con actividades relacionadas con procesos productivos marinos como los salazones o el garum. En esta línea conviene recordar la existencia de la factoría de salazones del yacimiento de Playa del Castillico a 1,3 km al Este. Aún así no debe descartarse su vinculación con actividades agrícolas.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los elementos materiales documentados el yacimiento se adscribe a época republicana, s. III –I a. C.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en planta en un polígono irregular cuyo perímetro discurre por campos de labor sin marcadores reconocibles en el terreno.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la totalidad de la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, sectores que pueden albergar restos arqueológicos en el subsuelo. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos que componen el yacimiento arqueológico.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico. La Loma es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural. En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural. Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
698.062,5870	4.167.885,0004
698.123,9779	4.167.834,1004
698.128,2519	4.167.812,3416
698.043,5246	4.167.682,0186

COORDENADA X	COORDENADA Y
697.921,7686	4.167.658,7687
697.896,6763	4.167.787,4744
697.905,0815	4.167.817,3643
697.967,7809	4.167.854,3050
697.970,1122	4.167.869,8470
697.977,4946	4.167.880,3378
697.988,3740	4.167.885,0004
698.008,5786	4.167.887,3317
698.025,5886	4.167.888,6432

Tabla 12: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de La Loma, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

3.2.9 Castillico, Playa del (ID: 16415)

1. Valoración patrimonial

En la zona 1 es incompatible la realización de ningún tipo de actuación. Sin embargo, las zonas 2 y 3 las actuaciones requieren valoración de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Hace unos años visitamos el sector y la zona está muy transformada, por lo que valoramos que, si el proyecto es aprobado por la Dirección de Patrimonio Cultural, habría que realizar una nueva prospección del entorno, para concretar los sectores donde aún existen restos estructurales, y en tal caso evitar llevar a cabo ninguna intervención en dicho sector. Por otro lado, durante la ejecución del proyecto, es muy probable que se fuese conveniente, la supervisión arqueológica de los movimientos de tierra necesarios para la renaturalización del área.

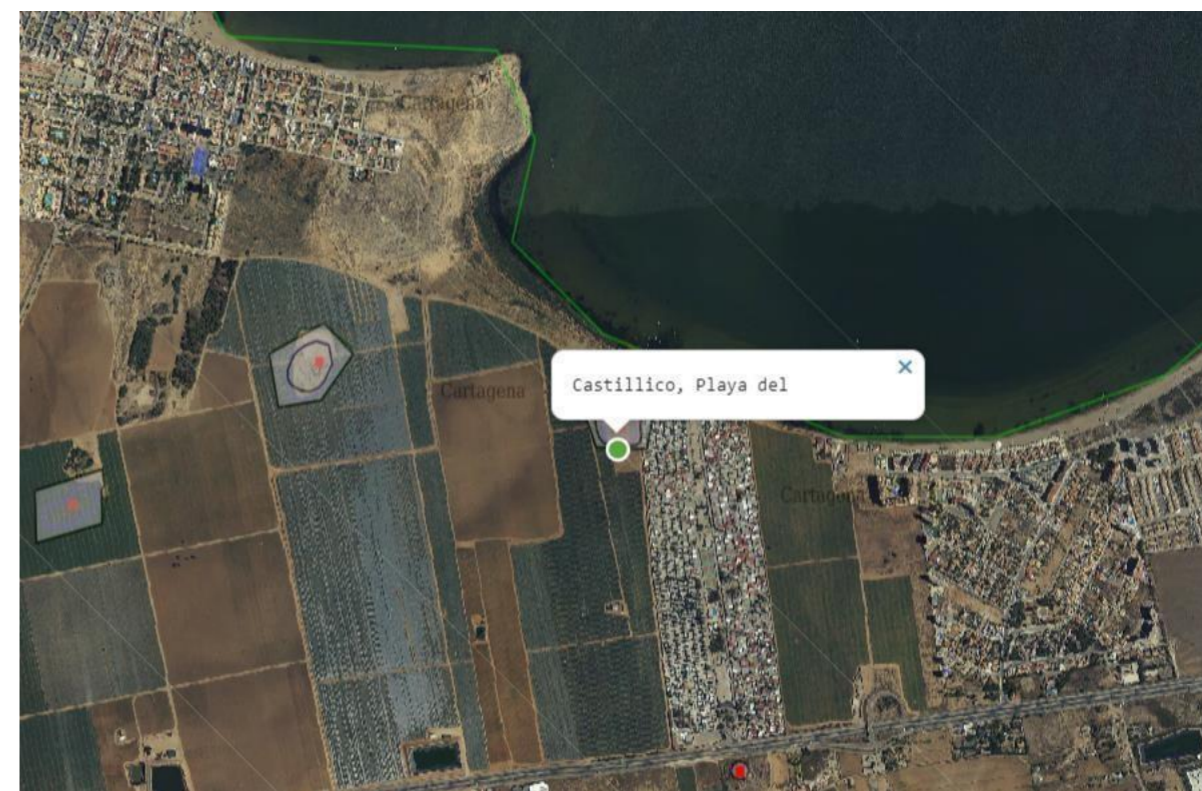


Ilustración 38: Situación del yacimiento Playa del Castillico, Carta Arqueológica de la Región de Murcia.



Ilustración 39: Playa del Castillico. Estructura de mampostería junto a la playa, orientación Oeste. Carta Arqueológica.



Ilustración 40: Panorámica del yacimiento, orientación Norte. Fuente Carta Arqueológica Región de Murcia.

2. Descripción del Yacimiento:

Emplazamiento:

El yacimiento se localiza en la zona litoral del Mar Menor de Cartagena, en la playa de la Loma del Castillico, en la zona oriental del paraje Filo de Caballo, a 750 m al Oeste de la urbanización Playa Honda. El emplazamiento arqueológico se extiende mayoritariamente por tierras de cultivo, así como en parte de las playas Loma del Castillico y Vilas Caravaning, y finalmente en el sector NO del camping Vilas Caravaning.

Descripción:

Playa del Castillico corresponde a una factoría romana destinada a la producción de salazones, encuadrada cronológicamente en época romana republicana con una pervivencia en época imperial.

Las instalaciones de la factoría se localizan en la orilla de la playa (Zona 1), y de ella se conserva un tanque de grandes dimensiones unido a pequeñas piletas utilizadas para la limpieza y procesado del pescado (coordenadas UTM: 698969, 4167810). Los muros de una de las piletas conservadas son de mampostería, forman una planta rectangular con un revestimiento interior de opus signinum y presenta unas dimensiones de 7,40 m de ancho por 8,50 m de largo, con un alzado máximo de 2 m. A 100 metros hacia el Sur de esta primera zona, extendiéndose sobre parcelas de cultivo (Zona 2), se documenta un área con dispersión de material arqueológico.

Perimetralmente a éstas, se establece una tercera área (Zona 3) en la que se constata una menor densidad de material arqueológico en superficie, exclusivamente cerámico.

Secuencia Cronológica Cultural:

El yacimiento se encuadra cronológicamente en época republicana, entre el siglo III y I antes de nuestra era, con una pervivencia fechada en el s. I de nuestra era, en época imperial.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono irregular que comprende superficie de cultivo, playa e instalaciones de camping, cuyo perímetro discurre sin marcadores reconocibles en el terreno, extendiéndose en su límite norte hacia zona marítima.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la superficie donde se localizan las estructuras (Zona 1) y materiales arqueológicos (zonas 2 y 3), áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por tanto que quedan salvaguardados la totalidad de elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Playa del Castillico es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido

de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zona 1, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. Asimismo, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 2 y 3, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2 y 3) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos.

Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007. Para la Zona 3, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

COORDENADA X	COORDENADA Y
698.888,7388	4.167.863,4037
698.987,5266	4.167.821,6623
699.009,7887	4.167.813,3141
699.004,2731	4.167.785,3107
699.000,5690	4.167.755,1482
698.972,9338	4.167.572,8393
698.969,1948	4.167.566,1091
698.955,5897	4.167.565,7061
698.826,3643	4.167.567,6047
698.774,7659	4.167.706,6961

Tabla 13: Puntos delimitadores del yacimiento arqueológico de la Playa del Castillico, según la carta arqueológica. Coordenadas UTM.

4 Firma arqueóloga redactora del informe en base consulta carta arqueológica de la Región de Murcia TXT

Firmado en Orihuela, a 24 de mayo de 2023

Silvia Yus Cecilia

Arqueóloga colegiada 2.841 CDL Alicante

5 Informe Arqueológico de prospecciones Mar Menor Sur y Carmolí

Con posterioridad al Estudio Arqueológico llevado a cabo en este Proyecto, se han realizado una serie de prospecciones en el mes de julio de 2023 recogidas en un informe arqueológico que se incluye en este Anejo como Apéndice.

Dichas prospecciones se realizaron durante dos semanas de julio de 2023 (martes 04/07/2023, miércoles 05/07/2023, lunes 10/07/2023 y viernes 14/07/2023) autorizadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia con fecha del 16 de junio de 2023.

El informe realizado se recoge en el *Anejo 10 – prospecciones arqueológicas*.

ANEJO nº 4.- PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS (Anejo nº 10 del Proyecto)

Índice

1	Introducción.....	3
2	Impacto Cultural en el Marco de “Actuaciones de Restauración de Ecosistemas en Franja Perimetal del Mar Menor y Creación de Cinturón Verde. Áreas de Renaturalización” Prospecciones Mar Menor Sur y Carmolí (Área de Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda y El Carmolí).	3

1 Introducción

Con posterioridad al Estudio Arqueológico llevado a cabo en este Proyecto y que se recoge en el *Anejo 9 – estudio arqueológico*, se han realizado una serie de prospecciones arqueológicas en el mes de julio de 2023 recogidas en un informe arqueológico que se incluye en este Anejo.

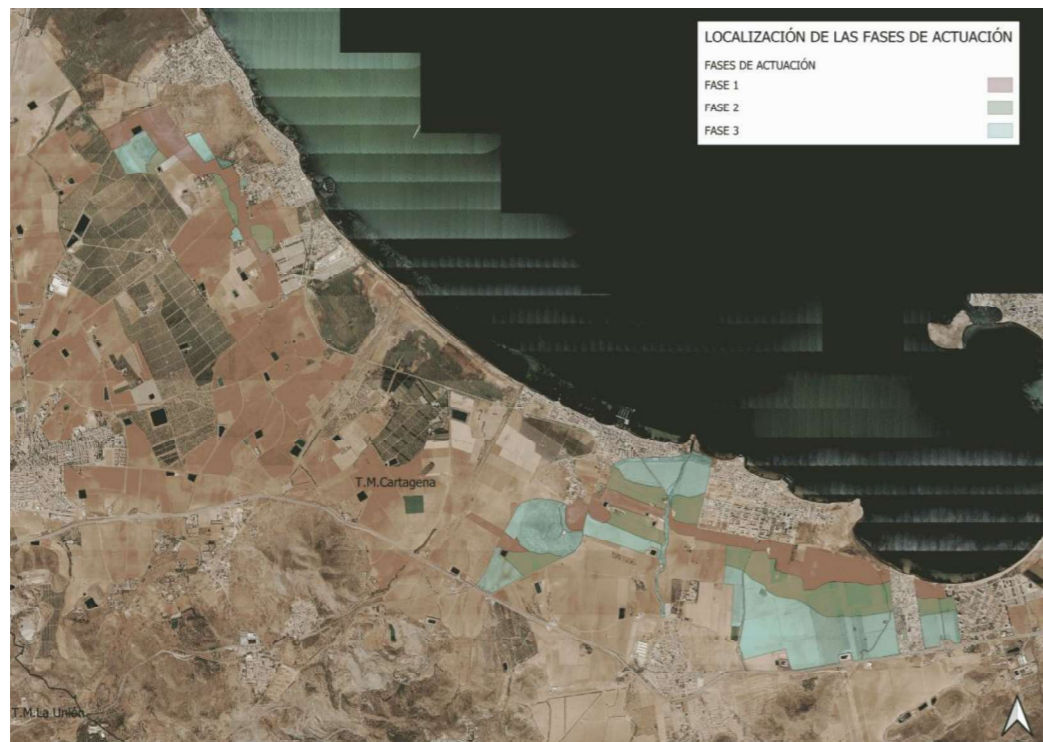
Dichas prospecciones se realizaron durante dos semanas de julio de 2023 (martes 04/07/2023, miércoles 05/07/2023, lunes 10/07/2023 y viernes 14/07/2023) autorizadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia con fecha del 16 de junio de 2023.

Este Informe Arqueológico recoge los trabajos realizados en más de 500 ha de terreno en la cuenca sur del Mar Menor. Consiste en una prospección intensiva para actualizar los datos recabados por la CARM durante años de investigación con el fin de conseguir que todo el patrimonio cultural quede protegido.

2 Impacto Cultural en el Marco de “Actuaciones de Restauración de Ecosistemas en Franja Perimientral del Mar Menor y Creación de Cinturón Verde. Áreas de Renaturalización” Prospecciones Mar Menor Sur y Carmolí (Área de Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda y El Carmolí).



Nº colegiado: 4515
M. Carmen Martínez
Mañogil



[IMPACTO CULTURAL EN EL MARCO DE “ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN” PROSPECCIONES MAR MENOR SUR Y CARMOLÍ]

ÁREA DE LOS NIETOS, MAR DE CRISTAL, PLAYA HONDA Y EL CARMOLÍ

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. EL MEDIO NATURAL	4
3.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	6
4.- PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA	6
5.- RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	9
<i>PARCELAS DESCARTADAS</i>	40
6.- INVENTARIO DEL PATRIMONIO CULTURAL	41
ZONA SEPTENTRIONAL:.....	41
<i>Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)</i>	41
ZONA MERIDIONAL:	45
<i>Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)</i>	45
<i>Mateas, Las (ID: 16448)</i>	50
<i>Escorial, Loma del (ID: 16425)</i>	53
<i>Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)</i>	55
<i>Mingote, Cabezo de (ID: 16577)</i>	59
<i>Mar de Cristal (ID: 16446)</i>	65
<i>Loma, La (ID: 16444)</i>	68
<i>Castillico, Playa del (ID: 16415)</i>	71
PATRIMONIO ETNOGRÁFICO	75
ZONA SEPTENTRIONAL.....	75
PATRIMONIO ETNOGRÁFICO	76
ZONA MERIDIONAL	76
7.- EVALUACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL E IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES.....	78
8.- PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	84
FASE 1, 2 Y 3	84
9.- CONCLUSIONES	93
10.- BIBLIOGRAFÍA	93
10 A.- WEB-GRAFÍA	93
11. ANEXOS.....	94
HOJA DE ENCARGO.....	94
PERMISO DE EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA	95

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Polígonos que comprenden la totalidad de la prospección arqueológica y los yacimientos recogidos en carta arqueológica de la CARM. Mapa realizado por M ^a Carmen Martínez Mañogil. ArcGis 2018.	3
Ilustración 2. Tipos de suelos. Realización M ^a Carmen Martínez Mañogil.	4
Ilustración 3. Agua en el Mar Menor. Realización M. Carmen Martínez Mañogil.	5
Ilustración 4. Sectores realizados por días de prospección en el área de Mar de Cristal, Los Nietos.	7
Ilustración 5. Sectores realizados en la zona de El Carmolí.	7
Ilustración 6. Tracks realizados en Zona 1 - Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda... ..	8
Ilustración 7. Tracks de El Carmolí.	8
Ilustración 8. Waypoints de los 3 gps.	8
Ilustración 9. Tracks y waypoints área sur.	9
Ilustración 10. Tracks y waypoints zona centro - Carmolí.	9
Ilustración 11. Puntos tomados con GPSMap 64X.	10
Ilustración 12. Ortofotoplano del cobertizo- casa de aperos.	37
Ilustración 13. Resultados de prospección PYMA arqueología.	40
Ilustración 14. Carta arqueológica de la CARM. Los Urrutias.	41
Ilustración 15. Fotos yacimiento. Fuente CARM.	45
Ilustración 16. Carta arqueológica de la CARM. Zona sur.	45
Ilustración 17. Foto CARM (izq.) Foto prospección 2023 (der.)	49
Ilustración 18. Fotografías CARM.	52
Ilustración 19. Fotografía prospección 2023.	54
Ilustración 20. Fotografía CARM (izq.) Fotografía prospección 2023 (der.)	58
Ilustración 21. Fotografías CARM.	63
Ilustración 22. Fotografía prospección 2023.	64
Ilustración 23. Fotografía proporcionada por PYMA arqueología.	67
Ilustración 24. Fotografía CARM (izq.). Fotografía prospección 2023 (der.)	70
Ilustración 25. Fotografía prospección 2023.	74
Ilustración 26. Fotografías ficha Molino 86. CARM.	75
Ilustración 27. Fotografía ficha molino 99. Fuente CARM.	76
Ilustración 28. Posible muro afectado por las remociones de tierra o desprendimientos de avenidas de agua.	79
Ilustración 29. Datos obtenidos en la zona por PYMA Arqueología en 2020.	81
Ilustración 30. Resultados de waypoints y uno de los tracks de la prospección sobre La Loma.	82
Ilustración 31. Yacimiento El Castillico, zona A.	83
Ilustración 32. Yacimiento El Castillico con los 3 grados de protección. Carta arqueológica de la CARM.	83

1.- Introducción

El presente informe arqueológico recoge los trabajos realizados en más de 500 hectáreas de terreno en la cuenca sur del Mar Menor. Atendiendo a la petición de realización de estudio de impacto sobre el patrimonio cultural se ha desarrollado una prospección intensiva para actualizar los datos recabados por la CARM durante años de investigación con el fin de conseguir que todo el patrimonio cultural quede protegido.

Al cubrir tan vasto territorio no especificamos todas las referencias catastrales, sino que adjuntamos un mapa del área cubierta.



Ilustración 1. Polígonos que comprenden la totalidad de la prospección arqueológica y los yacimientos recogidos en carta arqueológica de la CARM. Mapa realizado por M^a Carmen Martínez Mañogil. ArcGis 2018.

2.- Localización y descripción del área de estudio. El medio natural.

El área de estudio se encuentra ubicada al sur del Mar Menor, en el sureste de la Región de Murcia, a su vez localizada en el sureste de España.

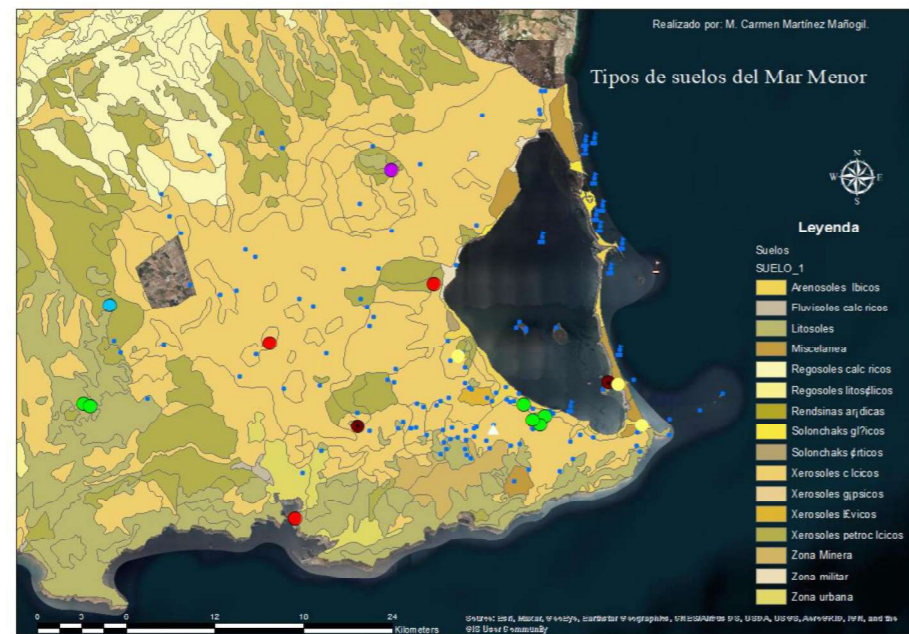


Ilustración 2. Tipos de suelos. Realización M^a Carmen Martínez Mañogil.

La ilustración 2 expone cómo son los diferentes tipos de suelos, la mayor parte arenosoles y xerosoles petrocálcicos. Estos suelos se usan principalmente para el pastoreo y agricultura de secano, así como pequeños cultivos. También tenemos varias zonas denominadas como miscelánea, cuyo uso es de suelos de tipo humedal-pantanosos, perfectos para la extracción de sal. Tenemos que sumar a esta realidad marmenorense la riqueza minera en la Sierra de la Unión – Cartagena para comprender la llegada de contingentes de población a estas áridas tierras.

Aunque bien es sabido que en la actualidad la mayor parte de los suelos explotados en cultivos pertenecen al regadío.

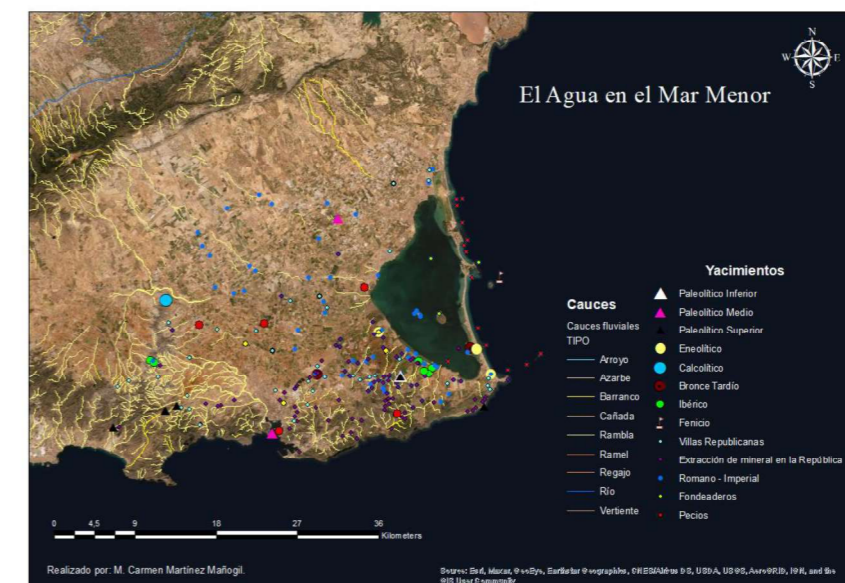


Ilustración 3. Agua en el Mar Menor. Realización M. Carmen Martínez Mañogil.

En cuanto a los cauces fluviales cabe apuntar que en el Mar Menor no hay ningún río del que extraer el agua. Esto ha dificultado la vida en la comarca desde la antigüedad. A partir del siglo XVI y con la creación de los municipios costeros, entre el siglo XVIII y XIX, en San Javier, San Pedro del Pinatar, Los Alcázares más tarde, etc... se comenzó a explotar más asiduamente la comarca. En los últimos siglos (XIX y mediados del XX), el problema del agua se vino solucionando con la construcción de múltiples norias de sangre y pozos para extracción de agua, así como molinos de agua que lo que hacían era sacar del subsuelo el bien líquido que escaseaba en la superficie. Es por este motivo que se encuentra salpicado de molinos y pozos todo el territorio y desde hace pocos años son protegidos como Bien de Interés Cultural (B.I.C.) pues son los que otorgan la seña identitaria de la comarca marmenorense.

Si bien hay varias ramblas que son las que traen el agua a esta zona del sureste español, en los últimos años se ha visto el daño que ocasionan las riadas descontroladas con los fenómenos atmosféricos denominados como danas.

La formación del Mar Menor comienza a crearse en el Cuaternario – hace 2’2 millones de años. Se caracteriza este período por los fenómenos glaciares con el consiguiente enfriamiento del planeta y la aparición del ser humano. Se va conformando la comarca entre la aparición de relieves erosivos que dejan una amplia cubeta sedimentaria en declive general hacia la laguna salada (Lillo Carpio: 1978). Según este autor se quedaría

colgado como un gran valle sobre el Mediterráneo, la parte baja de esta “cubeta”, el Mar Menor, el cual se inundaría periódicamente aflorando capas freáticas en las zonas de La Manga, Calnegre al sur y el Pedrucho al norte, para finalmente rellenarse con las aguas del vecino mar.

En la zona sur, perteneciente al término municipal de Cartagena, en donde hemos realizado las prospecciones arqueológicas, se ubican las localidades de Playa Honda, Mar de Cristal, Los Nietos; en el centro del Mar Menor se localiza El Carmolí, que debe su nombre al volcán extinto bajo el que se asientan las casitas pesqueras y vacacionales de este lado de la costa. La última fase de prospección se ha realizado en esa zona.

3.- Justificación y objetivos

Las actuaciones arqueológicas que hemos realizado se han llevado a cabo en el marco del proyecto de Impacto cultural “Actuaciones de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de cinturón verde. Áreas de renaturalización”. Con motivo de la renaturalización del Mar Menor el Ministerio de Transición Ecológica aborda este estudio de Impacto Ambiental y, por ende, de Impacto cultural, con el objetivo de establecer unas medidas preventivas y correctoras con el medio natural y cultural de la zona para que no se vea afectado por las obras de la renaturalización mencionadas.

4.- Plan de trabajo y metodología

Nuestro plan de trabajo ha consistido en la búsqueda de documentación previa sobre los yacimientos, el trabajo de campo mediante la prospección intensiva y por último la redacción del proyecto.

Las prospecciones se han desarrollado en un tiempo de dos semanas con un equipo de 3 prospectores. Además de las condiciones del vasto terreno, hay que tener en cuenta las altas temperaturas que han dificultado las labores del equipo arqueológico.

La metodología de la prospección ha consistido en la realización de transets que difieren en distancia entre prospectores, dependiendo de las parcelas a intervenir y las condiciones de las mismas.

La prospección intensiva se ha realizado en 6 días laborales quedando el mapeado así:

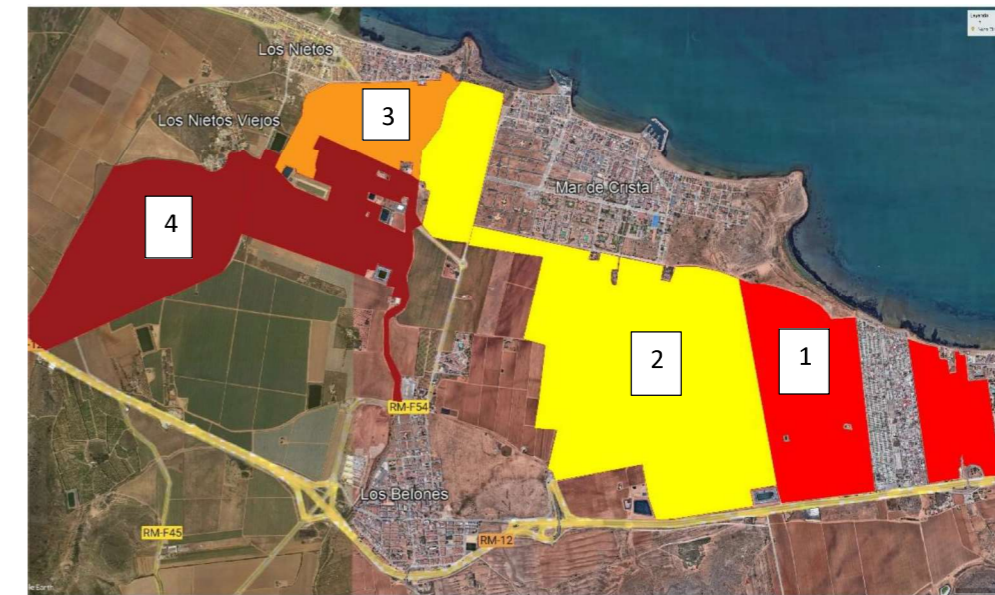


Ilustración 4. Sectores realizados por días de prospección en el área de Mar de Cristal, Los Nietos...

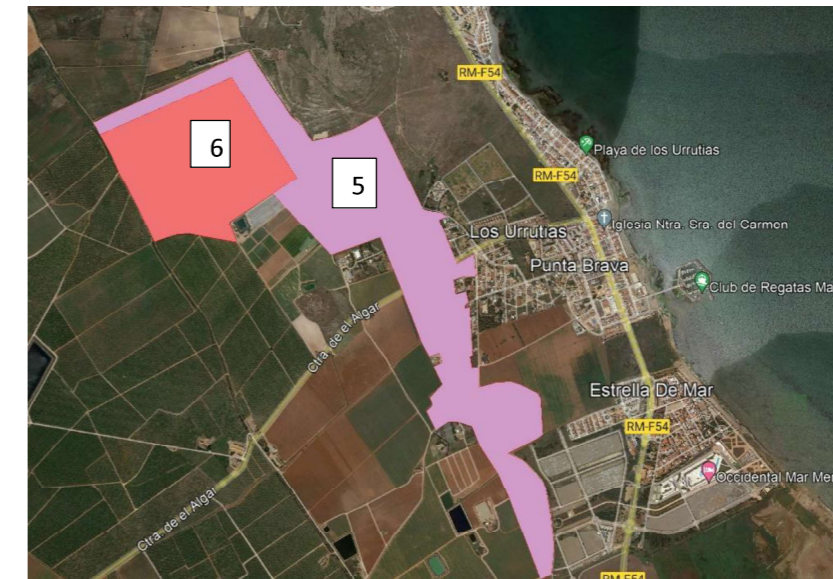


Ilustración 5. Sectores realizados en la zona de El Carmolí.

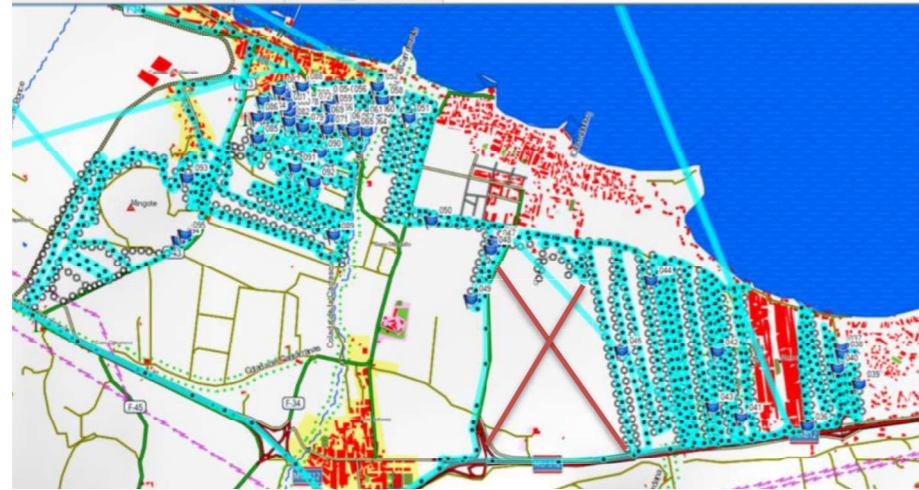


Ilustración 6. Tracks realizados en Zona 1 - Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda...

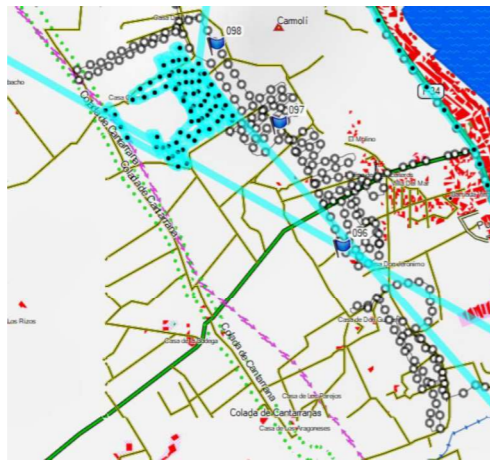


Ilustración 7. Tracks de El Carmolí



Ilustración 8. Waypoints de los 3 gps.

5.- Resultados de la prospección arqueológica



Ilustración 9. Tracks y waypoints área sur.



Ilustración 10. Tracks y waypoints zona centro - Carmolí.

A continuación, recogemos el listado de puntos recogidos con los 3 gps empleados y la descripción de los mismos.

PUNTOS GPS

GPS Modelo Garmin GPSMAP 64x



Ilustración 11. Puntos tomados con GPSMap 64X

Comienza la prospección por las parcelas situadas entre Playa Honda y Camping Caravaning de La Manga.



Parte del terreno está cubierto por rastrojos que formaron parte de campos de cultivo sembrados con cereales de invierno, como la cebada y el trigo.

El resto está cubierto de hinojo y matorral, pues formaban parte de parcelas pendientes de modificación.

001. Fragmento de pared de Cerámica Común Romana. Forma cerrada indeterminada.



002. Punto tomado de forma errónea.

003. Fragmentos de pared de Cerámica Común Romana. Formas cerradas indeterminadas.



004. Fragmento de pared de Cerámica Contemporánea. Producción cerámica de la fábrica de "La Amistad" de Cartagena. Forma abierta.



005. Fragmento de estructuras hidráulicas contemporáneas (finales siglo XIX-primer mitad siglo XX) realizadas con mampostas de caliza local y argamasa de cal. Se constata la existencia de dos pozos circulares con canal de traída en uno de sus laterales, a la manera de los pozos de filtración colocados en las proximidades de la entrada de agua a un aljibe. Presencia de caña común (*Arundo donax*) cubriendo parte de las estructuras, que han sido rellenadas de escombros para evitar el peligro de caídas. No están señalizadas.

**Martes 4-7-2023.**

Prospectamos terrenos situados entre Camping Caravanning de La Manga, Islas Menores, Los Urrutías y rambla de La Carrasquilla, limitando con Los Nietos. La mayor parte de los terrenos son terrenos en barbecho en los que se cultivaron cereales de invierno; otros, en cambio, son pinares y terrenos situados en la periferia de las urbanizaciones de Islas Menores y Los Urrutia, en los que hay abundante vegetación, infraestructuras hidráulicas contemporáneas (pozos, balsas circulares, tuberías y motores de extracción de agua) abandonados entre escombros y basura.



006. Acumulación de bloques de piedra someramente tallados en la periferia del yacimiento arqueológico de la Loma, situado entre el Camping Caravanning de La Manga y la Urbanización de Islas Menores. Se trata, presumiblemente, de lutitas de color azulado.



007. Fragmento de pared de Cerámica Común Contemporánea similar a las producciones de Cerámica Gris Ampuritana.



008. Fragmento de pared de Cerámica Común Romana, perteneciente a una forma cerrada de tipo indeterminado.



009. Fragmento de borde y pared de Cerámica Vidriada Contemporánea de tipo indeterminado.



010. Infraestructura hidráulica contemporánea (finales siglo XIX-primer mitad siglo XX) realizadas con mampostas de caliza local y argamasa de cal. Presencia de caña común (*Arundo donax*) cubriendo parte de las estructuras, que no están señalizadas.



011. Fragmento de base y pared de Cerámica Común Romana, posible Vegas 43/44.



Miércoles 5-7-2023.

Prospectamos terrenos situados en torno a Los Nietos, desde la rambla de La Carrasquilla hasta la carretera que une Los Nietos con la Autovía de la Manga (RM-12). La mayor parte de los terrenos son terrenos en barbecho en los que se cultivaron cereales de invierno; otros, en cambio, forman parte de grandes invernaderos destinados a cultivos hortofrutícolas que fueron desmantelados recientemente. La estructura y la malla que los cubre están en buen estado y se puede acceder a su interior sin mayores problemas.

012. Parcela adjunta a la C/ de Las Carrasquillas de Los Nietos. Yacimiento con abundante presencia de cerámica ibérica.



(Los números del 013 al 015 y del 017 al 024, son puntos tomados de los invernaderos situados entre la Rambla de La Carrasquilla y la carretera que une Islas Menores y Los Nietos. El yacimiento mencionado en el punto 012 se extiende por buena parte de dichos invernaderos)

013. Extremo sur de invernaderos que lindan con la Rambla de La Carrasquilla y con la carretera que une Islas Menores y Los Nietos. Presencia de abundantes fragmentos de cerámica ibérica y grandes contenedores. Parecen ánforas prerromanas similares a las producciones ebusitanas y norteafricanas, pero están muy sucias y carbonatadas y no se aprecia bien el color de la pasta.



014. Fragmento de pared de Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



015. Fragmentos de pared y asa de Cerámica Ibérica y Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



016. Muro de aterramiento que se percibe en sección junto a Rambla de La Carrasquilla.



017. Concentración de fragmentos de Cerámica Común Romana de tipo indeterminado y restos constructivos.



018. Posible quicial desplazado.



019. Concentración de fragmentos de cerámica y material de construcción.



020. Posible suelo; se conserva sobre una extensión de 2 x 0,5 metros.



021. Concentración de fragmentos de cerámica y material de construcción.



022. Posible suelo; se conserva sobre una extensión de 0,5 x 0,25 metros aproximadamente.



023. Concentración de fragmentos de cerámica y material de construcción.



024. Fragmento de asa de Cerámica Ibérica o de Cerámica Común Romana. La pasta, muy sucia y carbonatada, no permite una identificación positiva.



025. Fragmento de pared de Cerámica Común Romana.



026. Referencia de Víctor, que no tenía operativo su GPS en aquel momento.

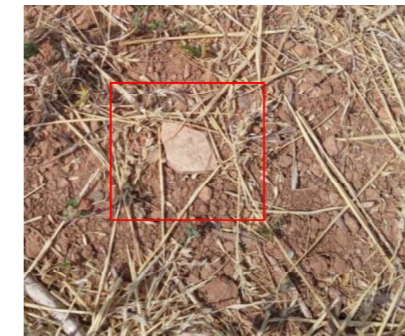
027. Fragmento de pared de Cerámica Romana de Cocina de Cocción Reductora (gris azulada) de tipo indeterminado.



028. Fragmento de pared de Ánfora indeterminada de pasta puzolana.



029. Fragmentos de cerámica: uno pertenece a un borde de Cerámica Ibérica/Cerámica Común Romana y otro a una pared de Cerámica Ibérica/Cerámica Común Romana. La pasta, muy sucia y carbonatada, no permite una identificación positiva.



030. Fragmento de pared de Cerámica Ibérica/Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



031. Fragmento de pared de Cerámica Ibérica/Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



032. Fragmento de pared de Cerámica Africana de Cocina de tipo indeterminado.



033. Fragmento de pared de Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.

**Lunes 10-7-2023.**

Prospectamos terrenos situados en torno a las entidades de población de Los Nietos Viejos y las Mateas, rodeando los yacimientos Los Nietos Viejos I, Los Nietos Viejos II, La Loma del Escorial y la villa romana de Las Mateas, así como las parcelas entre estos. La mayor parte de los terrenos son terrenos en barbecho en los que se cultivaron cereales de invierno; otros, en cambio, son zonas pedregosas, en las estribaciones de las elevaciones de la zona, como Cabezo Mingote o la citada Loma del Escorial. Por último, algunas parcelas que habían sido labradas recientemente y que lindaban con el arcén izquierdo de la carretera que une El Llano del Beal y Los Nietos (RMF43) y la Autovía de La Manga (RM-12).



034. Fragmento de pared de Cerámica Africana de Cocina de tipo indeterminado.



035. Fragmento de pared de Ataífor Melado de la primera mitad del siglo XIII.



036. Mampostos con restos de cal aérea.



037. Fragmento de borde y pared de Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



038. Posible Unidad Constructiva. Muro de mampostos de piedra local (calizas y andesitas, en su mayoría) con orientación EW en la zona de influencia del yacimiento arqueológico de Los Nietos I.



039. Bloque tallado en caliza local.



040. Fragmento de hombro y pared de Cerámica Común Romana de tipo indeterminado.



Viernes 14-7-2023.

Prospectamos terrenos situados al norte del Monte Carmolí. Se trata exclusivamente de terrenos barbecho en los que se cultivaron cereales de invierno. No constaté la presencia de restos materiales de ningún tipo. Realizando tan sólo fotografías de situación de los terrenos y algunas, más específicas sobre una casa de labranza de los siglos XIX-XX, situada en las inmediaciones de las parcelas prospectadas.



GPS E-TREX LEGEND



036: Punto erróneo.

037: posible borde de ánfora muy rodado



038: 1 fragmento de cerámica común romana



039: posible base de cerámica común romana



040: dos lajas de pizarra clavadas paralelas. ¿Canalización?



041: 3 fragmentos de cerámica común romana en unos 10 m². Uno de ellos parece una pared de ánfora.



042: 2 fragmentos de cerámica romana, 1 común y 1 fragmento de Sigillata africana clara A



043: 1 fragmento de común romana.



044: 1 fragmento de común romana.



045: 1 fragmento de cerámica común romana.



046: 2 fragmento de común. Uno de ellos puede ser un ánfora.



047: 1 fragmento de cerámica común romana:



048: 1 fragmento de común romana.



049: 1 fragmento de cerámica modera con restos de manganeso. S. XVIII.



050: 1 balsa construida mampostería y cemento, está vallado por lo que no se puede acceder y comprobar la antigüedad.



051: dispersión de fragmentos de ánfora, todos o casi todos podrían ser de la misma pieza. Parece de época romana. El área tiene unos 15x5 metros.



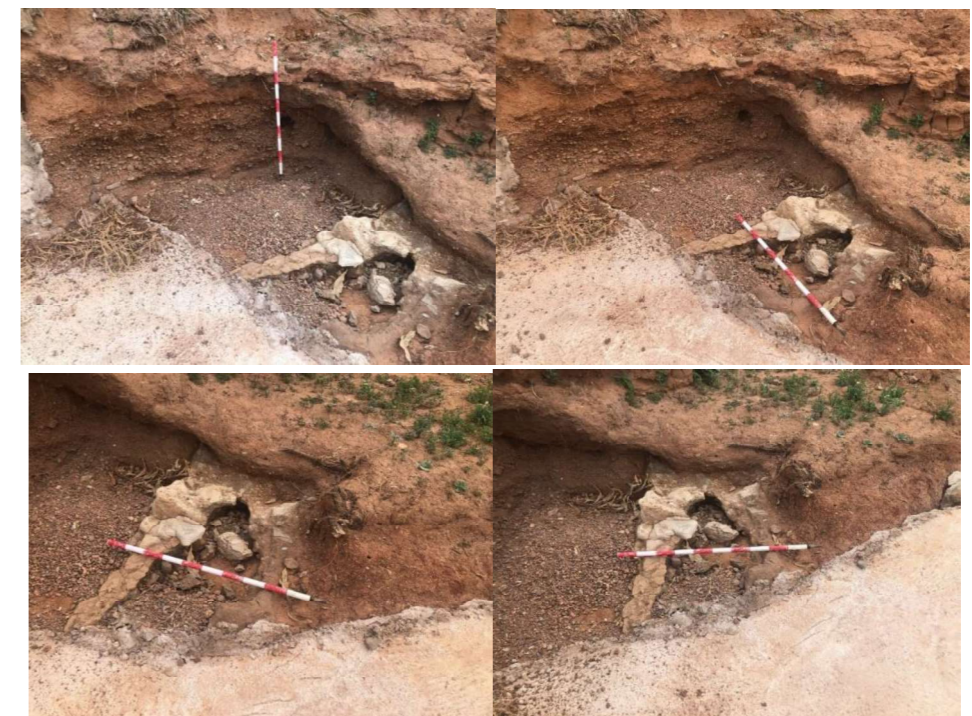
052: abundante material asociado al yacimiento de Los Nietos.

053: no válido.054: no válido.055: no válido.056: no válido.

057: posible afección al patrimonio en la construcción de dique o presa de laminación. Se aprecia restos de la cimentación de un muro en el perfil. Podría estar asociado al yacimiento de Los Nietos o ser moderno, como muro de contención de la rambla.



058: posible afección al patrimonio en la construcción de dique o presa de laminación. Se aprecia restos de un posible muro de mampostería y adobe de unos 80 cm de ancho. Se encuentra en un lateral del cauce de la rambla.



059: no válido.060: no válido.061: no válido.

062 a 068: límite dispersión material Los Nietos.

069: alineación de piedras, posible estructura sin material asociado.



070: límite dispersión material Los Nietos.

071: cerámica común dispersa.



072: cerámica común dispersa.



073: concentración de material. 4 fragmentos de cerámica común en unos 4 m².



074: 1 fragmento de cerámica común. Sin foto

075: 1 fragmento de cerámica común. Sin foto

076: 1 fragmento de cerámica común. Sin foto

077: 2 fragmento de cerámica común.



078: 1 fragmento de cerámica común.



079: 1 fragmento de cerámica común. Muy rodado.



080: 1 fragmento de cerámica común.



081: 1 fragmento de cerámica común.



082: 1 fragmento de cerámica común.



083: 1 fragmento de cerámica vidriada moderna de s. XIX.



084: 1 fragmento de cerámica común.



085: 1 fragmento de cerámica gris reductora.



086: 1 fragmento de cerámica común.



087: 1 fragmento de cerámica común.



088: 2 fragmento de cerámica común. Sin foto

089: 1 fragmento de cerámica común.



090: 1 fragmento de cerámica con cocción reductora al interior. Almacenamiento.



091: 1 fragmento de cerámica común.



092: cerámica de común de cocción reductora.



093: 1 fragmento de cerámica moderna s. XVIII.



094: cobertizo abandonado con las cubiertas caídas. Esta dentro de la delimitación del yacimiento cabezo Mingote. Esta construido con mampostería y escaso mortero, tiene orientación noroeste-sueste. El muro del pario por el suroeste esta casi derruido. Hay abundante vegetación. Mido 23,8x14.2 metros. Se identifican unas 6 habitaciones y un gran patio.



Ilustración 12. Ortofotoplano del cobertizo- casa de aperos.



095: estructura no identificable de hormigón.



096: cerámica moderna indeterminada.



097: 1 fragmento de cerámica común.



098: 1 fragmento de cerámica romana de borde ahumado.



Gpsmap 64s



221.- ladrillo

222.- teja y fragmento de cerámica común

223.- cerámica común indeterminada

- 226-227.- los nietos viejos I yacimiento
- 228.- loza blanca y azul.
- 229.- cerámica común indeterminada
- 230.- cerámica moderna de barniz melado.
- 231.- loza moderna/contemporánea de tradición murciana
- 233.- cerámica moderna melada
- 234.- jarra asa

PARCELAS DESCARTADAS

Debido a que estas parcelas que se ubican entre la zona de Villas Caravanning y Los Nietos fueron realizadas hace apenas 2 años, los compañeros de PYMA Arqueología nos han facilitado la información del expediente EXC 271/2020 FV Islas Menores I, II, III, IV y V en el que observamos los resultados de sus prospecciones.



Ilustración 13. Resultados de prospección PYMA arqueología.

En la imagen podemos ver la dispersión cerámica entorno al yacimiento de La Loma, que está recogido en carta arqueológica y sobre el que incidiremos después.

6.- Inventario del patrimonio cultural

Toda la información que se ha utilizado en este inventario es la proporcionada por la carta arqueológica del Servicio de Patrimonio Histórico de la CARM. Nos limitamos a realizar el inventario de los yacimientos arqueológicos y patrimonio etnográfico que será afectado por el proyecto de renaturalización del Mar Menor. En informe anterior, de la arqueóloga Silvia Yus Cecilia, se expone el resto de yacimientos de las inmediaciones.

Zona septentrional:

Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)



Ilustración 14. Carta arqueológica de la CARM. Los Urrutias.

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	El carmolí pequeño
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado.
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Economía – producción
TIPO:	Indeterminado
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	Ibérica, islámica
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Lentiscar
PEDANÍA:	----

PARAJE:	Los Urrutias. Carmolí pequeño
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37° 41' 0.12371" N Longitud: 0°50' 56.33920" W UTM: X: 689674 Y: 4172862 Z: 33.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	956 III 1:25.000 Los Alcázares 956 1:50.000 San Javier

EXTENSIÓN

Largo: 475 metros	Orientación: N-S
Ancho: 406 metros	Orientación: E-O
Superficie: 192676 m2.	Profundidad: 0

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**Emplazamiento:**

Se ubica en el ámbito del Mar Menor en la diputación del Lentiscar (Cartagena), en el piedemonte suroccidental del cerro del Carmolí, que es de origen volcánico. El área arqueológica ocupa en la actualidad un baldío, donde aflora el sustrato rocoso, y tierra de labor circundante.

Descripción:

Para algunos investigadores (Antolinos, 2005) nos encontramos ante una instalación metalúrgica en llanura, al menos en su fase romano republicana (s. I antes de nuestra era), perteneciente a un complejo de centros situados en el Campo de Cartagena dedicados a la transformación de las menas argentíferas.

El yacimiento se ha sectorizado en base al carácter y densidad de los restos, de esta forma se delimita un área central con mayor densidad de materiales arqueológicos dispersos por la cima y laderas septentrional, oriental y meridional (Zona 1). Perimetralmente a este primer sector se documenta otro con menor densidad de elementos (Zona 2).

Secuencia Cronológica Cultural:

Teniendo en cuenta los materiales arqueológicos documentados se evidencia una primera ocupación de este yacimiento en época ibérica (s. III a. C.), posteriormente época altoimperial romana, en torno a finales del s. I o principios del s. II, y por último en época islámica en el siglo XII.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono irregular de tendencia cuadrangular. La delimitación en gran medida discurre por tierra de labor sin marcadores

reconocibles en el terreno, si bien tanto el límite noroccidental como la esquina meridional se ajustan a caminos vecinales.

Justificación:

La delimitación establecida integra la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, así como los contextos estratigráficos asociados.

Grado de protección: C

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico El Carmolí Pequeño es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural. En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=689783.0858 Y=4173296.9333
X=689817.4683 Y=4173260.2586
X=689864.4577 Y=4173216.7075
X=689904.5706 Y=4173183.4711
X=689933.2227 Y=4173153.6729
X=689965.3130 Y=4173121.5826
X=689990.5268 Y=4173092.9306
X=690014.5945 Y=4173072.3011

X=690021.4710 Y=4173059.6942
 X=690019.1789 Y=4173045.9412
 X=690011.1563 Y=4173027.6038
 X=689998.5494 Y=4173016.1430
 X=689977.9199 Y=4173002.3900
 X=689951.5600 Y=4172987.4910
 X=689927.4922 Y=4172963.4232
 X=689869.0420 Y=4172895.8043
 X=689831.2213 Y=4172857.9836
 X=689802.5692 Y=4172828.1855
 X=689777.3554 Y=4172797.2412
 X=689746.4112 Y=4172768.5892
 X=689724.6356 Y=4172744.5214
 X=689710.8826 Y=4172723.8919
 X=689697.1296 Y=4172710.1389
 X=689665.0393 Y=4172703.2625
 X=689647.8481 Y=4172706.7007
 X=689623.7803 Y=4172715.8694
 X=689613.4656 Y=4172722.7459
 X=689605.4430 Y=4172744.5214
 X=689568.7684 Y=4172821.3090
 X=689512.6103 Y=4172923.3103
 X=689457.5983 Y=4173035.6264
 X=689446.1375 Y=4173045.9412
 X=689431.2384 Y=4173048.2333
 X=689414.0472 Y=4173057.4020
 X=689418.6315 Y=4173073.4472
 X=689432.3845 Y=4173088.3462
 X=689446.1375 Y=4173104.3914
 X=689470.2053 Y=4173111.2679
 X=689483.9583 Y=4173120.4365
 X=689497.7112 Y=4173127.3130
 X=689516.0486 Y=4173144.5043
 X=689548.1389 Y=4173167.4259
 X=689573.3527 Y=4173183.4711
 X=689593.9822 Y=4173194.9319
 X=689612.3195 Y=4173201.8084
 X=689626.0725 Y=4173206.3927
 X=689671.9158 Y=4173237.3370
 X=689710.8826 Y=4173263.6969
 X=689738.3886 Y=4173280.8881
 X=689757.8720 Y=4173292.3489
 X=689773.9172 Y=4173302.6637



Ilustración 15. Fotos yacimiento. Fuente CARM.

Zona meridional:



Ilustración 16. Carta arqueológica de la CARM. Zona sur.

Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Necrópolis ibérica de Los Nietos
TIPO:	Yacimiento urbano.
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Funeraria
TIPO:	Necrópolis

OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	Rincón de San Ginés
PARAJE:	Los Nietos
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37°38'48.40672 N Longitud: 0°46'59.82334" W UTM: X: 695564 Y: 4168937 Z: 3.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 1-2 1:5000 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978 1:50.000 Llano del Beal

EXTENSIÓN

Largo: 230 metros	Orientación: E-O
Ancho: 166 metros	Orientación: N-S
Superficie: 28485 m2.	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**Emplazamiento:**

El yacimiento arqueológico se encuentra situado en el límite meridional del núcleo urbano de Los Nietos. Se asienta sobre una pequeña loma, de menos de 10 m de altitud, formada por rellenos cuaternarios con abundante vegetación herbácea, a 100 m al oeste de la carretera comarcal de Los Belones a Los Nietos.

Descripción:

El yacimiento corresponde a una necrópolis ibérica de incineración. La fase en la que se constata mayor densidad de enterramientos se fecha en la primera mitad del siglo IV a. C. La necrópolis forma parte de un conjunto arqueológico más amplio, denominado conjunto ibérico de Los Nietos. Está integrado por los santuarios al aire libre denominados Los Nietos Viejos I (500 m al sur) y Los Nietos Viejos II (650 m al suroeste), y el poblado ibérico de la Loma del Escorial (300 m al este).

La loma en la que se emplaza la necrópolis posee unos rasgos bien elegidos, no demasiado lejos del poblado y bien oreado por el viento dominante de levante. El origen debió surgir en la parte más alta, quizá en torno a un monumento o la tumba de algún personaje importante, como parece probar el hecho que la mayor parte de elementos escultóricos localizados aparecieran en esa zona.

El conjunto se conoce desde 1962, año en el que se llevó a cabo la primera campaña de excavación en el poblado y en la que se documentaron varios niveles de ocupación desde mediados del siglo V a.C., con un interesante lote de cerámicas áticas

de figuras rojas. Por su parte, en la necrópolis se han realizado varias campañas, la primera en 1975, por un equipo de la Universidad Autónoma de Madrid en colaboración con el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena.

La excavación más importante, a cuanto a extensión de superficie excavada y número de tumbas exhumadas fue la campaña de 1988-89. En la misma se identificaron un total de 160 sepulturas lo que permitió conocer de manera más completa los rasgos definitorios de esta necrópolis, precisar los resultados que ya se conocían y fijar los límites de expansión de la necrópolis.

Atendiendo a la morfología de los depósitos funerarios se diferencian tres tipos principales de sepulturas: el Tipo I, en el que los huesos se depositan en el interior de una urna cineraria que es cubierta por una tapadera y enterrada en un hoyo; el Tipo II, enterramientos en fosa cineraria, en la que se sitúan las cenizas, los huesos calcinados y el ajuar, cuando lo hay. Y, el Tipo III, en el que las cenizas eran desparramadas en una amplia extensión, con poca profundidad, en cuyo centro se realiza un hoyo ovalado relleno con tierra rojiza y en el que se depositan fragmentos de huesos calcinados y, en su caso, el ajuar funerario.

También se han constatado varios tipos de cubrición: el más común consistía en extender una capa de barro rojizo sobre las cenizas, en otros casos se cubría mediante piedras gruesas depositadas directamente sobre las cenizas, y varias sepulturas cubiertas con dos o tres lajas de pizarra.

Se distinguen dos sectores en el yacimiento. El primero (zona 1) corresponde al área central del yacimiento en el que se han realizado las sucesivas campañas de excavación. En el segundo sector (Zona 2) se constata material cerámico ibérico en una proporción estimada de < de 1 ítem por 100 m2, distinguiéndose fragmentos de cerámica ibérica muy deteriorados.

Secuencia Cronológica Cultural:

El uso de la necrópolis ibérica de Los Nietos se extiende desde finales del siglo V a. C. (Ibérico Pleno) hasta el siglo II a. C. (Ibérico Final).

Delimitación del yacimiento:

El área arqueológica se dispone en un polígono irregular cuyo linde septentrional se ajusta a una carretera asfaltada mientras que el resto de la delimitación discurre por la superficie sin marcadores reconocibles en el terreno salvo un pequeño sector, al suroeste, que se ajusta a un camino.

Justificación:

El área arqueológica integra tanto el área de necrópolis (Zona 1), importante por ser la única constatada en el litoral murciano y cuya excavación ha permitido obtener unas directrices preliminares sobre el poblamiento ibérico en el área cartagenera, así como el área de dispersión de material arqueológico susceptible de albergar restos en el subsuelo

(zona 2). Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Grado de Protección: A

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Necrópolis de Los Nietos es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=695530.0791 Y=4169089.9783
 X=695636.3316 Y=4169147.6470
 X=695653.0350 Y=4169153.3506
 X=695758.6993 Y=4169158.0818
 X=695763.2934 Y=4169047.3121
 X=695690.0580 Y=4168987.3922
 X=695533.0458 Y=4169039.5447



Ilustración 17. Foto CARM (izq.) Foto prospección 2023 (der.)

Mateas, Las (ID: 16448)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Las Mateas
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado.
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Producción / Economía
TIPO:	Factoría
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Finca las Mateas. Urb. Escorial
COORDENADAS ED50	Geográficas: Latitud: N Longitud: W UTM: X: 695871 Y: 4169242 Z: 5 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 1:50.000 Llano del Beal 978 I 1:25.000 Llano del Beal 9781-2 1:5000

EXTENSIÓN

Largo: 40 metros	Orientación: E-O
Ancho: 40 metros	Orientación: N-S
Superficie: 1512 m ² .	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Yacimiento localizado sobre un llano aluvial a 160 m de la costa del Mar Menor, a 450 m al oeste de la desembocadura de la rambla de la Carrasquilla, en el extremo suroriental de la población de Los Nietos. Actualmente, la mayor parte del yacimiento se localiza en un área urbanizada.

Descripción:

Las Mateas se corresponde con un complejo industrial de fabricación de salazones fechado en época romana Altoimperial, en el que también se documenta una villa rural dedicada probablemente a tareas de carácter agropecuario y que estuvo en funcionamiento desde el siglo II a.C. hasta la 1ª ½ s. I a.C.

El yacimiento se conoce desde 1958, año en el que se realizó una excavación de urgencia dirigida por D. Pedro San Martín, documentando una serie de estructuras que formaban parte de la factoría de salazones y entre las que destacaba la existencia de un gran espacio de planta rectangular y muros de considerable anchura, interpretado como una balsa o estanque similar a los de las Villas del Paturro, y actualmente conservado bajo la plaza situada entre las calles Pez Martillo y Camarones, en su vertiente meridional.

Al suroeste de la balsa, excavó tres piletas revestidas de *opus signinum*, dos de ellas comunicadas entre sí por un conducto de plomo, y una tercera, a la que se accedía al fondo por dos escalones, y en la que localizó una moneda de época de Calígula acuñada en Cartagena. Las tres piletas están escalonadas y formarían parte de un proceso industrial relacionado con la explotación de salazones.

En 1988 se realizó una nueva excavación de urgencia bajo la dirección de Ruíz Valderas, como consecuencia de la inminente urbanización del yacimiento, realizando 5 catas en dos sectores entre la C/ Pez Martillo y la C/ Camarones, y en la que se documentaron dos niveles de ocupación.

El más antiguo, fechado en época tardorrepública, presenta una serie de habitaciones que bien pudieron pertenecer a una villa agrícola, probablemente dedicada al cultivo de cereal bastante extendido en la llanura litoral a espaldas de la Sierra Minera, relacionada con el desarrollo de la ciudad de Cartagena coincidiendo con el período floreciente de las explotaciones mineras (siglo II a.C.).

La segunda fase de ocupación, de época augustea, corresponde a la factoría de salazones, que debió empezar a funcionar coincidiendo con el declive de la industria minero-metalúrgica. Se excavó una zona de almacén a la que se asociaban abundantes materiales anfóricos y una pesa de red de pescar. También se recuperó un enlucido con pintura mural y un fragmento de cornisa moldurada, si bien se considera que estos materiales podrían proceder de espacios domésticos situados en las proximidades. Es significativa la abundancia de enlucidos caídos en el interior, de factura grosera, realizados con cal y arena gruesa propios de salas destinadas a almacén.

Secuencia Cronológica Cultural:

Las Mateas abarca un amplio abanico cronológico atestiguado por hallazgos materiales con un origen republicano, hasta su momento de abandono en época altoimperial.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se dispone en planta en un polígono regular de forma rectangular cuyo perímetro se circunscribe a un sector ajardinado.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se dispone en planta en un polígono regular de forma rectangular cuyo perímetro se circunscribe a un sector ajardinado.

Justificación:

La delimitación establecida integra los restos estructurales documentados y conservados en el subsuelo de la plaza delimitada por la calle Camarones al norte y la calle Pez Martillo al sur. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Grado de Protección: A**Criterios de Protección:**

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Las Mateas es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. No obstante, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad deberá ser autorizada por la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural según lo dispuesto en el artículo 56 de la Ley 4/2007.

Puntos Delimitadores:

X=695857.8726 Y=4169278.8713
X=695894.4374 Y=4169271.7017
X=695885.8340 Y=4169230.4766
X=695851.4200 Y=4169238.0047



Ilustración 18. Fotografías CARM.

Escorial, Loma del (ID: 16425)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Loma del Escorial
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado
CULTURA PREDOMINANTE:	Ibérico
FUNCIÓN:	Hábitat
TIPO:	Poblado
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Los Nietos. El Escorial
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: N Longitud: W UTM: X: 696114 Y: 4169052 Z: 6.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 1:50.000 Llano del Beal 978 1-2 1.5000 978 2-2 1.5000

EXTENSIÓN

Largo: 250 metros	Orientación: E-O
Ancho: 210 metros	Orientación: N-S
Superficie: 73454 m2.	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Descripción:

Entre las nuevas edificaciones de la Lengua de la Vaca en Los Nietos, se localiza un amplio solar sin edificar en el que se encuentra el yacimiento, las estructuras están aterradas y todavía se puede visualizar superficialmente algunos fragmentos cerámicos. Entre los restos localizados cabe señalar en el sector I, situado en la zona occidental, la existencia de estructuras habitacionales. Y, en el sector II, emplazado en la zona oriental la existencia de una muralla y un área industrial.

Secuencia Cronológica Cultural:

Ibérico. s. IV – II a.C.

Grado de Protección: A

Puntos Delimitadores:

X=696082.3112 Y=4169373.5425
 X=696136.6830 Y=4169361.8914
 X=696173.3007 Y=4169358.0077
 X=696196.0480 Y=4169359.1173
 X=696213.2472 Y=4169358.5625
 X=696228.7820 Y=4169354.1240
 X=696248.2005 Y=4169350.2403
 X=696272.0575 Y=4169345.8018
 X=696298.1337 Y=4169339.1440
 X=696316.9974 Y=4169337.4796
 X=696330.3129 Y=4169331.3767
 X=696345.8477 Y=4169333.0411
 X=696369.7047 Y=4169328.0478
 X=696381.9106 Y=4169325.2737
 X=696385.2394 Y=4169329.7122
 X=696388.0135 Y=4169336.3700
 X=696393.0068 Y=4169341.3633
 X=696401.3290 Y=4169343.5826
 X=696411.3157 Y=4169344.1374
 X=696419.6379 Y=4169344.1374
 X=696426.2957 Y=4169349.6855
 X=696437.9467 Y=4169361.8914
 X=696378.5817 Y=4169141.0756
 X=696035.1521 Y=4169138.3015



Ilustración 19. Fotografía prospección 2023.

Nietos Viejos I, Los (ID: 16460)**DATOS BÁSICOS**

NOMBRE:	Los Nietos Viejos I
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado
CULTURA PREDOMINANTE:	Ibérico
FUNCIÓN:	Culto
TIPO:	Santuario
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Los Nietos. Monte Roca
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37° 38' 28.26288" N Longitud: 47' 15.51737 W UTM: X: 695194 Y: 4168307 Z: 32.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 2-2 1:5000 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978 1:50.000 Llano del Beal

EXTENSIÓN

Largo: 290 metros	Orientación: E-O
Ancho: 260 metros	Orientación: N-S
Superficie: 53527 m2.	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**Emplazamiento:**

Yacimiento localizado a unos 577 m al Sur del núcleo de población de Los Nietos, distante aproximadamente 900 metros al Sur de la costa del Mar Menor. Se ubica sobre una loma de escasa altitud, 32 m sobre el nivel del mar, conocido como Monte Roca, formado por calizas tableadas azules que afloran en superficie. El entorno se caracteriza por la expansión de vegetación arbustiva sobre la totalidad de la superficie.

Descripción:

Los Nietos Viejos I corresponde a un santuario ibérico. La fase de esplendor de su ocupación corresponde a las etapas finales de la época ibérica, como evidencian los materiales arqueológicos documentados, y está probablemente en relación tanto con la

Necrópolis Ibérica de Los Nietos documentada a 800 m al Noreste, como con los yacimientos de Los Nietos Viejos II, 360 m al Noroeste y La Loma del Escorial, 860 m al Noreste, formando parte así de un complejo arqueológico de época ibérica definido en este sector.

En el área arqueológica se distinguen varios sectores fundamentados en la densidad de materiales arqueológicos localizados en superficie. El área nuclear (Zona 1) abarca la cima y el tramo superior de la ladera.

Perimetralmente a este primer sector se documenta una menor densidad de hallazgos, y un tercer sector (Zona 3) que se extiende hasta los límites inferiores de la loma, y que se caracteriza por una dispersión menor de vestigios.

Secuencia Cronológica Cultural:

Este yacimiento está encuadrado cronológicamente entre los siglos IV y II a. C.

Delimitación del Yacimiento:

La delimitación establecida coincide con la unidad topográfica del relieve que permanece sin roturar, teniendo la carretera F-43 como límite en la fachada noroccidental y un camino de tierra en la Oriental, quedando el resto sin marcadores definidos sobre el terreno.

Justificación:

El área arqueológica integra tanto el santuario ibérico (Zona 1), importante por su singularidad, por la similitud con otros santuarios del área bastetana, además de formar parte de un conjunto arqueológico mayor integrado por un poblado y una necrópolis, así como la superficie total de dispersión de materiales arqueológicos (zonas 2 y 3), áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento arqueológico.

Delimitación del Yacimiento:

La delimitación establecida coincide con la unidad topográfica del relieve que permanece sin roturar, teniendo la carretera F-43 como límite en la fachada noroccidental y un camino de tierra en la Oriental, quedando el resto sin marcadores definidos sobre el terreno.

Justificación:

El área arqueológica integra tanto el santuario ibérico (Zona 1), importante por su singularidad, por la similitud con otros santuarios del área bastetana, además de formar parte de un conjunto arqueológico mayor integrado por un poblado y una necrópolis, así como la superficie total de dispersión de materiales arqueológicos (zonas 2 y 3), áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento arqueológico.

Grado de protección: A

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Los Nietos Viejos I es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zona 1, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. Asimismo, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 2 y 3, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2 y 3) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 3, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=695244.2705 Y=4168666.9141
 X=695273.5081 Y=4168664.8257
 X=695280.3900 Y=4168656.0400
 X=695293.7300 Y=4168644.3300
 X=695309.2787 Y=4168630.3102
 X=695326.3934 Y=4168602.0710
 X=695338.3736 Y=4168590.0907
 X=695351.4752 Y=4168579.2012
 X=695361.9063 Y=4168572.5481
 X=695372.6030 Y=4168564.8465
 X=695396.9915 Y=4168549.8712

X=695404.2652 Y=4168539.6024
 X=695412.3947 Y=4168530.1893
 X=695420.3924 Y=4168525.5989
 X=695425.9615 Y=4168522.8144
 X=695438.9225 Y=4168512.2189
 X=695445.3405 Y=4168503.6615
 X=695455.9100 Y=4168493.1700
 X=695465.8500 Y=4168474.4200
 X=695472.2961 Y=4168459.1633
 X=695477.4305 Y=4168448.8945
 X=695479.1420 Y=4168436.4864
 X=695473.1518 Y=4168409.5307
 X=695461.5994 Y=4168391.1324
 X=695450.4749 Y=4168377.8685
 X=695439.4800 Y=4168370.9800
 X=695424.5692 Y=4168364.7919
 X=695401.5968 Y=4168362.7035
 X=695378.6244 Y=4168359.9190
 X=695361.2210 Y=4168359.9190
 X=695348.6906 Y=4168367.5765
 X=695326.4143 Y=4168372.4494
 X=695309.2787 Y=4168386.8538
 X=695294.3033 Y=4168392.4160
 X=695279.3280 Y=4168388.5652
 X=695270.7706 Y=4168396.2668
 X=695255.7953 Y=4168406.5357
 X=695248.0937 Y=4168403.5406
 X=695240.3920 Y=4168409.9586
 X=695231.4068 Y=4168421.0831
 X=695230.1232 Y=4168427.9290
 X=695223.7052 Y=4168430.9241
 X=695217.2872 Y=4168431.3520
 X=695208.7299 Y=4168448.8945
 X=695201.8840 Y=4168457.0240
 X=695194.1824 Y=4168460.4469
 X=695195.8938 Y=4168466.0092
 X=695197.6053 Y=4168476.7059
 X=695203.5955 Y=4168495.5320
 X=695203.8947 Y=4168508.1955
 X=695197.1775 Y=4168516.0697



Ilustración 20. Fotografía CARM (izq.) Fotografía prospección 2023 (der.)

Mingote, Cabezo de (ID: 16577)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Cabezo de Mingote
TIPO:	Yacimiento urbano.
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano republicano
FUNCIÓN:	Producción - economía
TIPO:	Cantera
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	Contemporánea
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Cabezo Mingote
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37°38'17.45506" N Longitud: 0° 47'34.31864" W UTM: X: 694741 Y: 4167963 Z: 90.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 I:50.000 Llano del Beal 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978-2-2 1:5.000

EXTENSIÓN

Largo: 742 metros	Orientación: E-O
Ancho: 590 metros	Orientación: N-S
Superficie: 299058 m ² .	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Emplazamiento:

Yacimiento localizado en el Cabezo Mingote, relieve compuesto por tres elevaciones, siendo de 92 m la de mayor altitud, que se eleva sobre la llanura litoral, distante 1 km al sur del núcleo urbano de Los Nietos. La superficie se caracteriza por una cobertura vegetal discontinua de tipo arbustivo destacando el palmito y el romero.

Descripción:

El yacimiento de Cabezo Mingote se identifica con una cantera romana de explotación de calizas tableadas azules, formación perteneciente al Complejo Alpujarride (Triásico Medio-Superior), aunque también se distingue un área de extracción de diabasas, así como dispersión de material arqueológico localizado en superficie. Los primeros trabajos de prospección se remontan a finales de los años 90, relacionados con

las investigaciones de la industria minero-metalúrgica romana en el distrito de Carthago Nova (Antolinos Marín, J.A.; 2005). Años después y enmarcados en el proyecto de revisión y actualización de la carta arqueológica del T.M. de Cartagena se realizan nuevos trabajos de campo en los años 2006 y 2007, cuyos resultados permitieron delimitar el área arqueológica.

Dentro de las rocas carbonatadas, estas calizas constituyen uno de los materiales más abundantes en la arquitectura de la ciudad de Carthago Nova, ya que presentaban ciertas ventajas sobre otro tipo de materiales, como son la facilidad de pulimento y labrado, así como su relativa resistencia a la erosión. La utilización de este tipo de roca se puede remontar a época tardorrepública (ss. II-I antes de nuestra era), si bien su uso está atestiguado a lo largo de toda la etapa imperial.

Este yacimiento se situaría además próximo a una vía de carácter secundario que discurriría paralela a la Vía Augusta y que en este sector interconectaría los diferentes núcleos rurales que surgen en época tardorrepública al sur del Mar Menor.

En función de la distribución de los elementos inmuebles y muebles se distinguen un total de cuatro sectores en el yacimiento. Un primer sector (Zona 1), emplazado en la elevación situada en el extremo sureste del área arqueológica, donde los frentes de extracción se extienden por una superficie aproximada de 2 Ha. La explotación se realizaría a través del sistema denominado “a cielo abierto” formando hiladas escalonadas o gradas de planos verticales y angulosos. Las improntas resultantes indican que las extracciones se realizaron a modo de grandes bloques olajas, estableciéndose a través de estos negativos una medida aproximada de los frentes que oscilan entre los 0,30 de altura, los de menor tamaño y 1 m. Se observan además diferentes marcas de cantería, consistentes en surcos o rozas longitudinales, junto con negativos de cuñas, que dispuestas en línea y dilatadas con la humedad actuaban simultáneamente haciendo saltar el bloque, ejemplo constatado en el sector norte.

Por otro lado, en el sector sur de la Zona 1 se localiza un gran socavón, de aproximadamente 40 x 25 m y una profundidad máxima de 7 m, coincidente con un afloramiento de diabasas, cuya explotación se atribuye a época contemporánea (ss. XIX-XX de nuestra era) y a la que se asocia además los restos de una estructura habitacional en ruinas, realizada con mampostería trabada con cemento. Sin embargo, no se puede descartar su posible origen romano, ya que el uso de rocas volcánicas está atestiguado en construcciones diversas en Carthago Nova. Su dureza y resistencia les atribuyen ciertas ventajas para su uso con fines constructivos, ornamentales o en útiles para actividades económicas.

A unos 300 m en dirección noroeste, ubicado en la elevación de mayor altura, que conformaría como la cima del Cabezo Mingote, se sitúa el segundo sector (Zona 2), donde la explotación de caliza se dispone en un área aproximada de 1 Ha, con características similares a las descritas, pero con extracciones menos profundas.

Por otro lado, se constata una concentración de material arqueológico (Zona 3), localizada en el sector centro-oriental, en una superficie de suave pendiente. Finalmente se dibuja un área perimetral que engloba las anteriores (Zona 4), en la que aparece material arqueológico de forma esporádica, constituyéndose primordialmente como un entorno arqueológico que engloba los sectores de las extracciones de piedra caliza, así como el de acumulación de restos materiales, área que por su emplazamiento podría vincularse directamente con la explotación e identificarse con un taller de cantería.

Respecto a los restos arqueológicos hallados, se han identificado fragmentos de asas y paredes de ánforas grecoitalicas e informes de cerámica común romana tardorrepública.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los restos materiales documentados y la tipología de las extracciones, el yacimiento se adscribe a época romana tardorrepública, si bien podría con un inicio de la actividad en fase tardorrepública, si bien el uso de este tipo de roca está atestiguado a lo largo de toda la época imperial. Por otro lado, la extracción de roca volcánica situada en el sector sur de la Zona 1 se encuadra en época contemporánea (ss. XIX-XX), aunque no se puede desdeñar su posible origen romano.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en planta en un polígono irregular cuyo perímetro se ajusta en su mayor parte a un camino de tierra, mientras que la fachada sureste y la este, parcialmente discurren por el relieve sin marcadores reconocibles sobre el terreno.

Justificación:

El área arqueológica delimitada integra la superficie del relieve donde se sitúan los frentes de explotación caliza de época romana (Zona 1 y 2), así como la superficie de dispersión de restos materiales y áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo (Zona 3 y 4). Se considera por lo tanto que quedan protegidos la totalidad de los elementos inmuebles y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Grado de protección: A

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Cabezo Mingote es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. No obstante, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 3 y 4, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2, 3 y 4) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 4, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos delimitadores:

X=695061.1898 Y=4168259.1137
 X=695105.1150 Y=4168262.6994
 X=695113.1829 Y=4168200.8456
 X=695112.2864 Y=4168173.0562
 X=695093.4614 Y=4168096.8595
 X=695068.3613 Y=4168063.6916
 X=695044.1576 Y=4168034.1093
 X=695011.8861 Y=4167997.3556
 X=694958.9966 Y=4167965.9805
 X=694943.7573 Y=4167961.4984
 X=694866.6641 Y=4167926.5375
 X=694840.6676 Y=4167932.8126
 X=694821.8426 Y=4167938.1911
 X=694798.5353 Y=4167936.3983
 X=694779.7103 Y=4167942.6733
 X=694763.5745 Y=4167951.6376
 X=694750.1280 Y=4167962.3948
 X=694738.4744 Y=4167969.5663
 X=694720.5458 Y=4167971.3591
 X=694699.9279 Y=4167971.3591
 X=694664.0706 Y=4167979.4270
 X=694624.6276 Y=4167991.9770
 X=694582.4953 Y=4168007.2164
 X=694565.4631 Y=4168016.1807
 X=694550.2238 Y=4168027.8343
 X=694532.2951 Y=4168043.9701
 X=694505.4022 Y=4168073.5523
 X=694471.3378 Y=4168110.3060
 X=694448.0306 Y=4168140.7847
 X=694427.4126 Y=4168172.1598

X=694405.0018 Y=4168219.6707
 X=694397.8304 Y=4168234.0136
 X=694375.4196 Y=4168286.9031
 X=694373.6267 Y=4168315.5889
 X=694380.7982 Y=4168339.7925
 X=694392.4518 Y=4168363.0998
 X=694412.1733 Y=4168381.0284
 X=694431.8948 Y=4168401.6463
 X=694456.0984 Y=4168424.9535
 X=694465.0628 Y=4168445.5715
 X=694482.9914 Y=4168464.3965
 X=694526.9165 Y=4168488.6002
 X=694576.2203 Y=4168514.5967
 X=694639.8669 Y=4168538.8004
 X=694665.8635 Y=4168543.2825
 X=694699.0314 Y=4168542.3861
 X=694763.5745 Y=4168539.6968
 X=694818.2568 Y=4168530.7325
 X=694828.1176 Y=4168529.8360
 X=694834.3926 Y=4168517.2860
 X=694842.4605 Y=4168503.8395
 X=694849.6319 Y=4168485.0145
 X=694855.0105 Y=4168460.8108
 X=694859.4927 Y=4168429.4357
 X=694860.3891 Y=4168408.8178
 X=694857.6998 Y=4168381.9248
 X=694882.7999 Y=4168374.7534
 X=694892.6607 Y=4168367.5819
 X=694917.7608 Y=4168337.9997
 X=694932.1037 Y=4168305.7281
 X=694950.0323 Y=4168285.1102
 X=694983.2003 Y=4168267.1816
 X=695000.2325 Y=4168266.2851
 X=695042.3648 Y=4168261.8030



Ilustración 21. Fotografías CARM.



Ilustración 22. Fotografía prospección 2023.

Mar de Cristal (ID: 16446)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Mar de Cristal
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Hábitat
TIPO:	Villa
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Mar de Cristal
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37° 37' 49.5690" N Longitud: 0° 45' 53.4499" W UTM: X: 697234 Y: 4167162 Z: 18.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 2-3 1:5000 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978 1:50.000 Llano del Beal

EXTENSIÓN

Largo: 200 metros	Orientación: E-O
Ancho: 150 metros	Orientación: N-S
Superficie: 29332 m2.	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**Emplazamiento:**

Yacimiento localizado en el ámbito costero del Mar Menor, en el paraje de Los Garridos, recibe su denominación del núcleo poblacional del mismo nombre distante 700 m al Norte. Se emplaza sobre una pequeña loma situada en la llanura litoral, así como en los terrenos de labor circundantes.

Descripción:

Mar de Cristal se identifica con una Villa costera romana. Pero no se registran elementos murarios ni estructurales, caracterizándose únicamente por la dispersión de material cerámico en superficie. En este sentido, y en base al carácter y densidad de los restos arqueológicos, se distingue un primer sector o área nuclear (Zona 1) caracterizada por una mayor densidad de materiales cerámicos, en una proporción estimada de entre 1

y 5 ítem x 100 m2. Perimetralmente a éste se constata un segundo sector con una menor densidad de evidencias arqueológicas (Zona 2).

El emplazamiento de la villa, próximo a la línea de costa, permitiría relacionarla con procesos productivos marinos como la obtención de sal, salazones o gárum, aunque no se descarta su relación con actividades meramente agrícolas.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los elementos materiales documentados el yacimiento se encuadra entre los s. II y s. I a. C.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono de tendencia rectangular cuyos límites discurren sin marcadores reconocibles en el terreno.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la totalidad de la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, sectores que pueden albergar restos arqueológicos en el subsuelo. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos que componen el yacimiento arqueológico.

Grado de protección: C

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Mar de Cristal es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos.

Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007. Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica

especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=697427.0797 Y=4167471.9708
 X=697434.3708 Y=4167425.5730
 X=697441.1235 Y=4167412.7608
 X=697442.5371 Y=4167393.6775
 X=697429.7310 Y=4167318.1952
 X=697245.4654 Y=4167258.5409
 X=697240.3950 Y=4167339.9614
 X=697248.1697 Y=4167410.6405



Ilustración 23. Fotografía proporcionada por PYMA arqueología.

Loma, La (ID: 16444)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	La loma
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Hábitat
TIPO:	Indeterminado
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	Mar de Cristal
PARAJE:	La loma
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37° 38' 2.65283" N Longitud: 0° 45' 24.9102" W UTM: X: 697924 Y: 4167582 Z: 7.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 3-2 1:5000 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978 1:50.000 Llano del Beal

EXTENSIÓN

Largo: 220 metros	Orientación: E-O
Ancho: 211 metros	Orientación: N-S
Superficie: 36255 m ² .	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO**Emplazamiento:**

El yacimiento se localiza en el ámbito costero de Cartagena, próximo al Mar Menor, emplazado en el paraje de La Loma, del cual recibe su denominación, distante 300 m al Sureste del núcleo poblacional de Mar de Cristal. Localizado sobre una loma de pequeña altitud y terreno de labor que la circunda, está próximo a la Colada del Mar Menor y la Playa de la Loma del Castillico (Al Este).

Descripción:

La Loma es un asentamiento romano de época republicana fechado entre los siglos III-I antes de nuestra era.

No se han localizado estructuras, por lo que el yacimiento se define en base a la densidad de los restos arqueológicos documentados en la superficie del terreno. De esta

forma se distingue un primer sector o área nuclear (Zona 1) caracterizada por una mayor densidad de materiales cerámicos, en una proporción estimada de 5 ítem x 100 m².

Perimetralmente a éste se constata un segundo sector con una menor densidad de restos documentados (Zona 2), en una proporción estimada de entre 1 y 5 ítem x 100 m².

El conjunto material está formado por producciones comunes, ánforas itálicas y campaniense A. Se conoce además el hallazgo en el lugar de un ungüentario localizado en prospecciones anteriores. Aunque no se conoce la funcionalidad del yacimiento, podría estar en relación por su proximidad a la línea de costa, con actividades relacionadas con procesos productivos marinos, como los salazones o el garum.

En esta línea conviene recordar la existencia de la factoría de salazones del yacimiento de Playa del Castillico a 1,3 km al Este. Aun así, no debe descartarse su vinculación con actividades agrícolas.

Secuencia Cronológica Cultural:

Según los elementos materiales documentados el yacimiento se adscribe a época republicana (S.III-I antes de nuestra era).

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en planta en un polígono irregular cuyo perímetro discurre por campos de labor sin marcadores reconocibles en el terreno.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la totalidad de la superficie de dispersión de materiales arqueológicos, sectores que pueden albergar restos arqueológicos en el subsuelo. Se considera, por tanto, que quedan protegidos la totalidad de los elementos que componen el yacimiento arqueológico.

Grado de protección: C**Criterios de Protección:**

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico La Loma es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área.

En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 1 y 2, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización expresa de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural. Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1 y 2) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una

intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 2, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=698062.5870 Y=4167885.0004

X=698123.9779 Y=4167834.1004

X=698128.2519 Y=4167812.3416

X=698043.5246 Y=4167682.0186

X=697921.7686 Y=4167658.7687

X=697896.6763 Y=4167787.4744

X=697905.0815 Y=4167817.3643

X=697967.7809 Y=4167854.3050

X=697970.1122 Y=4167869.8470

X=697977.4946 Y=4167880.3378

X=697988.3740 Y=4167885.0004

X=698008.5786 Y=4167887.3317

X=698025.5886 Y=4167888.6432



Ilustración 24. Fotografía CARM (izq.). Fotografía prospección 2023 (der.)

Castillico, Playa del (ID: 16415)

DATOS BÁSICOS

NOMBRE:	Playa del Castillico
TIPO:	Yacimiento urbano. Hallazgo aislado
CULTURA PREDOMINANTE:	Romano
FUNCIÓN:	Producción - economía
TIPO:	Factoría
OTRAS CULTURAS OBSERVADAS:	----
LOCALIZACIÓN	
MUNICIPIO:	Cartagena
DIPUTACIÓN:	Rincón de San Ginés
PEDANÍA:	
PARAJE:	Villas Caravaning
COORDENADAS ETRS89:	Geográficas: Latitud: 37° 37' 56.7967" N Longitud: 0° 44' 50.0046" W UTM: X: 698784 Y: 4167422 Z: 0.0 msnm
PLANIMETRÍAS:	978 1-2 1:5000 978 I 1:25.000 Llano del Beal 978 1:50.000 Llano del Beal

EXTENSIÓN

Largo: 283 metros	Orientación: N-S
Ancho: 170 metros	Orientación: E-O
Superficie: 49363 m ² .	Profundidad: 0 m

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Emplazamiento:

El yacimiento se localiza en la zona litoral del Mar Menor de Cartagena, en la playa de la Loma del Castillico, en la zona oriental del paraje Filo de Caballo, a 750m al Oeste de la urbanización Playa Honda. El emplazamiento arqueológico se extiende mayoritariamente por tierras de cultivo, así como en parte de las playas Loma del Castillico y Vilas Caravaning, y finalmente en el sector noroccidental del camping Vilas Caravaning.

Descripción:

Playa del Castillico corresponde a una factoría romana destinada a la producción de salazones, encuadrada cronológicamente en época romana republicana entre el siglo III y I antes de nuestra era, con una pervivencia en época imperial, siglo I de nuestra era. Las

instalaciones de la factoría se localizan en la orilla de la playa (Zona 1), y de ella se conserva un tanque de grandes dimensiones unido a pequeñas piletas utilizadas para la limpieza y procesado del pescado (coordenadas UTM: 698969, 4167810). Los muros de una de las piletas conservadas son de mampostería, forman una planta rectangular con un revestimiento interior de opus signinum y presenta unas dimensiones de 7,40 m de ancho por 8,50 m de largo, con un alzado máximo de 2 m. A 100 metros hacia el Sur de esta primera zona, extendiéndose sobre parcelas de cultivo (Zona 2), se documenta un área con dispersión de material arqueológico en una densidad estimada de 5 ítem x 100 m².

Perimetralmente a éstas, se establece una tercera área (Zona 3) en la que se constata una menor densidad de material arqueológico en superficie, exclusivamente cerámico y en una proporción estimada de menos de 1 ítem x 100 m². El material procedente de las prospecciones realizadas por el Instituto Arqueológico Alemán (Diehl et al., 1962), depositado en el Museo de Cartagena, ofrece una fecha de apogeo de la factoría en el s. I de nuestra era, con una fase precedente similar a la del yacimiento de Las Mateas, donde se sitúan las producciones de los tipos cerámicas Campaniense A (formas L. 6, 36), Campaniense B (forma L. 5), y la cerámica megárica. Al momento de fundación y esplendor de la factoría deben pertenecer las cerámicas T.S. Aretina (formas Goud. 12, 18 y Ritt.12), T.S. Gálica (formas Drag. 15/17, 18/31, 27, 33, Ritt. 9, Herm. 25, Drag. 29, 37), y a su fase final la cerámica T.S. Africana A (formas Hayes 3, 6 y 8).

Secuencia Cronológica Cultural:

El yacimiento se encuadra cronológicamente en época republicana, entre el siglo III y I antes de nuestra era, con una pervivencia fechada en el s. I de nuestra era, en época imperial.

Delimitación del Yacimiento:

El área arqueológica se inscribe en un polígono irregular que comprende superficie de cultivo, playa e instalaciones de camping, cuyo perímetro discurre sin marcadores reconocibles en el terreno, extendiéndose en su límite norte hacia zona marítima.

Justificación:

La delimitación del yacimiento integra la superficie donde se localizan las estructuras (Zona 1) y materiales arqueológicos (zonas 2 y 3), áreas susceptibles de albergar restos en el subsuelo. Se considera por tanto que quedan salvaguardados la totalidad de elementos materiales y contextos estratigráficos que componen el yacimiento.

Grado de protección: A

Criterios de Protección:

La finalidad de la catalogación del yacimiento arqueológico Playa del Castillico es proteger y conservar el patrimonio arqueológico existente en esa área. En el área arqueológica no se permite la búsqueda, recogida o traslado de materiales arqueológicos, así como el uso de detectores de metales o el vertido de residuos sólidos, salvo que exista autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida, en el plano adjunto como Zona 1, no se permite ningún tipo de intervención, salvo el uso actual del suelo y las encaminadas a la documentación científica, salvaguarda y acondicionamiento del yacimiento. Asimismo, cualquier intervención que pretenda abordarse en el ámbito delimitado, así como cualquier movimiento de tierra, sea cual fuere su finalidad, que suponga la alteración de la actual topografía, superficie del terreno o uso actual del suelo, requerirá la previa autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural.

En el área arqueológica definida en el plano adjunto como Zonas 2 y 3, el uso actual del suelo es compatible con la conservación del yacimiento, si bien cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, deberá contar con informe y autorización de la Dirección General con competencias en materia de patrimonio cultural. Toda actuación en el área arqueológica (Zonas 1, 2 y 3) requerirá la definición precisa de su alcance y deberá estar enmarcada en un proyecto de intervención que posibilite la preservación del patrimonio. Dicha actividad, que deberá ser autorizada por la Dirección General, podrá estar condicionada a los resultados obtenidos en una intervención arqueológica previa, en todos los casos dirigida por uno o varios arqueólogos autorizados por la Dirección General, que determine la existencia y caracterización de los restos arqueológicos. Esta intervención, en su caso, constará de una o varias actuaciones de las previstas en el artículo 55 de la Ley 4/2007.

Para la Zona 3, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, una vez incorporado el yacimiento al planeamiento urbanístico del municipio, cualquier actuación que implique remoción del terreno en zonas o cotas inalteradas, pasará a estar condicionada a los criterios de prevención arqueológica especificados en la normativa municipal, fundamentados en la supervisión por parte de un arqueólogo de todos los movimientos de tierra. En estos casos, se comunicará a la Dirección General los resultados de la citada intervención, los cuales podrían motivar el desarrollo de otros trabajos de carácter arqueológico previstos en la citada ley.

Puntos Delimitadores:

X=698888.7388 Y=4167863.4037

X=698987.5266 Y=4167821.6623

X=699009.7887 Y=4167813.3141

X=699004.2731 Y=4167785.3107

X=699000.5690 Y=4167755.1482

X=698972.9338 Y=4167572.8393

X=698969.1948 Y=4167566.1091

X=698955.5897 Y=4167565.7061

X=698826.3643 Y=4167567.6047

X=698774.7659 Y=4167706.6961



Ilustración 25. Fotografía prospección 2023.

PATRIMONIO ETNOGRÁFICO

La información relacionada con el patrimonio etnográfica ha sido proporcionada y consultada en las dependencias del Servicio de Patrimonio de la CARM. Hemos podido documentarnos viendo el plan director de los molinos de la Región de Murcia de 2019, en donde queda inserta toda la documentación relacionada con estos elementos del patrimonio etnográfico.

ZONA SEPTENTRIONAL

MOLINO DE LOS CUENCA - ALONSO MARTÍNEZ (Nº86)

Se localiza en la Finca Los Cuenca a 1 km de Los Urrutias, en el paraje de El Argar (Cartagena). Directamente no le afecta la renaturalización del área, pero lo incluimos porque queda muy cerca de la fase 1 y fase 2 del proyecto, tal y como veremos en el siguiente apartado.

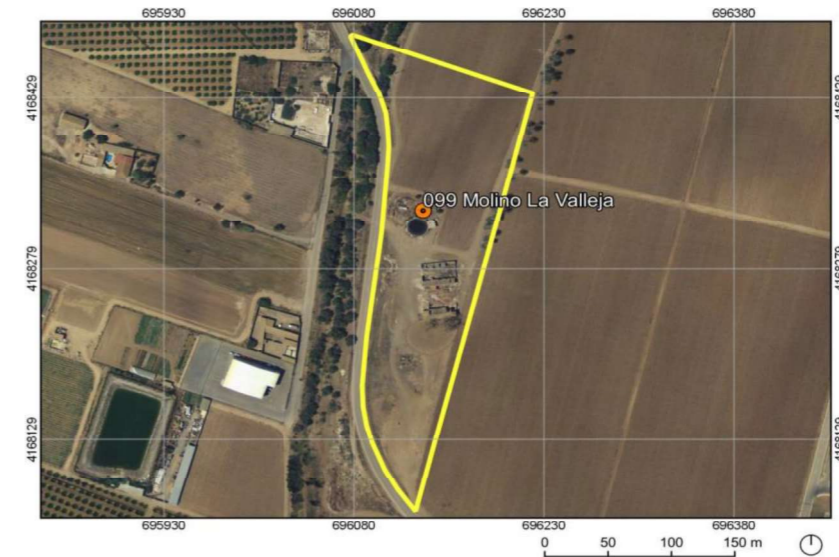
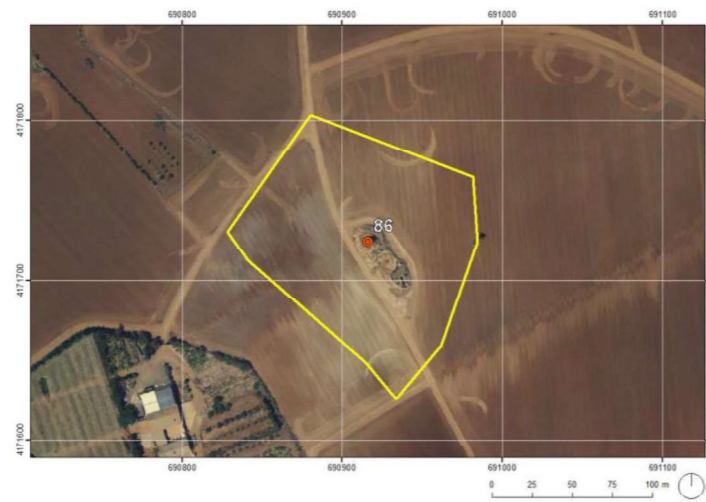


Ilustración 26. Fotografías ficha Molino 86. CARM.

Descripción: torre sobre andén, balsa y ceña.

Función: molino para elevar agua.

Entorno de protección:



PATRIMONIO ETNOGRÁFICO

ZONA MERIDIONAL

MOLINO LA VALLEJA



Ilustración 27. Fotografía ficha molino 99. Fuente CARM.

Se localiza en Los Nietos, perteneciente al término municipal de Cartagena. No es afectado directamente por la renaturalización del Mar Menor, pero queda inserto dentro del área 1, de modo que lo incluimos en el listado.

Descripción: torre con pozo sobre andén y balsa circular.

Función: Molino de elevar agua.

Entorno de protección:

7.- Evaluación del patrimonio cultural e identificación de afecciones

El patrimonio cultural adscrito a esta gran superficie del Mar Menor, en torno a 600 hectáreas, cuenta con 8 yacimientos arqueológicos documentados desde el siglo XX y, aunque hay más, 2 molinos que quedarán dentro del área de renaturalización. A continuación, nos centraremos en cada uno de estos elementos.

Carmolí Pequeño, El (ID: 16413)

Evaluación Patrimonio:

Tras la prospección arqueológica no se han documentado restos en superficie en el entorno del yacimiento Carmolí Pequeño. No obstante, y tras ver que las parcelas están aradas, no sería descabellado que, aunque la incidencia del proyecto en el yacimiento es pequeña, se realice la supervisión de movimientos de tierras por parte de un arqueólogo cualificado.

Nietos, Necrópolis ibérica de Los (ID: 16462)

Evaluación Patrimonio:

A la luz de los resultados de la prospección, visto que se han alterado algunas posibles estructuras debido a las roturaciones en los cultivos, que se han realizado siempre sin supervisión arqueológica, y teniendo en cuenta que estamos ante una necrópolis, recomendamos que no se altere el estado del yacimiento, aunque dependerá en última instancia de lo que el Servicio de Patrimonio Histórico de la CARM decida al respecto.

Además, hemos constatado que el área del yacimiento se extiende más metros hacia el sur, de modo que el Servicio de Patrimonio de la CARM tendrá, con toda probabilidad, que hacer más grande el polígono de protección.

Mateas, Las (ID: 16448)

Evaluación patrimonio:

Este yacimiento es de gran importancia para la zona del Mar Menor dado que es uno de los pocos que tiene estructuras asociadas a la zona industrial de la villa y zona de producción, salazonera.

Es por ello que, en cuanto al proyecto de renaturalización, no desarrollaríamos ninguna actuación en esta área, a no ser que se plantee la puesta en valor de la zona del yacimiento, tras una excavación arqueológica. No vemos posible que se autoricen movimientos de tierra en esta superficie si se conservan estructuras bajo el nivel de reforestación.



Ilustración 28. Posible muro afectado por las remociones de tierra o desprendimientos de avenidas de agua.

Escorial, Loma del (ID: 16425)

Evaluación patrimonio:

Dada la constatación de un yacimiento íbero en este sector, que parece corresponder a un poblado en llanura amurallado, con niveles de vivienda y área industrial, nos hace pensar que la Dirección General de Patrimonio Cultural no dejará que se intervenga sin previa excavación arqueológica del lugar.

Bien es cierto que los resultados de la prospección en esta área no han sido concluyentes dado que nos hemos limitado a realizar los transects por la zona que se verá afectada plenamente por el proyecto de renaturalización. En las inmediaciones sólo se ha constatado fragmento de cerámica en superficie.

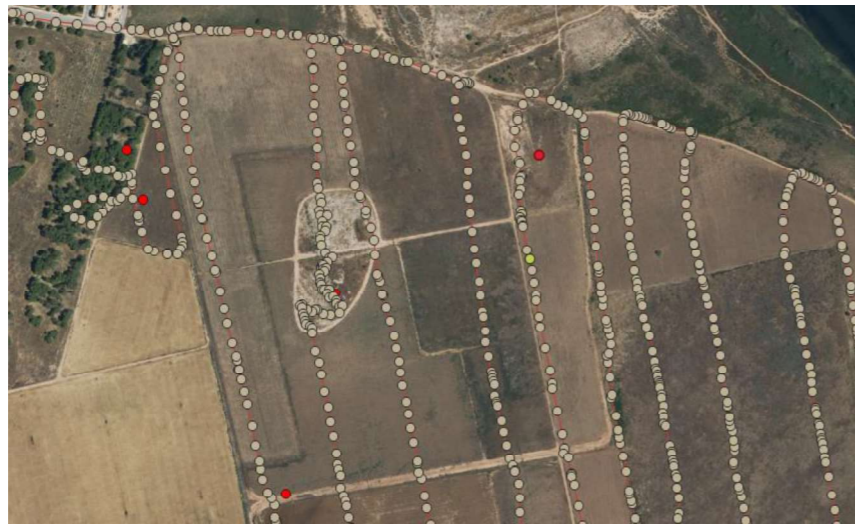


Ilustración 30. Resultados de waypoints y uno de los tracks de la prospección sobre La Loma.

Castillico, Playa del (ID: 16415)

Evaluación patrimonio:

La reciente publicación de un trabajo de investigación en dicha área por el profesor de la UCM Alejandro Quevedo en la Revista del Museo Arqueológico Municipal de Cartagena, Mastia, nº16, del año 2021, sigue poniendo en boga la importancia de este yacimiento a orillas del Mar Menor.

En nuestra prospección no hemos incidido en la zona del yacimiento por encontrarse fuera del área del ámbito de actuación del proyecto, al menos la zona de grado protección A, que se ubica en la playa.

En la zona 1 es incompatible la realización de ningún tipo de actuación. Sin embargo, las zonas 2 y 3 las actuaciones requieren valoración de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Hace unos años visitamos el sector y la zona está muy transformada, por lo que valoramos que, si el proyecto es aprobado por la Dirección de Patrimonio Cultural, habría que realizar una nueva prospección del entorno, para concretar los sectores donde aún existen restos estructurales, y en tal caso evitar llevar a cabo ninguna intervención en dicho sector.

Por otro lado, durante la ejecución del proyecto, es muy probable que se fuese conveniente, la supervisión arqueológica de los movimientos de tierra necesarios para la renaturalización del área.



Ilustración 31. Yacimiento El Castillico, zona A.

Mas, bien es cierto que en las zonas protegidas con grado B y C, sí hemos prospectado y no han aparecido restos en superficie. Esto nos lleva a suponer que si se realizan movimientos de tierras el Servicio de Patrimonio Histórico de la CARM recomendará la supervisión de dichos movimientos.

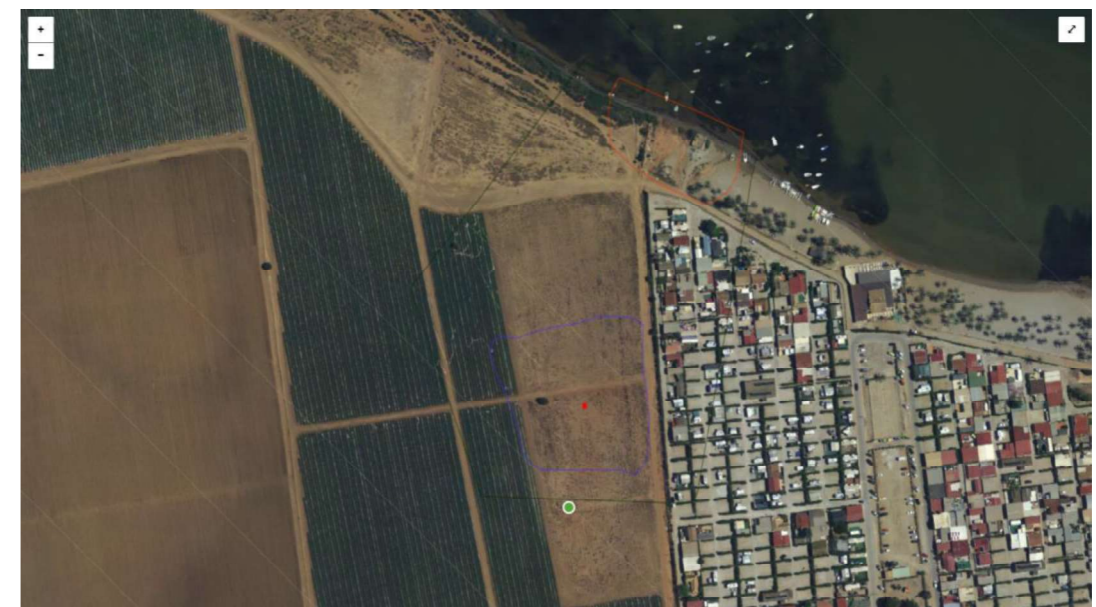
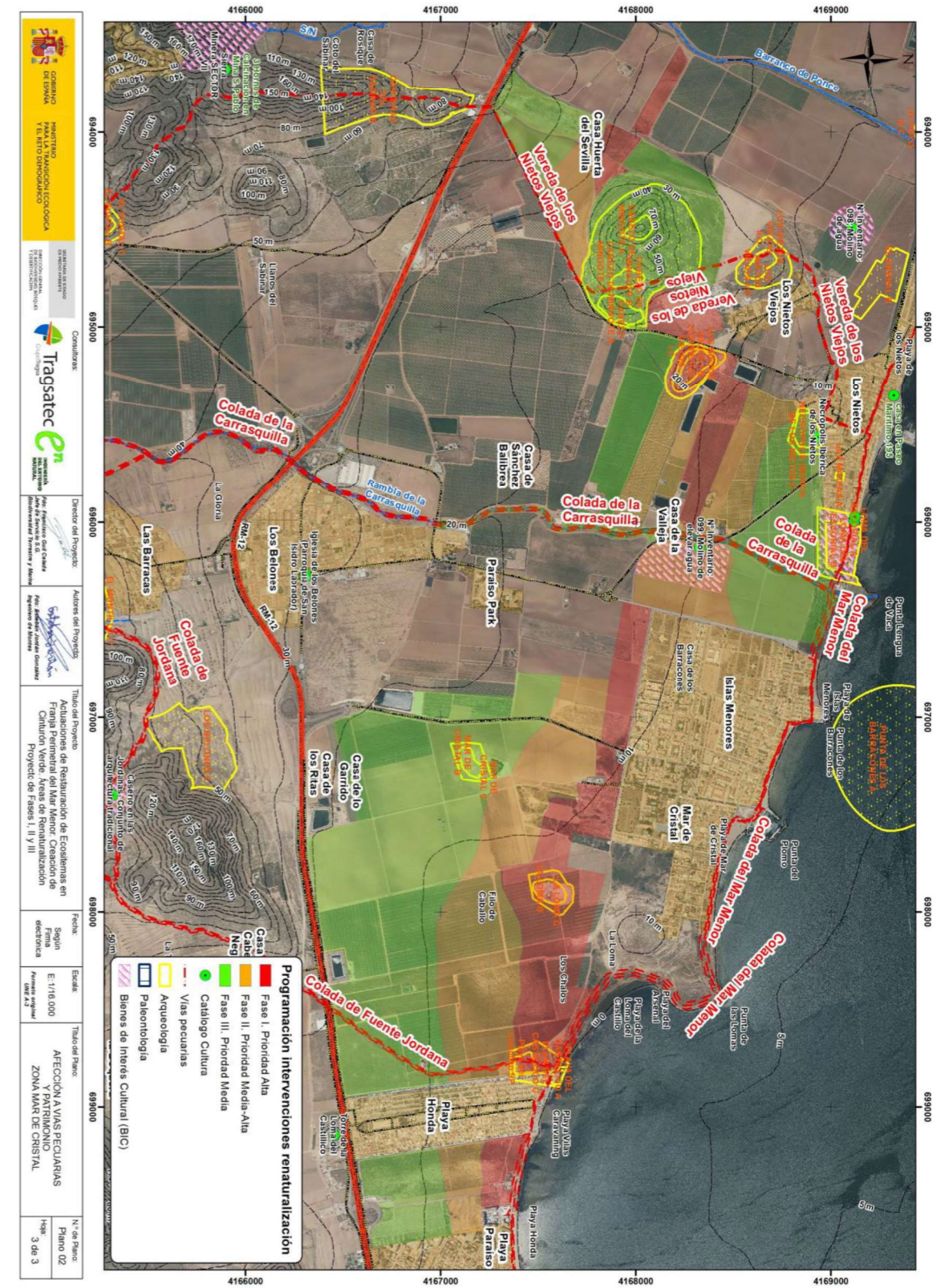


Ilustración 32. Yacimiento El Castillico con los 3 grados de protección. Carta arqueológica de la CARM.

8.- Programa de medidas preventivas y correctoras

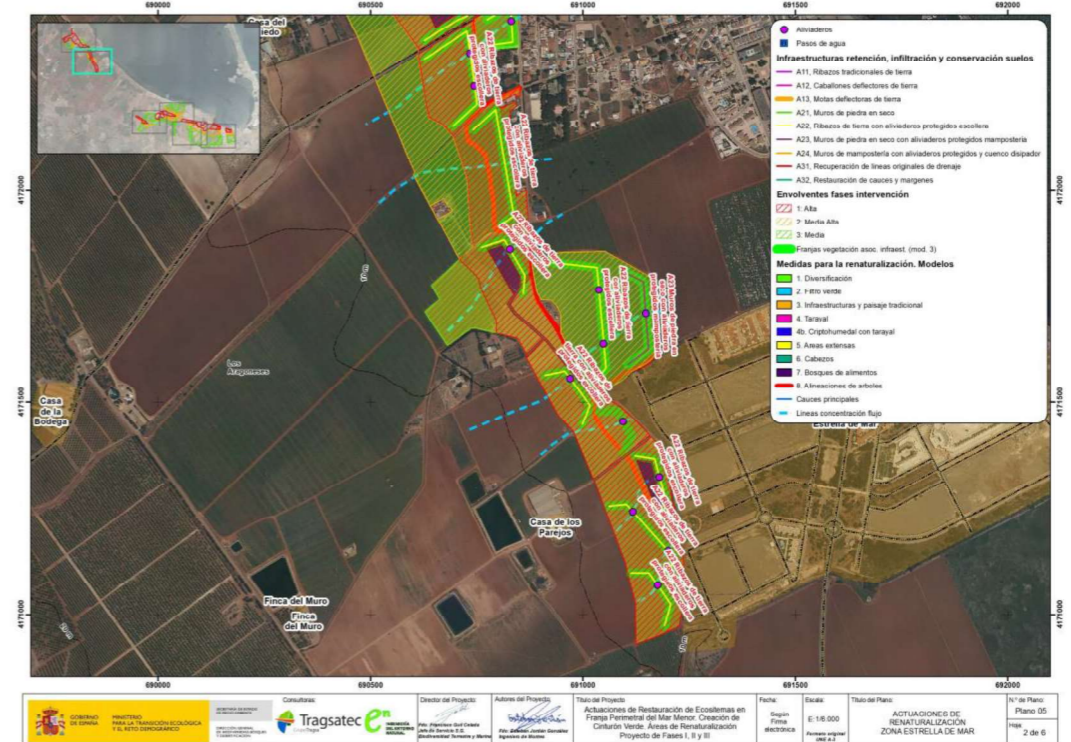
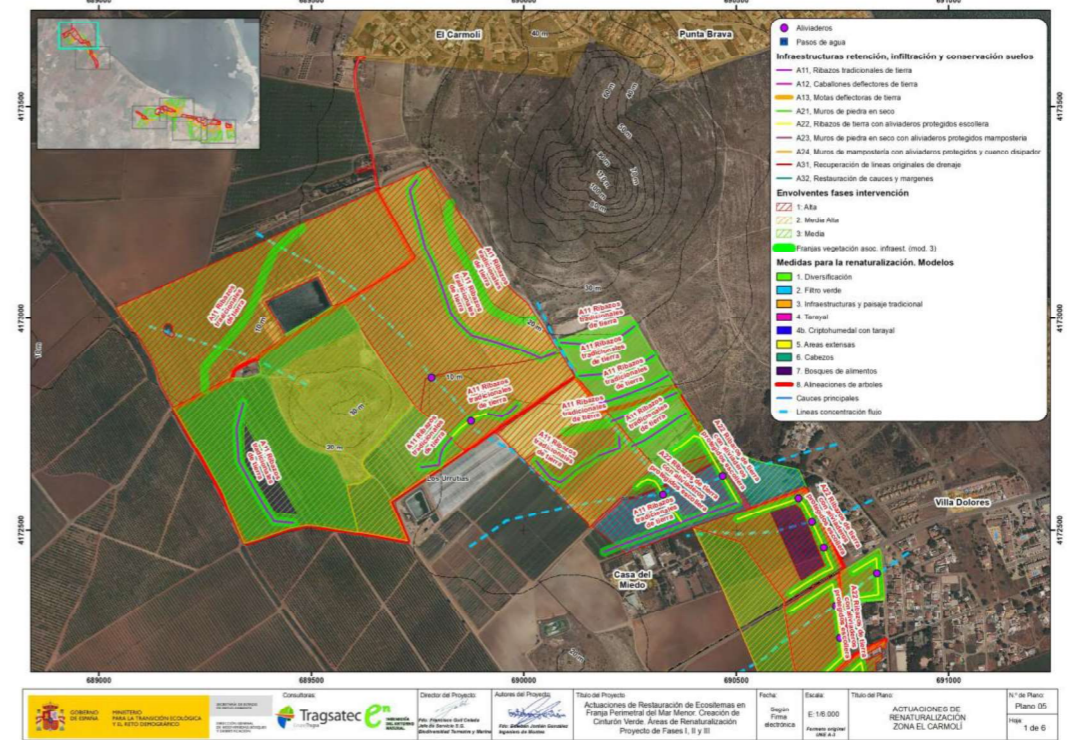
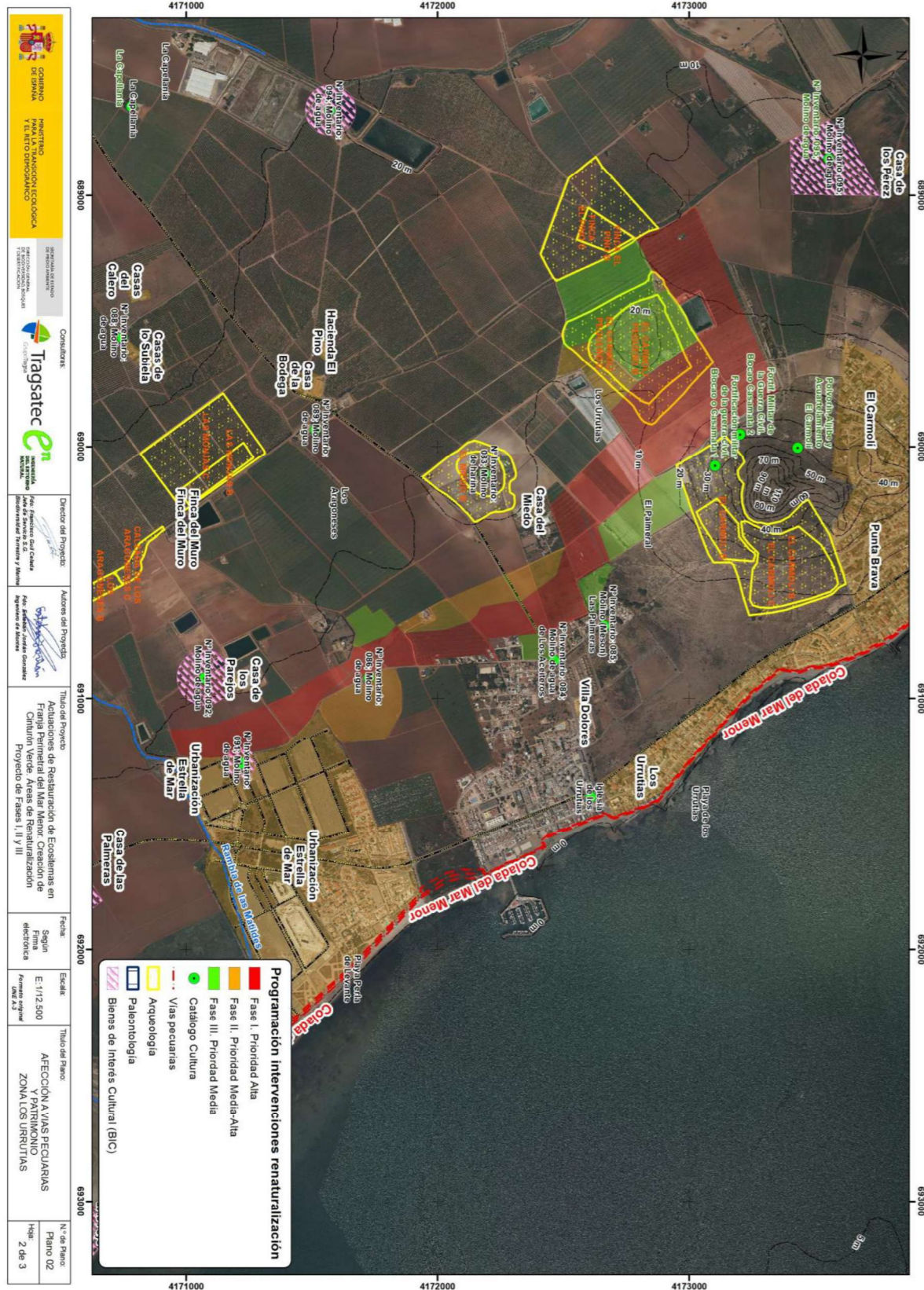
MEDIDAS DE RENATURALIZACIÓN							
CODIGO	GRUPO	SUBGRUPO	Medida concreta	ud	FASE I	FASE II	FASE III
A.1.1	A. Hidrología	1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	1. Ribazos	m	1.413	2.342	4.540
A.1.2	A. Hidrología	1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	2. Caballos deflectores	m	147	576	950
A.1.3	A. Hidrología	1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada	3. Mota para creación de área de laminación	m			956
A.2.1	A. Hidrología	2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	1. Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra. Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras	m	508	480	497
A.2.2	A. Hidrología	2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	2. Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos. Zonas de escorrentía baja	m	2.606	940	401
A.2.3	A. Hidrología	2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	3. Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos. Zonas de escorrentía media	m	747	1.005	
A.2.4	A. Hidrología	2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada	4. Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco dissipador	m	306	569	690
A.3.1	A. Hidrología	3. Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta)	1. Recuperación de líneas originales de drenaje	m	372	968	1.697
A.3.2	A. Hidrología	3. Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta)	2. Restauración de cauces y márgenes	m	356		
B.1.1	B. Fomento y conservación de la biodiversidad	1. Intervenciones por objetivos concretos	1. Líneas de vegetación	ha	8,98	12,02	28,81
B.1.2	B. Fomento y conservación de la biodiversidad	1. Intervenciones por objetivos concretos e integrales (2)	2. Áreas revegetadas	ha	161,30	146,12	286,29
C.1.1	C. Caminos y senderos	1. Adecuación de caminos y senderos existentes	1. Adecuación de caminos y senderos existentes	m	1.241	2.028	2.113
C.2.1	C. Caminos y senderos	2. Creación de nuevos caminos y senderos	2. Creación de nuevos caminos y senderos	m	4.821	3.539	5.637

FASE 1, 2 y 3

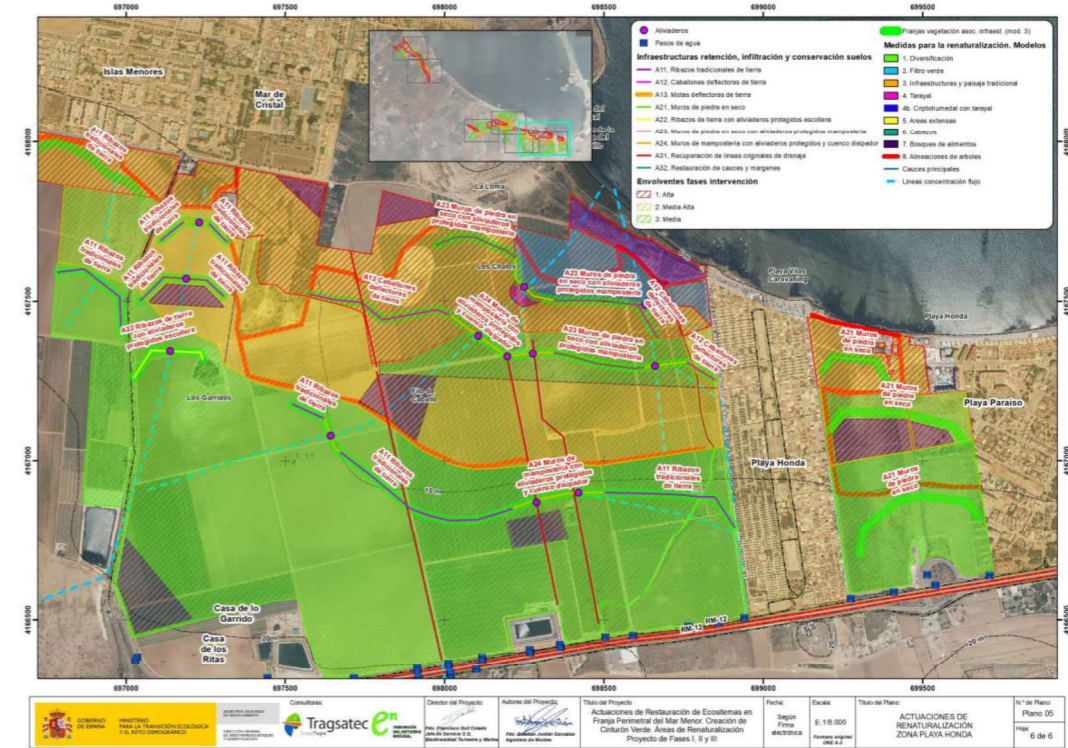
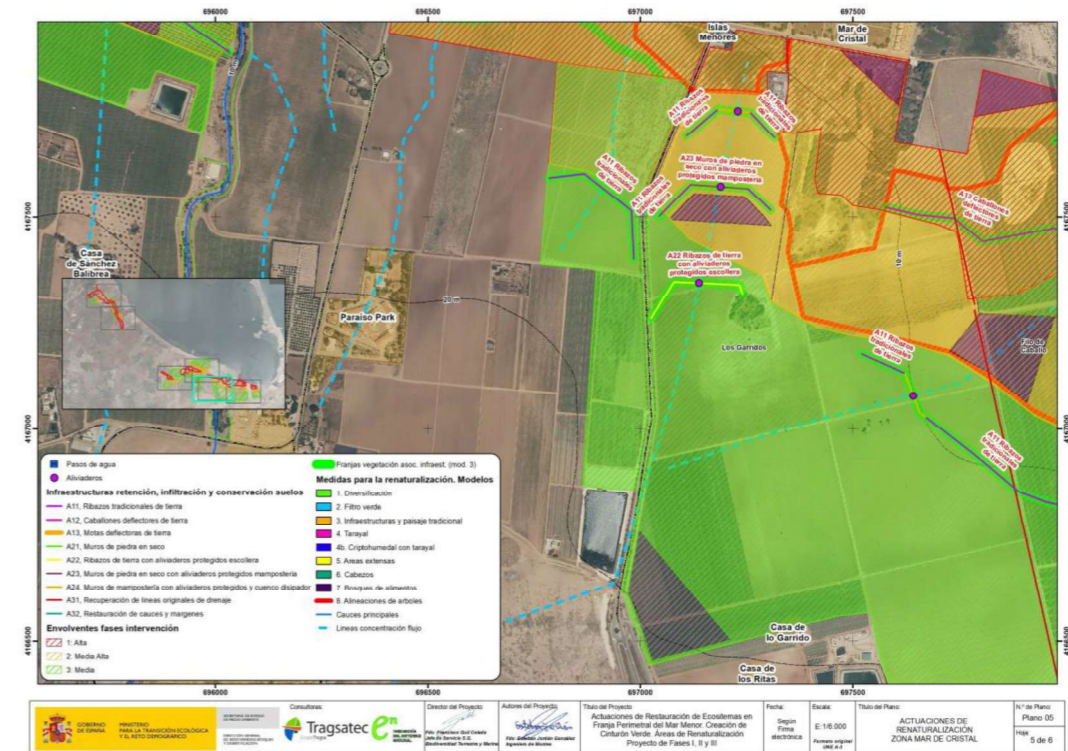
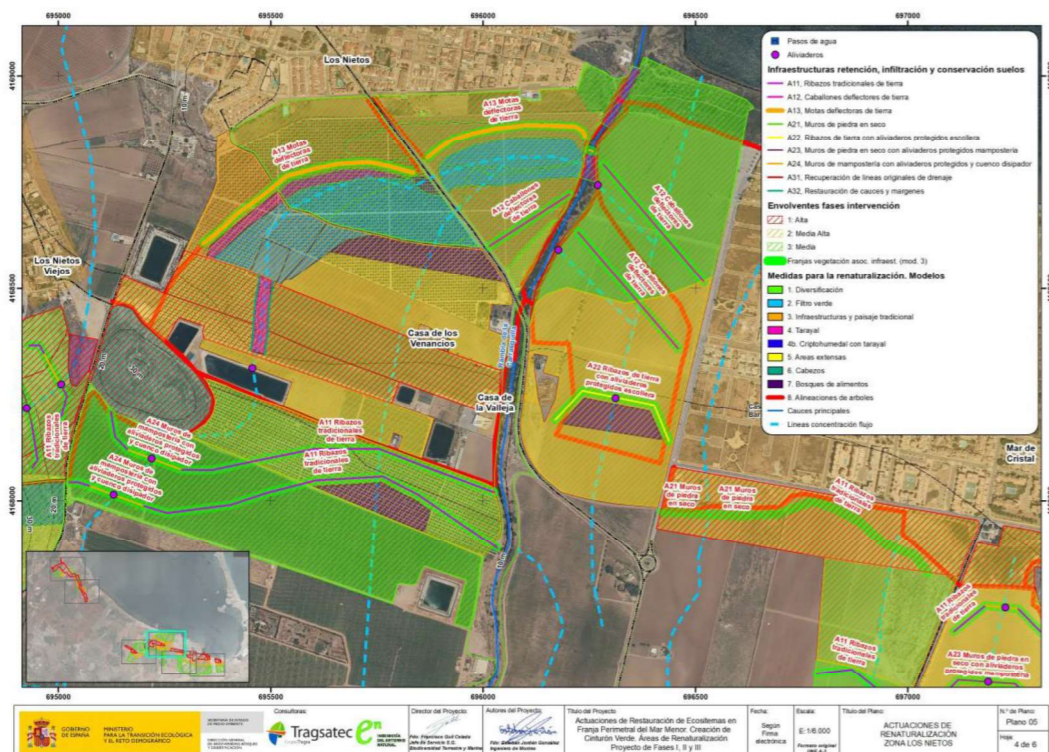
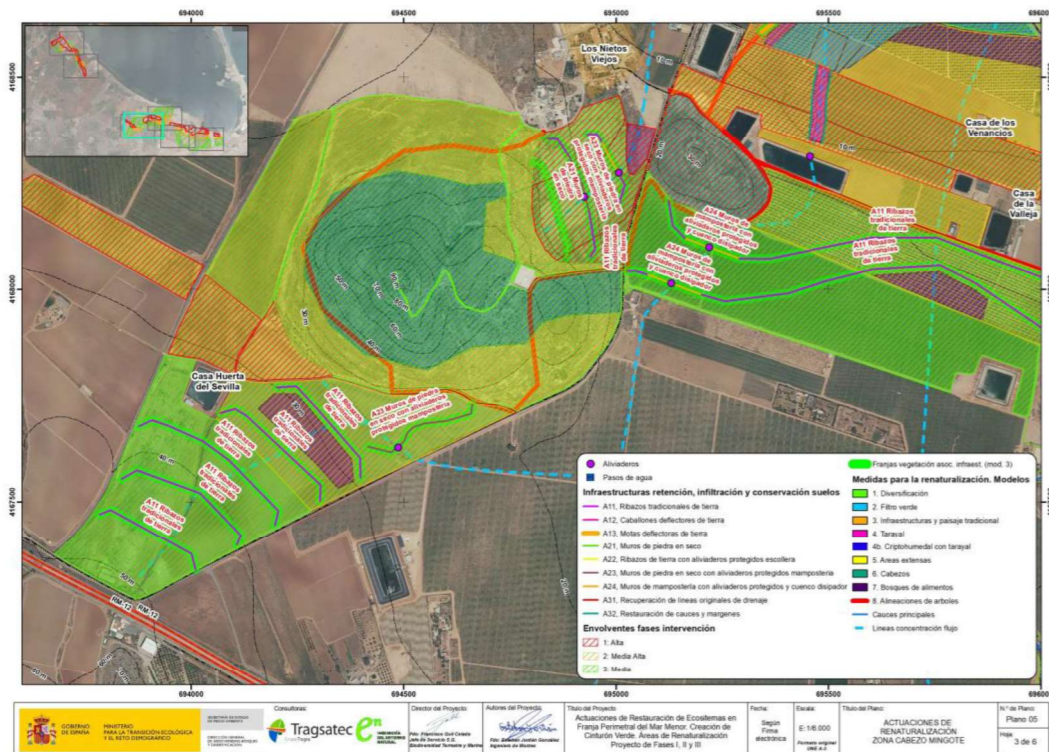


A continuación, adjuntamos los planos tomados del proyecto de renaturalización en donde vemos las actuaciones que se pretenden acometer:

Zona centro - Carmolí

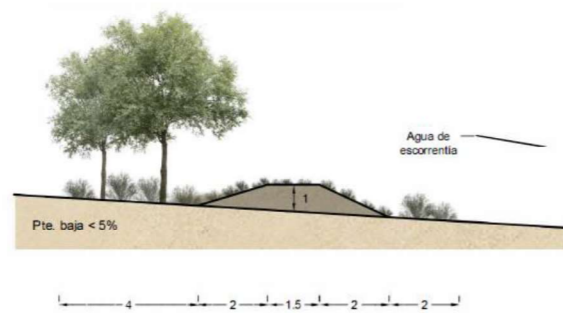


Zona sur – Los Nietos, Mar de Cristal, Playa Honda.



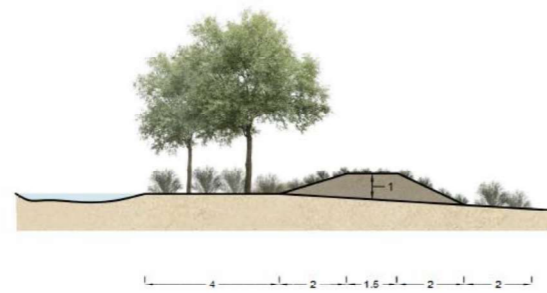
Las medidas que se plantean son las siguientes:

Ribazos tradicionales de tierra



Sección A.1.1.: Detalle de sección transversal de ribazo tradicional de tierra compactada, con una altura de 1 m sobre la rasante del terreno y taludes de trasdós e intradós con pendiente 1V:3V - 1V:2H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno.

Caballones deflectores de tierra



Sección A.1.2.: Detalle de sección transversal de caballón de tierra compactada, con una altura de 0,65 m sobre la rasante del terreno y taludes de trasdós e intradós con pendiente 1V:3V - 1V:2H, según ángulos de rozamiento y cohesión del terreno.

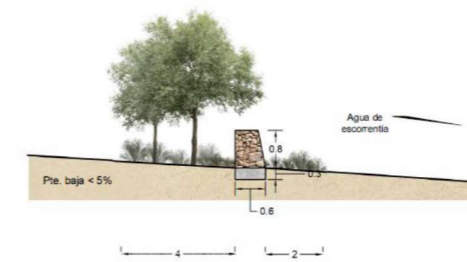
Motas deflectoras de tierra



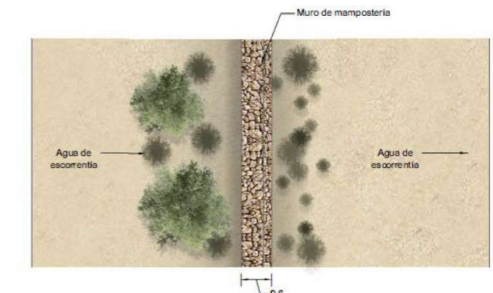
Sección A.1.3.: Detalle de sección transversal de mota tradicional de tierra compactada, con una altura de 1,8 m sobre la rasante del terreno.

Planta A.1.3.: Vista en planta de mota, que dispondrá de banda de vegetación aguas arriba para generar un filtro verde.

Muros de piedra en seco

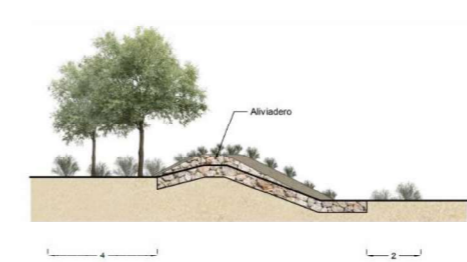


Sección A.2.1.: Detalle de sección transversal de muro de piedra en seco (o escollera, según el caso), con una altura de 0,80 m sobre la rasante del terreno.

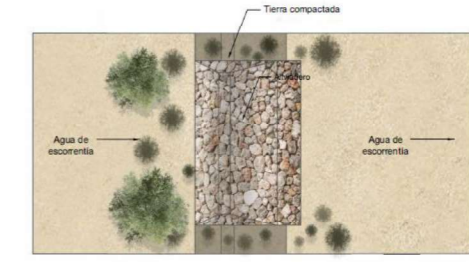


Planta A.2.1.: Vista en planta de muro de piedra en seco (o escollera, según el caso) con una anchura de 0,80 m y 4 m aguas arriba y 2 m aguas abajo.

Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos – mampostería

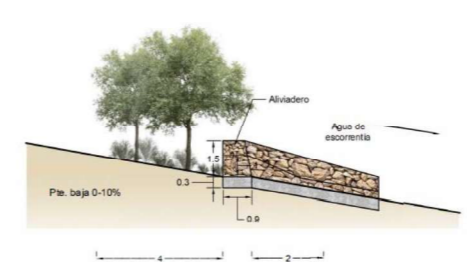


Sección A.2.2.: Detalle de sección transversal de aliviadero sobre ribazo de tierra compactada, con una altura de 1,0- 1,5 m sobre la rasante del terreno. Se incluye en esta estructura la formación de aliviaderos revestidos con escollera en seco con 8-12 m de ancho (según caudal) y un resaca o altura de hombros de 0,50 m.

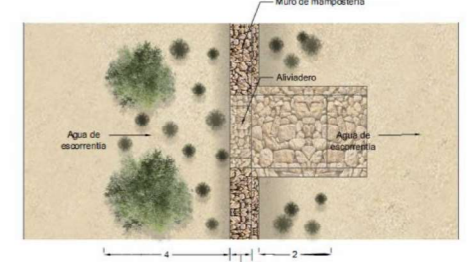


Planta A.2.2.: Vista en planta de vertedero revestido con escollera insertado en ribazo de tierra compactada, disponiéndose de banda de vegetación de 4 m aguas arriba y 2 m aguas abajo. Disponiéndose de cauce disipador de energía de 2 m de longitud ubicado a la salida del vertedero.

Muros de mampostería con aliviaderos protegidos y cuenco disipador

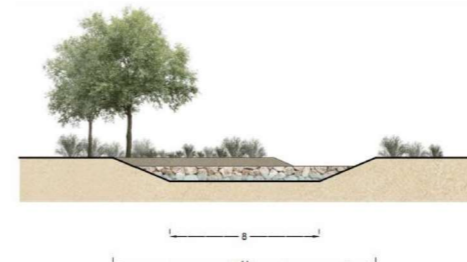


Sección A.2.3.: Detalle de sección transversal de aliviadero sobre muro de mampostería en seco, con una altura de 1,5 m sobre la rasante del terreno. Se incluye en esta estructura la formación de aliviaderos revestidos con escollera en seco con hombrón con 8-12 m de ancho (según caudal) y un resaca o altura de hombros de 0,50/0,65 m.

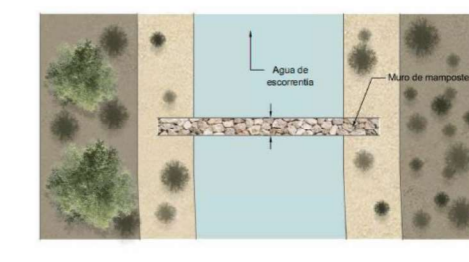


Planta A.2.3.: Vista en planta de vertedero revestido con escollera con hombrón insertado en infraestructura transversal tipo muro de piedra en seco. Disponiéndose de banda de vegetación de 4 m aguas arriba y 2 m aguas abajo. Disponiéndose de cuenco disipador de energía de 1,25 m de longitud ubicado a la salida del vertedero.

Recuperación de líneas originales de drenaje



Sección A.3.1.: Detalle de sección transversal de infraestructura lineal de tierra compactada.



Planta A.3.1.: Vista en planta de infraestructura lineal que dispondrá de banda de vegetación en ambas orillas del cauce.

Restauración de cauces y márgenes

Líneas de vegetación

Áreas revegetadas

Adecuación de caminos y senderos existentes

Creación de nuevos caminos y senderos

Dentro del marco de actuaciones a desarrollar en general, observamos que los yacimientos no serán muy afectados. No obstante, en el apartado anterior, especificamos las actuaciones que se deberían acometer previamente o mientras las obras se sucedan.

A modo de resumen, y a la vista de las obras de renaturalización, proponemos el siguiente cuadro de actuaciones, a determinar por la Dirección General de Bienes Culturales.

El Carmolí Pequeño	Supervisión arqueológica
Necrópolis de Los Nietos	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización.
Los Nietos Viejos I	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización.
Las Mateas	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización.
La loma del Escorial	Supervisión arqueológica
Cabezo Míngote	Supervisión arqueológica
La Loma	Supervisión arqueológica
Mar de Cristal	Supervisión arqueológica
Playa del Castillico	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización.

En donde se prevean plantaciones de arbolado que afecten a los yacimientos habría que contar también con la supervisión arqueológica pertinente, e incluso en los yacimientos que estimamos puedan ser susceptibles de tener excavación arqueológica, no plantar arbolado, dado que no conocemos la ubicación de las posibles estructuras.

En cuanto al patrimonio etnográfico, los molinos existentes dentro del área de actuación deben protegerse en un diámetro de 100 metros desde el centro del molino, según recomendaciones de varias administraciones.

9.- Conclusiones

La prospección arqueológica no ha proporcionado resultados novedosos en cuanto a nuevos yacimientos en las zonas prospectadas. Sí que ha proporcionado más información acerca del yacimiento de la necrópolis ibérica de Los Nietos que se extiende hacia el sur, teniendo quizá que ampliar el perímetro de protección.

El proyecto de renaturalización del Mar Menor, fases I, II y III en algunos puntos afecta directamente a yacimientos importantes para la historiografía comarcal del Mar Menor y regional en general, pues, por ejemplo, en el complejo íbero de Los Nietos se dan los primeros contactos con los comerciantes fenicios que cruzaron el Mar Menor.

En época romana también atendemos a yacimientos determinantes para la historia local como las factorías de Playa del Castillico y Las Mateas.

El problema que ha surgido en esta zona ha sido el boom urbanístico de los años 80-90 con el consiguiente boom de la década de los 2000, sumándole además los grandes cultivos en la zona de manera intensiva que han transformado el territorio con roturaciones y desmontes, entre otras cosas, ha causado daños irreversibles en el patrimonio arqueológico. Es por ello que debemos preservar lo que queda del mismo y tratar de no dañarlo más.

Las actuaciones reflejadas en el proyecto de renaturalización si bien no son muy dañinas, deben ser bien estudiadas por la Dirección General de Bienes Culturales, quien, en última instancia, decidirá cuál es el procedimiento a seguir.

10.- Bibliografía

Lillo Carpio, P. 1978. Geomorfología litoral del Mar Menor. *Papeles de Geografía*, 8.

9-48.

Martínez Mañogil, M.C. 2022. La carta arqueológica del Mar Menor. Revisión y actualización. *Náyades*, 13. *El Mar Menor a lo largo de la historia*, 3-10.

10 a.- Web-grafía

Carta arqueológica de la CARM.


Catastro.

IGN – Fototeca digital.

IGME.

11. ANEXOS

Hoja de encargo



NOTA ENCARGO

REFERENCIA		
Fecha	nº contrato	Año
02/06/2023	92261	2023

EMPRESA **TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S. A., S.M.E, M.P. (TRAGSATEC)**
 CIF: A-79365821
 Dirección: Molina de Segura nº 3 3ª planta, 30007 Murcia
 Contacto: Juan Manuel Domingo Muñoz
 Teléfono: 986 23 31 19 - 638 829 032

COLABORADOR **CMM Arqueología**
 DNI: 23057130-K
 C/ Mártires, 29, 2ªA
 30730, San Javier (Murcia)
 Contacto: María del Carmen Martínez Mañogil
 Teléfono: 660938108
 mariadelcarmen.martinez.mgl@hotmail.com

ORDEN DE TRABAJO

Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural que incorpore los resultados de una prospección previa (sin extracción de tierra) y exhaustiva del área afectada por el proyecto de "ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR. CREACIÓN DEL CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN, ANTEPROYECTO DE FASES I, II Y III", que permita descartar la presencia de bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico, y que evalúe, en su caso, la compatibilidad de las actividades a desarrollar en la zona con dichos elementos y las vías de corrección y minoración de impactos. La actuación arqueológica citada deberá ser autorizada por la Dirección General de Patrimonio Cultural a favor del técnico arqueólogo que lo realice, encargándose el mismo de las gestiones para la solicitud del permiso que sean necesarias.

El contenido del estudio será el siguiente:
 o 1.- Introducción
 o 2.- Localización y descripción del área de estudio. El medio natural
 o 3.- Justificación y objetivos
 o 4.- Plan de trabajo y metodología
 o 5.- Resultados de la prospección arqueológica
 o 6.- Inventario del patrimonio cultural
 o 7.- Evaluación del patrimonio cultural e identificación de afecciones
 o 8.- Programa de medidas preventivas y correctoras
 o 9.- Conclusiones

La solicitud de prospección deberá entregarse a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia en un plazo máximo de 1 semana desde la adjudicación del contrato.

El plazo de entrega del estudio de impacto sobre Patrimonio Cultural será de dos meses desde la autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO	TOTAL
	Gestión administrativa + Proyecto arqueológico inicial.			
	Trabajo de campo: 1 semana de 4 arqueólogos			
	Informe arqueológico final.			
TOTAL PRESUPUESTO				
TOTAL PRESUPUESTO (IVA incluido)				

CMM Arqueología

MARTINEZ MAÑOGIL MARIA DEL CARMEN - 23057130K

Firmado digitalmente por MARTINEZ MAÑOGIL MARIA DEL CARMEN - 23057130K
 Fecha: 2023.06.08
 16:48:31 +02'00'


Fdo. María del Carmen Martínez Mañogil

TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S. A., S.M.E, M.P. (TRAGSATEC)

Firmado por FERNANDO ARTERO VERDU el día 08/06/2023 con un certificado emitido por AC Firmaprofesional - CUALIFICADOS

Fdo. Fernando Artero Verdú

Permiso de excavación arqueológica



S/ ref:
S/ expte.:
S/ fecha:

Interesado:
Mª del Carmen Martínez Mañogil

N/ ref.: CPTCJDP/DGPC/SPH
N/ expdte.: EXC 114/2023

Asunto: Prosp. sin extracción de tierra Arq. Prev. en "Proyecto de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de cinturón verde Áreas de renaturalización", Cartagena

En sus escritos: por favor, cite fecha, n/ ref. y n/ expdte.

Resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural por la que se concede permiso de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva en "Proyecto de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de cinturón verde. Áreas de renaturalización", Cartagena

RESULTANDO la solicitud presentada a nombre de Mª del Carmen Martínez Mañogil, por encargo de Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., con fecha de entrada 8 de junio de 2023, con motivo de realización de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva en "Proyecto de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de cinturón verde. Áreas de renaturalización", Cartagena.

CONSIDERANDO los artículos comprendidos en el título III de la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia y del Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, de Normativa Reguladora de las Actuaciones Arqueológicas en la Región de Murcia.

VISTO el informe de fecha 16 de junio de 2023, emitido por el Servicio de Patrimonio Histórico de esta Dirección General cuya conclusión es favorable a la concesión de dicha solicitud.

En virtud de las atribuciones que me confiere el Decreto de Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Decreto nº 4/2023 de 23 de enero, por el que se establecen los Organos Directivos de la Consejería de Presidencia, Turismo, Cultura, Juventud, Deportes y Portavocía.

RESUELVO

Conceder permiso a Mª del Carmen Martínez Mañogil de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva en "Proyecto de restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación de cinturón verde. Áreas de renaturalización", Cartagena.

Como director de la citada actuación deberá cumplimentar los puntos siguientes:

1º) Informar a la Dirección General de Patrimonio Cultural de los hallazgos realizados, con antelación a su difusión a los medios de comunicación social.

2º) Entregar en soporte papel y digital la memoria publicable según modelo (Guía de Procedimientos y Servicios del área temática de Cultura en la página web de la CARM) antes de la solicitud de un nuevo permiso, o en el plazo máximo de dos años, según prevé el Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, sobre "Normativa reguladora de las actuaciones arqueológicas en la Región de Murcia".

Informe realizado por M^a Carmen Martínez Mañogil

MARTINEZ
MAÑOGIL
MARIA DEL
CARMEN -
23057130K

Firmado digitalmente
por MARTINEZ
MAÑOGIL MARIA DEL
CARMEN - 23057130K
Fecha: 2023.07.26
19:05:43 +02'00'

ANEJO nº 5.- Huella de Carbono

Índice

1	Introducción.....	3
1.1	Huella de Carbono de una actividad. Alcances.....	3
2	Objeto y alcance.....	4
3	Cálculo de la Huella de Carbono.....	5
3.1	Metodología de Cálculo.....	5
4	Informe del Cálculo de la Huella de Carbono.....	5
4.1	Introducción.....	5
4.2	Alcance.....	5
4.3	Metodología de Cálculo.....	6
4.4	Resultados.....	6
4.4.1	Huella de Carbono..... ¡Error! Marcador no definido.	
4.4.2	Grado de incertidumbre y Rango resultante de la Huella de Carbono.....	6
4.5	Apéndice 1: Tabla de elementos del Proyecto “ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III”.....	7
4.6	Apéndice 2: Elementos no considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono.....	10
4.7	Cuadro de valores y mediciones en el Cálculo de la emisión de CO ₂	11
5	Conclusiones.....	12
6	Estimación de absorciones de dióxido de carbono (Sumideros de Carbono).....	12
6.1	Introducción.....	12
6.1.1	Sumideros en la Convención Marco de Naciones Unidas.....	13
6.1.2	Sumideros en el Protocolo de Kioto.....	14
6.1.3	Los Sumideros en España.....	15
6.2	Objeto.....	15
6.3	Cálculo de la Absorción de CO ₂	15
6.3.1	Metodología de Cálculo.....	15
6.4	Cuadro de valores y mediciones en el Cálculo de Absorción de CO ₂ (Sumideros de Carbono)	17
6.5	Conclusiones.....	13

Índice de Tablas

Tabla 1: Resultado Huella de Carbono.....	6
Tabla 2: Grado de incertidumbre ponderado.....	7
Tabla 3: Rango resultante de la Huella de Carbono.....	7
Tabla 4: Maquinaria considerada en el Cálculo de la Huella de Carbono (cantidad).....	7
Tabla 5: Materiales considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono (cantidad).....	8
Tabla 6: Maquinaria considerada en el Cálculo de la Huella de Carbono (presupuesto).....	8
Tabla 7: Materiales considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono (presupuesto).....	9

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Esquema de los elementos que componen cada alcance. Fuente: <i>GHG Protocol</i>	4
Ilustración 2: Cálculo de la Huella de Carbono.....	6
Ilustración 3: Cálculo de litros de gasoil y litros de diésel de la maquinaria utilizada y emisión total de CO ₂ de la maquinaria.....	12
Ilustración 4 Cálculo de la emisión total de CO ₂ de los materiales utilizados incluido los litros de gasoil (alcance 1) y diésel (alcance 2).....	13
Ilustración 5 Emisiones y Absorciones de CO ₂ en los ecosistemas vegetales.....	12
Ilustración 6. Anexo I “Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono” de mayo sw 2019 del MITECO.....	16
Ilustración 7 . Anexo II “Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono” de mayo sw 2019 del MITECO.....	16
Ilustración 8 . Cálculo de las Absorciones de CO ₂	13
Ilustración 9 . Compensación de emisiones de CO ₂ del Proyecto.....	13
Ilustración 10 . Rango de compensación de emisiones de CO ₂ (grado de incertidumbre de ± 10%).....	13

1 Introducción

En la actualidad, el cambio climático y el calentamiento global son dos de las principales cuestiones asociadas al desarrollo sostenible. Además, su repercusión se extiende a todos los niveles de la sociedad y de la estructura económica.

El Protocolo de Kioto (2005) es el instrumento legal que establece por primera vez objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero para los principales países desarrollados y con economías en transición. Entre los instrumentos previstos en el Protocolo para facilitar el cumplimiento de sus compromisos, ocupan un lugar destacado los llamados Mecanismos de Flexibilidad, que podrán usarse con carácter complementario a las medidas y políticas internas de reducción de emisiones.

Los Mecanismos de Flexibilidad se basan en el carácter global del reto del cambio climático y permiten que los países con compromisos en materia de reducción y limitación de emisiones puedan alcanzar sus objetivos reduciendo las emisiones en otros países firmantes del protocolo. El objetivo perseguido es doble, facilitando el cumplimiento de compromisos de reducción y limitación de emisiones, y apoyando el desarrollo sostenible de los países en desarrollo a través de la transferencia de tecnologías limpias.

El Protocolo de Kioto permite además a los países firmantes que utilicen parte de las toneladas de carbono absorbido por sus “sumideros” en el cumplimiento de sus compromisos. En el Protocolo se consideran como sumideros ciertas actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés) y, al igual que los Mecanismos de Flexibilidad, son otro instrumento del cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones.

Desde la entrada en vigor de este Protocolo, numerosas organizaciones reguladas han tenido que proporcionar anualmente inventarios de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este hecho motivó la aparición de la HUELLA DE CARBONO.

Se entiende como HUELLA DE CARBONO *“la totalidad de gases de efecto invernadero que son directa e indirectamente generados durante una actividad o durante el ciclo de vida de un producto o servicio. Esta huella se expresa en términos de CO₂ equivalente”*.

El análisis de Huella de Carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad que desarrolla la organización. La Huella de Carbono se configura, así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental.

La Huella de Carbono identifica la cantidad de emisiones de GEI que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer a partir de este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

Asimismo, actualmente muchos gobiernos están aplicando medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de políticas nacionales que incluyen la introducción de programas

de comercio de emisiones, impuestos sobre el carbono o la energía, así como regulaciones y normas en materia de eficiencia energética y emisiones.

Para ello, es fundamental realizar una adecuada medición y gestión de las emisiones de CO₂. Así, las organizaciones pueden reducir el consumo de energía de sus actividades y por tanto minimizar el impacto ambiental y los costes operativos asociados.

1.1 Huella de Carbono de una actividad. Alcances

Al referirnos a Huella de Carbono de una organización o de una actividad, y a las fuentes emisoras que se analizan en su cálculo, recurrimos al término de Alcance, clasificándolo en alcance 1, 2 y 3. Las emisiones asociadas a las operaciones de una organización se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas:

- Emisiones directas de GEI: son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad, por ejemplo, las emisiones debidas a la maquinaria utilizada en la obra por el uso de combustibles fósiles.
- Emisiones indirectas de GEI: son emisiones consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización. Un ejemplo de emisión indirecta es la emisión procedente de la electricidad consumida por una organización, cuyas emisiones han sido producidas en el lugar en el que se generó dicha electricidad.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances:

- **Alcance 1:** emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en vehículos y maquinaria utilizada en la obra. También incluye emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH₄ de conductos, etc.).
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.
- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

El siguiente esquema muestra gráficamente los citados alcances y los elementos que lo componen:

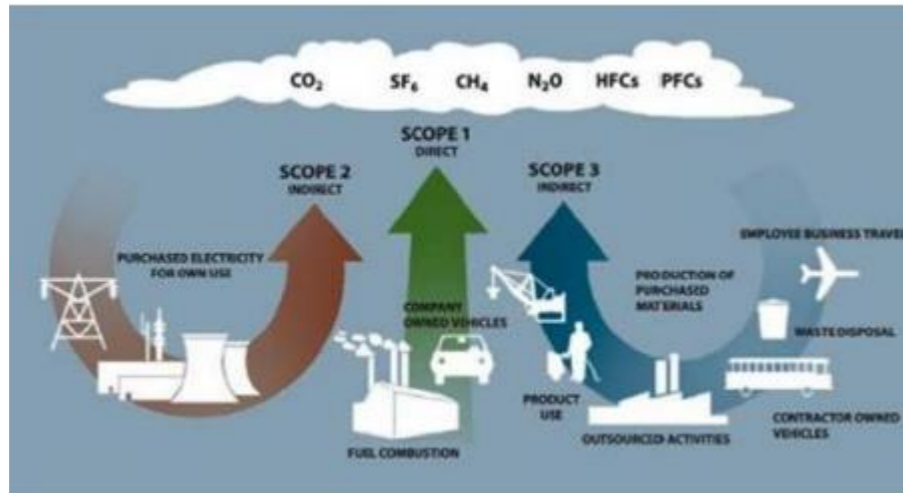


Ilustración 1: Esquema de los elementos que componen cada alcance. Fuente: GHG Protocol

Las fuentes de GEI que se van a contemplar en el CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO que se va a realizar en este proyecto son aquellas que se encuentran en el **ALCANCE 1** puesto que es el alcance que tiene mayor interés a los efectos de plantear las posibles compensaciones de emisiones. Para concretar el alcance 1 como se ha mencionado anteriormente, es necesario contemplar tanto las emisiones derivadas del consumo de combustibles de los vehículos y maquinaria como las emisiones derivadas de las obras necesarias asociadas al presente Proyecto (construcción de ribazos, caballones deflectores, motas para creación de área de laminación, muros de piedra en seco, ribazos de tierra con aliviaderos protegidos, muros de piedra en seco, muros de mampostería; construcción de charcas de anfibios; realización de áreas de infiltración; recuperación de líneas originales de drenaje; mejora y renaturalización de cauces existentes; creación de cauces y actuaciones especiales en la Rambla de La Carrasquilla).

El cálculo de la Huella de Carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

Donde:

- El **dato de actividad**, es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de Fuel Oil utilizado en los vehículos y maquinaria (Litros de Fuel Oil).
- El **factor de emisión (FE)** supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate. Por ejemplo, en relación a la actividad descrita anteriormente (consumo de Fuel Oil para los vehículos y maquinaria), el factor de emisión para 2017 sería 3,054 Kg CO₂ eq/ litros de Fuel Oil.

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, Kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq).

	Para un vehículo cualquiera:
Ejemplo	$\text{Emisiones} = \text{Combustible consumido} \times \text{FE}$
	$\text{Emisiones} = \text{litros combustible} \times \text{FE (CO}_2 \text{ eq/litro)}$

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO₂eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y, desde la COP 181 celebrada en Doha a finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Sin embargo, **el CO₂ es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas**. La t CO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG)² de cada uno de estos GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂.

2 Objeto y alcance

Hay que señalar que no existe ninguna transposición de Directivas Europeas a la legislación española en la que se señale la obligatoriedad de calcular la Huella de Carbono en los proyectos. A día de hoy la Ley española, Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, señala que el cálculo de la huella carbono forma parte de la información que se ha de suministrar para la evaluación ambiental de aquellos **planes y programas** que han de someterse al procedimiento de evaluación ambiental para poder ser autorizados (exigido por Directivas europeas y Ley española de 21/2013 de evaluación ambiental) pero no para **proyectos** (en este caso, se recomienda calcular la Huella de Carbono para calcular el porcentaje de emisión de GEI y poder cumplir el objetivo de reducción de la agenda 2030, , objetivo modificado por el Reglamento (UE) 2023/857 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 y que aumenta en el caso de España a un 37,7% con respecto a los niveles del 2005). La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, en su Anexo IV (Contenido del Estudio Ambiental Estratégico) punto 6 dice lo siguiente:

“El Estudio Ambiental estratégico debe incluir los probables efectos significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, su incidencia en el cambio climático, en particular una evaluación adecuada de la Huella de Carbono asociada al plan o programa, los bienes materiales, el patrimonio cultural, el paisaje y la interrelación entre estos factores. Estos efectos deben comprender los efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos”

Sin embargo, se considera realizar este cálculo, a pesar de estar realizando la Evaluación de Impacto Ambiental de un Proyecto y no de un Plan o Programa, ya que es recomendable calcular la Huella de Carbono para poder determinar el porcentaje de emisión de GEI y poder cumplir con el objetivo de reducción de la agenda 2030 del 37,7% con respecto a los niveles de 2005.

El objeto de este Anejo es la determinación de la HUELLA DE CARBONO relativa a “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”.

El alcance de este trabajo incluye la **FASE DE OBRA O DE CONSTRUCCIÓN**.

Para esta fase de construcción, el cálculo de la Huella de Carbono se centra en la obtención de las emisiones directas de GEI (calculadas como CO₂ equivalente) asociadas a la ejecución de obras de construcción de este proyecto. Para ello, se han considerado las etapas más relevantes de dicha construcción, así como las unidades de obra y la maquinaria empleada más representativa en cuando a generación de dichas emisiones.

3 Cálculo de la Huella de Carbono

3.1 Metodología de Cálculo

Para el cálculo de la Huella de Carbono nos basaremos en las siguientes normas:

- *Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol)*. Desarrollado por *World Resources Institute* (Instituto de Recursos Mundiales) y *World Business Council for Sustainable Development* (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para cuantificar y gestionar las emisiones de GEI.
- *UNE-ISO 14064-1*. De acuerdo con el *GHG Protocol* se desarrolla en 2006 la norma ISO 14064 que se estructura en 3 partes. La que sería de aplicación es la 14064-1 que especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI. Las otras partes de esta norma se dirigen, por un lado, a proyectos sobre GEI específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI o aumentar la remoción de GEI (ISO 14064-2) y, por otro lado, a la validación y la verificación de los GEI declarados (ISO 14064-3).

El programa que vamos a utilizar y que nos permite realizar el cálculo de la Huella de Carbono es el PRESTO. Se trata de un programa integrado de gestión y control de costes para edificación y obra civil, que puede ser empleado en diferentes entornos legales y culturales, y permite entre otras cosas:

- Estimar costes y crear presupuestos.
- Optimizar, editar, filtrar, fechar, importar y comparar mediciones.
- Asociar el desglose de mediciones, archivos y datos que definen cualquier proyecto de edificación y obra civil.

- Generar automáticamente todo el paquete de información necesario para ofertar un proyecto realizado con Revit, incluyendo las especificaciones, las unidades de obra con sus mediciones estructuradas en la EDT del proyecto, los planos e incluso un modelo IFC.
- Realizar la planificación económica y financiera de ingresos y costes o la planificación temporal.
- Realizar tareas durante la ejecución de las obras como la contratación, la certificación y el seguimiento, la facturación y el control de costes.
- **Calcular la Huella de Carbono a partir de las mediciones de un proyecto o proyecto mediante el uso de una Base de Datos de Factores de Emisión de la maquinaria y los principales materiales.**

El cálculo se llevará a cabo apoyándose en las mediciones de la obra que se obtienen con este programa, y además consultaremos una base abierta y gratuita de factores de emisión de materiales y maquinaria, conocida como HueCO₂. Multiplicando la medición de cada uno de los materiales y maquinaria por su factor de emisión correspondiente se obtiene directamente su emisión en Kg de CO₂ y sumando todos ellos se obtiene la Huella de Carbono total de la obra, que será un rango de valores dada la incertidumbre asociada a los factores de emisión.

Utilizaremos la plantilla que se puede descargar en la Web de HueCO₂ para redactar el informe del cálculo de la Huella de Carbono de la obra, describiéndose en ella la metodología de cálculo y mostrando los elementos considerados, los no considerados y los resultados.

4 Informe del Cálculo de la Huella de Carbono

4.1 Introducción

El presente informe muestra los resultados encontrados en el cálculo de la Huella de Carbono de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”.

El objeto de este cálculo es poder añadir el criterio de “Huella de Carbono” para facilitar la consideración del efecto del proyecto sobre el cambio climático en su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental (*Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de EIA*), así como el de ofrecer a los responsables de la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo, un orden de magnitud sobre la Huella de Carbono del Proyecto.

Para el cálculo se ha partido de las mediciones del Proyecto y de la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO₂ aplicando la metodología de cálculo que se describe en el apartado 4.3. La versión usada ha sido BDFE v01.01. El grado de exactitud del cálculo es superior al 80%, según se justifica en el apartado 4.4 de este informe.

4.2 Alcance

El cálculo de la Huella de Carbono de este Proyecto presenta el siguiente alcance:

1. **Fase de obra o construcción;** se han considerado todos los elementos (materiales y maquinaria) empleados para ejecutar el proyecto. La Tabla 1, en el apéndice 1 muestra la lista de los elementos considerados en el cálculo de la Huella de Carbono del Proyecto y su porcentaje dimensional.
2. **Emisiones directas;** las emisiones directas son las que se esperan de la utilización de cada uno de los elementos en la propia obra durante la fase de construcción; una vez que la obra haya sido construida y entregada al promotor no se computan más emisiones.
3. **Gases de Efecto Invernadero (GEI):** para las emisiones directas se han tenido en cuenta las de CO₂, a pesar de que la unidad de medida usada sea en Kg de CO₂ equivalente (CO_{2e} o CO_{2e}). A su vez, el anhídrido de carbono proviene exclusivamente de la combustión de hidrocarburos de origen fósil.
4. **En ningún caso, se han tenido en cuenta las emisiones derivadas del uso de electricidad proveniente de la red nacional.**

4.3 Metodología de Cálculo

Para el cálculo de la Huella de Carbono se ha utilizado la siguiente metodología:

1. Recopilación de todos los elementos de maquinaria y de materiales proyectados a ser utilizados en la construcción de la obra con sus cantidades respectivas.
2. Introducción de la cantidad de cada elemento.
3. Multiplicación de la cantidad de cada elemento por su factor de emisión HueCO₂ correspondiente.
4. Sumatorio de las emisiones.
5. Resultado de la Huella de Carbono total del Proyecto en Kg CO₂ equivalente, cálculo del grado de incertidumbre y rango de la Huella de Carbono total resultante.

En el caso de que no exista factor de emisión para uno o varios elementos, no se ha tenido en cuenta en el cálculo de la Huella de Carbono del Proyecto.

Si ese o esos elementos están incluidos en la lista de elementos más representativos en el proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” de los elementos empleados, se ha indicado en el apéndice 2. Estos elementos más representativos cumplen las siguientes condiciones:

- Su dimensión agregada forma parte del 90% agregado de la totalidad de las magnitudes de los elementos empleados, ordenados de mayor a menor; y
- Su dimensión agregada forma parte del 90% agregado de la totalidad de las magnitudes de los presupuestos, ordenados de mayor a menor.

4.4 Resultados

4.4.1 Huella de Carbono

El cálculo de la Huella de Carbono (en Kg CO₂ eq) del Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” es:

Resultados: Huella de Carbono		
MAQUINARIA (Kg CO ₂ eq)	MATERIALES (Kg CO ₂ eq)	Huella de carbono TOTAL (Kg CO ₂ eq)
1.770.317,67	7.201.370,00	8.971.687,67

Tabla 1: Resultado Huella de Carbono

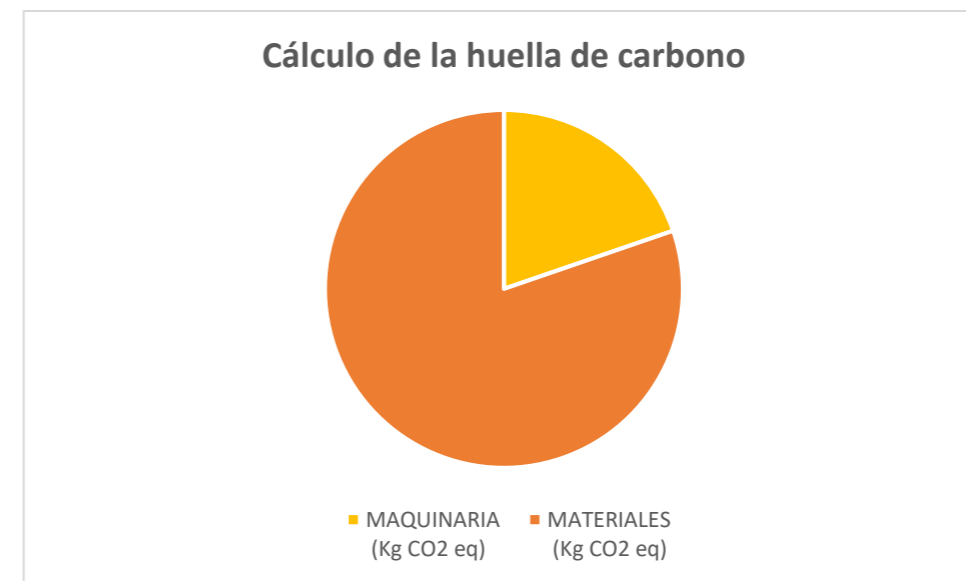


Ilustración 2: Cálculo de la Huella de Carbono

4.4.2 Grado de incertidumbre y Rango resultante de la Huella de Carbono

Los factores de emisión tienen asociado una matriz de incertidumbre con el objetivo de informar sobre la calidad de los valores. Los valores están analizados según cuatro criterios: la fuente del dato, la cobertura geográfica, la cobertura temporal y la metodología de cálculo seguida. Y cada uno de esos criterios se divide en tres niveles de calidad, con una puntuación que varía entre 1 y 3.

Los niveles de puntuación tienen a su vez asociado un porcentaje según la matriz:

Mayor o igual a 1 y menor de 1,5	5%
Mayor o igual a 1,5 y menor de 2	10%
Mayor o igual a 2 y menor o igual a 3	20%

Tabla 2. Matriz de incertidumbre

El grado de incertidumbre del cálculo de la Huella de Carbono del Proyecto es:

Resultados: Grado de incertidumbre ponderado		
MAQUINARIA	MATERIALES	Grado de incertidumbre ponderado TOTAL
1,98	1,17	1,58

Tabla 3: Grado de incertidumbre ponderado

Siguiendo la matriz de porcentajes, al proyecto se le asigna un **10 %** de incertidumbre.

Por lo tanto, el rango resultante de la Huella de Carbono de **“ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”** es:

Resultados: Rango resultante de la huella de carbono
Huella de carbono TOTAL (KG CO ₂)
8.074.518,903 – 9.868.856,437

Tabla 4: Rango resultante de la Huella de Carbono

4.5 Apéndice 1: Tabla de elementos del Proyecto **“ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III”**

La Tabla muestra la lista de los elementos considerados en el cálculo de la Huella de Carbono del Proyecto y su porcentaje dimensional. Muestra primero los elementos según el criterio de la magnitud (cantidad total dentro de la obra) y en segundo lugar según el criterio del presupuesto (presupuesto total dentro de la obra).

- Siguiendo el criterio de cantidad:

Maquinaria	Maquinaria equivalente (HUECO ₂)	Cantidad	Ud.	Cantidad acumulada	Acumulado %
Camión hasta 130 CV	Camión basculante 100 Kw (138 CV) 5-9 m3 10 t	110,00	h	110,00	0,25
Camión 311/400 CV (229/294 Kw) Tipo bañera, hasta 30 t	Camión/Dumper articulado 234 kW (314 cv) de 20-30 t de 14 a 18 m3 de capacidad	312,95	h	422,95	0,95
Tractor orugas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 96-112 kW (130-150 cv)	81,58	h	504,53	1,14
Tractor orugas 241/310 CV	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 237 kW (317 cv)	34,87	h	539,40	1,22
Tractor ruedas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	201,72	h	741,12	1,67
Tractor ruedas 151/170 CV	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	6.113,52	h	6.854,64	15,47
Minicargadora ruedas 31/70 CV	Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m3 de capacidad 52 kW (69 cv)	218,40	h	7.073,04	15,96
Pala cargadora oruga 131/160 CV (76/118 KW), 21 t, cuchara 2,40 m3	Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m3 de capacidad 105-126 kW (140-170 cv)	139,97	h	7.213,01	16,28
Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m ³	Retrocarga sobre ruedas 70 kW (100 cv) 10-11 t	10.657,14	h	17.870,15	40,32
Retroexcavadora oruga hidráulica 51/70 CV	Excavadora de cadenas 50-90 kW (71-113 cv)	168,57	h	18.038,72	40,70
Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	7.526,93	h	25.565,65	57,69

Maquinaria	Maquinaria equivalente (HUECO ₂)	Cantidad	Ud.	Cantidad acumulada	Acumulado %
Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	246,12	h	25.811,77	58,24
Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 KW), 19 t, cazo 0,90 m3	Excavadora neumática 95-118 kW (129-160 cv)	10.508,61	h	36.320,38	81,96
Retroaraña hasta 130 CV (96KW)	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	5.418,17	h	41.738,55	94,18
Motoniveladora 131/160 CV	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	637,58	h	42.376,13	95,62
Compactador vibro 101/130 CV	Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t	864,42	h	43.240,55	97,57
Compactador vibro 131/160 CV	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	762,57	h	44.003,12	99,29
Tractor ruedas 191/240 CV (141/177 Kw)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	22,20	h	44.025,32	99,34
Motoniveladora 191/240 CV (141/177 KW)	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	210,23	h	44.235,55	99,82
Compactador vibro 161/190 CV (119/140 KW)	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	80,69	h	44.316,24	100,00
Motodesbrozadora, sin mano de obra (1 CV)	<i>no equivalencia</i>	217,52	h		
Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	<i>no equivalencia</i>	940,00	h		
Vehículo todoterreno hasta 111-130 CV, sin mano de obra	<i>no equivalencia</i>	118,16	h		

Tabla 5: Maquinaria considerada en el Cálculo de la Huella de Carbono (cantidad)

Materiales	Materiales equivalentes (HUECO ₂)	Cantidad	Ud.	Cantidad acumulada	Acumulado %
Arcilla de préstamo hasta 60 Km	Agregados (general)	18.154,44	t	18.154,44	2,38
Agua		19.544,71	m ³	37.699,15	4,94
Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)		354,86	t	38.054,01	4,99
Arena (p.o.)	Agregados (general)	574,56	t	38.628,57	5,07
Grava (p.o.)	Agregados (general)	864,84	t	39.493,41	5,18
Zahorra ZA 0/20 (p.o.)		16.786,88	m ³	56.280,29	7,38
Piedra para mampostería, hasta 50 Kg (p.o)	Agregados (general)	2.799,68	t	59.079,97	7,75
Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm (p.o)	Agregados (general)	973,86	t	60.053,83	7,88
Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o)		1.666,34	m ³	61.720,17	8,09
Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-Xc-Xs-XA-XM, sulforresistente (p.o)		818,73	m ³	62.538,90	8,20
Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	Acero galvanizado	437,35	Kg	62.976,25	8,26
Varilla de acero corrugado 16 mm		4.136,00	Kg	67.112,25	8,80
Gasoil (Gasoleo A)		687.813,42	Kg	754.925,67	99,00
Diesel (Alcance 1)		7.589,63	l	762.515,30	100,00

Tabla 6: Materiales considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono (cantidad)

- Siguiendo el criterio del presupuesto:

Maquinaria	Maquinaria equivalente (HUECO ₂)	Presupuesto (€)	Ud.	Presupuesto acumulado (€)	Acumulado %
Camión hasta 130 CV	Camión basculante 100 Kw (138 CV) 5-9 m3 10 t	4.244,90	h	4.244,90	0,14
Camión 311/400 CV (229/294 Kw) Tipo bañera, hasta 30 t	Camión/Dumper articulado 234 kW (314 cv) de 20-30 t de 14 a 18 m3 de capacidad	18.019,89	h	22.264,79	0,71

Maquinaria	Maquinaria equivalente (HUECO ₂)	Presupuesto (€)	Ud.	Presupuesto acumulado (€)	Acumulado %
Tractor orugas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 96-112 kW (130-150 cv)	5.964,99	h	28.229,78	0,90
Tractor orugas 241/310 CV	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 237 kW (317 cv)	4.077,00	h	32.306,78	1,03
Tractor ruedas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	11.368,71	h	43.675,49	1,39
Tractor ruedas 151/170 CV	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	420.426,77	h	464.102,26	14,82
Minicargadora ruedas 31/70 CV	Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m ³ de capacidad 52 kW (69 cv)	9.762,30	h	473.864,56	15,13
Pala cargadora oruga 131/160 CV (76/118 KW), 21 t, cuchara 2,40 m ³	Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m ³ de capacidad 105-126 kW (140-170 cv)	9.351,59	h	483.216,15	15,43
Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m ³	Retropala sobre ruedas 70 kW (100 cv) 10-11 t	494.491,23	h	977.707,38	31,21
Retroexcavadora oruga hidráulica 51/70 CV	Excavadora de cadenas 50-90 kW (71-113 cv)	8.630,91	h	986.338,29	31,49
Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	597.111,67	h	1.583.449,96	50,55
Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	20.245,97	h	1.603.695,93	51,20
Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 KW), 19 t, cazo 0,90 m ³	Excavadora neumática 95-118 kW (129-160 cv)	728.141,81	h	2.331.837,74	74,45

Maquinaria	Maquinaria equivalente (HUECO ₂)	Presupuesto (€)	Ud.	Presupuesto acumulado (€)	Acumulado %
Retroaraña hasta 130 CV (96KW)	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	633.926,01	h	2.965.763,75	94,69
Motoniveladora 131/160 CV	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	44.413,98	h	3.010.177,73	96,10
Compactador vibro 101/130 CV	Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t	41.475,00	h	3.051.652,72	97,43
Compactador vibro 131/160 CV	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	44.495,95	h	3.096.148,67	98,85
Tractor ruedas 191/240 CV (141/177 Kw)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	1.769,10	h	3.097.917,77	98,90
Motoniveladora 191/240 CV (141/177 KW)	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	16.483,75	h	3.114.401,52	99,43
Compactador vibro 161/190 CV (119/140 KW)	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	4.716,93	h	3.119.118,45	99,58
Motodesbrozadora, sin mano de obra (1 CV)	<i>no equivalencia</i>	598,37	h	3.119.716,82	99,60
Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	<i>no equivalencia</i>	10.678,40	jornada	3.130.395,22	99,94
Vehículo todoterreno hasta 111-130 CV, sin mano de obra	<i>no equivalencia</i>	1.844,49	jornada	3.132.239,71	100,00

Tabla 7: Maquinaria considerada en el Cálculo de la Huella de Carbono (presupuesto)

Materiales	Materiales equivalentes (HUECO ₂)	Presupuesto (€)	Ud.	Presupuesto acumulado (€)	Acumulado %
Arcilla de préstamo hasta 60 Km	Agregados (general)	157.388,48	t	157.388,48	8,55
Agua		18.762,93	m ³	176.151,41	9,57

Materiales	Materiales equivalentes (HUECO ₂)	Presupuesto (€)	Ud.	Presupuesto acumulado (€)	Acumulado %
Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)		39.300,31	t	215.451,72	11,71
Arena (p.o.)	Agregados (general)	14.932,75	t	230.384,47	12,52
Grava (p.o.)	Agregados (general)	19.398,34	t	249.782,81	13,57
Zahorra ZA 0/20 (p.o.)		187.173,71	m ³	436.956,52	23,75
Piedra para mampostería, hasta 50 Kg (p.o)	Agregados (general)	55.601,61	t	492.558,13	26,77
Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm (p.o)	Agregados (general)	29.780,73	t	522.338,86	28,39
Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o)		131.224,28	m ³	653.563,14	35,52
Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-Xc-Xs-XA-XM, sulfurresistente (p.o)		68.429,45	m ³	721.992,59	39,24
Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	Acero galvanizado	52,48	Kg	722.045,07	39,24
Varilla de acero corrugado 16 mm		5.045,92	Kg	727.090,99	39,51
Gasoil (Gasoleo A)		1.100.500,86	Kg	1.827.591,85	99,32
Diesel (Alcance 1)		12.522,89	l	1.840.114,74	100,00

Tabla 8: Materiales considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono (presupuesto)

4.6 Apéndice 2: Elementos no considerados en el Cálculo de la Huella de Carbono

Nota: En el cálculo de la Huella de Carbono del Proyecto “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”, no se ha contabilizado la Huella de Carbono de los siguientes elementos:

Maquinaria:

Maquinaria	Ud.	Cantidad	Presupuesto (€)	Observación
Cisterna térmica 8000 l con rampa	h	100,00	1.307,00	Fuera de cálculo porque al carecer de motor de combustión no realiza emisiones de alcance 1
Remolque cisterna de 5-6 m ³ , sin mano de obra	h	6.214,38	14.355,21	Fuera de cálculo porque al carecer de motor de combustión no realiza emisiones de alcance 1
Remolque ligero carga máxima 750 Kg, sin mano de obra	h	221,52	172,78	Fuera de cálculo porque al carecer de motor de combustión no realiza emisiones de alcance 1
Trailla remolcada autocargable 3,1-10 m ³	h	22,20	74,80	Fuera de cálculo porque al carecer de motor de combustión no realiza emisiones de alcance 1

La siguiente maquinaria se ha incluido en el cálculo de la Huella de Carbono solamente para el cálculo de Gasoil y diésel ya que no existe maquinaria equivalente en el listado de HueCO₂ para poder calcular el factor de emisión de la propia maquinaria:

Maquinaria	Ud.	Cantidad	Presupuesto (€)	Observación
Motodesbrozadora, sin mano de obra (1 CV)	h	241,28	598,37	No cálculo del factor de emisión
Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	jornada	235,00	10.678,40	No cálculo del factor de emisión
Vehículo todoterreno hasta 111-130 CV, sin mano de obra	jornada	29,52	1.844,49	No cálculo del factor de emisión

Materiales:

Materiales	Ud.	Cantidad	Presupuesto (€)	Observación
Alambre (p.o)	Kg	40,75	61,94	Fuera de cálculo. No lista HueCO ₂
Material biochar de alta calidad	Kg	4,95	9,91	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Caja nido para aves de madera	ud	193,00	3.860,00	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Caja nido para murciélago o cernícalo	ud	263,00	18.410,00	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Material compostado de alta calidad	Kg	4,95	4,95	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Hotel para insectos	ud	193,00	2.895	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Malla electrosoldada ME 30x30 Ø6 B500T (p.o)	m ²	2.241,25	5.827,25	Fuera de cálculo. No lista HueCO ₂
Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 8-10 cm, altura 2,5 m (p.o)	ud	524,82	4.434,75	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Tensor alambre (p.o.)	ud	743,5	513,01	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Malla anudada galvanizada ganadera 200x20x15 (p.o.)	m	2.296,10	4.592,20	Fuera de cálculo. No lista HueCO ₂
Protector biodegradable 40-60 cm perforado (p.o)	ud	495.140,00	594.168,00	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Sepiolita granulometría 20 Kg	ud	100,00	1.126,00	Biomasa neutra respecto al CO ₂
Tapón protector PVC tipo seta, color rojo	ud	7.648,67	917,84	Fuera de cálculo. No lista HueCO ₂
Separador homologado hormigones	ud	4.075,00	407,50	Fuera de cálculo. No lista HueCO ₂

4.7 Cuadro de valores y mediciones en el Cálculo de la emisión de CO₂

Código	MAQUINARIA	maquinaria equivalente (HUECO2)	Cantidad	Ud	Precio	Importe (€)	Cálculo de combustible	Unidades	Factor de emisión (FE)	Unidades	Grado de certidumbre	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq)
M01002	Camión hasta 130 CV	Camión basculante 100 kW (138 CV) 5-9 m3 10 t	110,00	h	38,5900	4.244,9000	1.787,50	litros gasoil	24,71	kg CO ₂ eq / h	1,5	2.718,10
M01008	Camión 311/400 CV (229/294 Kw). Tipo bañera, hasta 30 t	Camión/Dumper articulado 234 kW (314 cv) de 20-30 t de 14 a 18 m3 de capacidad	312,95	h	57,5800	18.019,8900	15.647,70	litros gasoil	49,671	kg CO ₂ eq / h	2	15.544,74
M01037	Tractor orugas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 96-112 kW (130-150 cv)	81,58	h	73,1200	5.964,9907	1.631,56	litros gasoil	37,316	kg CO ₂ eq / h	2	3.044,17
M01041	Tractor orugas 241/310 CV (178/228 Kw)	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 237 kW (317 cv)	34,87	h	116,9200	4.077,0004	1.351,21	litros gasoil	94,145	kg CO ₂ eq / h	2	3.282,84
M01046	Tractor ruedas 131/160 CV (97/118 KW)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	201,72	h	56,3600	11.368,7138	4.034,32	litros gasoil	69,184	kg CO ₂ eq / h	2	13.955,52
M01047	Tractor ruedas 151/170 CV	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	6.113,52	h	68,7700	420.426,7704	740,99	litros gasoil	69,184	kg CO ₂ eq / h	2	422.957,77
M01051	Minicargadora ruedas 31/70 CV	Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m3 de capacidad 52 kW (69 cv)	218,40	h	44,7000	9.762,3012	1.765,02	litros gasoil	9,439	kg CO ₂ eq / h	2	2.061,44
M01053	Pala cargadora oruga 131/160 CV (76/118 KW), 21 t, cuchara 2,40 m3	Pala cargadora sobre cadenas 2,45 m3 de capacidad 141 kW (189 cv)	139,97	h	66,8100	9.351,5900	2.799,46	litros gasoil	20,015	kg CO ₂ eq / h	2	2.801,56
M01055	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	Retropala sobre ruedas 70 kW (100 cv) 10-11 t	10.657,14	h	46,4000	494.491,2264	133.214,23	litros gasoil	37,065	kg CO ₂ eq / h	2	395.006,84
M01056	Retroexcavadora oruga hidráulica 51/70 CV	Excavadora de cadenas 50-90 kW (71-113 cv)	168,67	h	51,1700	8.630,9155	1.475,87	litros gasoil	24,589	kg CO ₂ eq / h	2	4.147,46
M01058	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	7.526,93	h	79,3300	597.111,6742	150.538,68	litros gasoil	33,356	kg CO ₂ eq / h	2	251.068,41
M01059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	246,12	h	82,2600	20.245,9710	5.845,39	litros gasoil	33,356	kg CO ₂ eq / h	2	8.209,64
M01064	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 KW), 19 t, cazo 0,90 m3	Excavadora neumática 95-118 kW (129-160 cv)	10.508,61	h	69,2900	728.141,8086	210.172,26	litros gasoil	35,829	kg CO ₂ eq / h	2	376.513,10
M01067	Retroaraña hasta 130 CV (96KW)	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	5.418,17	h	117,0000	633.926,0070	88.045,28	litros gasoil	33,356	kg CO ₂ eq / h	2	180.728,51
M01077	Motoniveladora 131/160 CV	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	637,58	h	69,6600	44.413,9761	12.751,64	litros gasoil	44,118	kg CO ₂ eq / h	2	28.128,85
M01083	Compactador vibro 101/130 CV	Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t	864,42	h	47,9800	41.474,9963	14.046,87	litros gasoil	27,555	kg CO ₂ eq / h	2	23.819,16
M01084	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 KW)	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	762,57	h	58,3500	44.495,9478	15.251,40	litros gasoil	33,486	kg CO ₂ eq / h	2	25.535,41
M01115	Tractor ruedas 191/240 CV (141/177 Kw)	Tractor de ruedas/Dozer neumático 173 kW (232 cv)	22,20	h	79,7000	1.769,1009	665,91	litros gasoil	69,184	kg CO ₂ eq / h	2	1.535,68
M01172	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 KW)	Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv)	210,23	h	78,4100	16.483,7501	6.306,75	litros gasoil	44,118	kg CO ₂ eq / h	2	9.274,71
M01174	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 KW)	Compactador vibratorio de suelos 117-129,5 kW (157-173 cv) 14 a 19 t	80,69	h	58,4600	4.716,9269	1.916,30	litros gasoil	33,486	kg CO ₂ eq / h	2	2.701,86
M03010	Motodesbrozadora, sin mano de obra (1 CV)	no equivalencia	217,52	h	2,4800	539,4500	27,19	litros gasoil		kg CO ₂ eq / h		0,00
M06011	Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	no equivalencia	940,00	h	52,7000	10.678,4000	6.471,76	litros diesel		kg CO ₂ eq / L		0,00
M06012	Vehículo todoterreno hasta 111-130 CV, sin mano de obra	no equivalencia	118,16	h	62,4800	1.844,4900	1.117,87	litros diesel		kg CO ₂ eq / L		0,00
			45.592,02				670.015,54	litros gasoil			1,98	1.770.317,67
							7.589,63	litros diesel				1.770,32
												Tn Co2 eq/h

Ilustración 3: Cálculo de litros de gasoil y litros de diésel de la maquinaria utilizada y emisión total de CO₂ de la maquinaria¹

¹ Para el cálculo de la Emisión Total de CO₂ de la maquinaria utilizada, se ha hecho una equivalencia con la maquinaria descrita en la Base de Datos Oficial del MITECO para el cálculo de la Huella de Carbono de obras públicas (HueCO₂). En el caso de no haber equivalencia, se ha desestimado la maquinaria a efectos del Factor de Emisión, pero no a efecto del cálculo de los litros de gasoil.

Código	Ud	Ud MITECO	Material	Cantidad	Cantidad convertida	Precio	Importe (€)	Factor de emisión (FE)	Unidades	Grado de certidumbre	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq)	
ALAMBRE	kg		Alambre (p.o.)	40,75	40,75	1,52	61,94				0,00	Fuera de cálculo
ARIDOAR	m³	t	Arcilla de préstamo hasta 60 Km	12.102,96	18.154,44	13,00	157.388,48	3,700	Kg CO2 eq/t	1,00	67.171,43	Agregados (general) (densidad de la grava 1.500 Kg/m3)
BIOCHAR	Kg		Material biochar de alta calidad	4,95	4,95	2,00	9,91					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
CAJA_A	ud		Caja nido para aves de madera	193,00	193,00	20,00	3.860,00					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
CAJA_M	ud		Caja nido para murciélago o cernícalo	263,00	263,00	70,00	18.410,00					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
COMPOST	Kg		Material compostado de alta calidad	4,95	4,95	1,00	4,95					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
HOTEL2	ud		Hotel para insectos	193,00	193,00	15,00	2.895,00					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
P01001	m³	m³	Agua (p.o.)	19.544,71	19.544,71	0,96	18.762,93	0,319	Kg CO2 eq/m3	1,25	6.234,76	
P01006	t	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	354,86	354,86	110,70	39.300,31	709,000	Kg CO2 eq/t	1,25	251.592,90	
P01170	m²		Malla electrosoldada ME 30x30 Ø 6 B500T (p.o.)	2.241,25	2.241,25	2,60	5.827,25					Fuera de cálculo
P02001	m³	t	Arena (p.o.)	574,56	861,84	25,99	14.932,75	3,700	Kg CO2 eq/t	1,00	3.188,79	Agregados (general) (densidad de la arena 1.500 Kg/m3)
P02009	m³	t	Grava (p.o.)	864,84	1.297,26	22,43	19.398,34	3,700	Kg CO2 eq/t	1,00	4.799,86	Agregados (general) (densidad de la grava 1.500 Kg/m3)
P02023	m³	m³	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	16.786,88	16.786,88	11,15	187.173,71	11,200	Kg CO2 eq/m3	1,25	188.013,06	Zahorra artificial
P02036	m³	t	Piedra para mampostería, hasta 50 Kg (p.o.)	2.799,68	4.199,52	19,86	55.601,61	3,700	Kg CO2 eq/t	1,00	15.538,22	Agregados (general) (densidad de la piedra caliza 1.500 Kg/m3)
P02037	m³	t	Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm (p.o.)	973,86	1.460,79	30,58	29.780,73	3,700	Kg CO2 eq/t	1,00	5.404,94	Agregados (general) (densidad de la piedra caliza 1.500 Kg/m3)
P03007	m³	m³	Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2 (p.o.)	1.666,34	1.666,34	78,75	131.224,28	196,340	Kg CO2 eq/m3	1,50	327.169,20	
P03015	m³	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-Xc-Xs-XA-XM, sulfurresistente (p.o.)	818,73	818,73	83,58	68.429,45	251,450	Kg CO2 eq/m3	2,00	205.869,66	
P06005	ud		Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 8-10 cm, altura 2,5 m (p.o.)	524,82	524,82	8,45	4.434,75					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
P06017	m	Kg	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	437,35	437,35	0,12	52,48	2.340,500	Kg CO2 eq/Kg	1,00	1.023.622,36	Acero galvanizado
P06018	ud		Tensor alambre (p.o.)	743,50	743,50	0,69	513,01					Fuera de cálculo
P06056	m		Malla anudada galvanizada ganadera 200x20x15 (p.o.)	2.296,10	2.296,10	2,00	4.592,20					Fuera de cálculo
P08049N	ud		Protector biodegradable 40-60 cm perforado (p.o.)	495.140,00	495.140,00	1,20	594.168,00					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
SEPIO20	ud		Sepiolita granulometría 20 Kg	100,00	100,00	11,26	1.126,00					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
TAPON	ud		Tapón protector PVC tipo seta, color rojo	7.648,67	7.648,67	0,12	917,84					Fuera de cálculo
VARILLA	Kg	Kg	Varilla de acero corrugado 16 mm	4.136,00	4.136,00	1,22	5.045,92	722,000	Kg CO2 eq/t	1,25	2.986.192,00	
mt07aco020d	ud		Separador homologado hormigones	4.075,00	4.075,00	0,10	407,50					Fuera de cálculo porque se considera biomasa neutra respecto al CO2
U02SW001	Kg		Gasoil (gasóleo A)	687.813,42	687.813,04	1,60	1.100.500,86	3,054	Kg CO2 eq/Kg	1,00	2.100.581,02	
	L	l	Diesel (alcance 1) Vehículo todoterreno 86-110 CV	6.471,76	6.471,76	1,65	10.678,40	2,471	Kg CO2 eq/L	1,00	15.991,72	
	L	l	Diesel (alcance 1) Vehículo todoterreno 110-130 CV	1.117,87	1.117,87	1,65	1.844,49	2,471	Kg CO2 eq/L	1,00	2.762,26	
				1.278.590,39			2.477.343,09			1,17	7.201,37	

Materiales no considerados para el cálculo de la Huella de Carbono
Materiales considerados para el cálculo de la Huella de Carbono

Ilustración 4 Cálculo de la emisión total de CO₂ de los materiales utilizados incluido los litros de gasoil (alcance 1) y diésel (alcance 2)²

² Para el cálculo de la Emisión Total de CO₂ de los materiales empleados en este Proyecto, se ha hecho una equivalencia con los materiales descritos en la Base de Datos Oficial del MITECO para el cálculo de la Huella de Carbono de obras públicas (HueCO₂). En el caso de no haber equivalencia, se ha desestimado para el cálculo.

5 Conclusiones

A partir de los resultados de este cálculo podemos concluir que en la Fase de Construcción del Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” se emiten un total de **8.971.687,67 Kg de CO₂ eq** lo que supone una ratio de 16.792,42 Kg de CO₂ eq/ha de actuación (el ámbito de actuación del proyecto tiene una superficie total de 534,27 ha).

Como podemos observar, la fracción mayoritaria de las emisiones de gases GEI se concentra en el suministro de materiales (80,26 % de las emisiones) y está vinculada básicamente al consumo de combustibles fósiles de la maquinaria empleada en la obra (54,38 % sobre el total de materiales).

Es destacable el que sea posible aplicar un conjunto de medidas para minimizar el volumen de emisiones tanto en la fase previa como en la fase de ejecución, que contribuyen a reducir la Huella de Carbono del proyecto. Éstas se basan fundamentalmente en la minimización de los desplazamientos de vehículos pesados y personal, en la aplicación de mecanismos de seguimiento y vigilancia ambiental (cumplimiento de mantenimientos, las ITV, temporadas y zonas con riesgo alto de incendios, etc.) o métodos predictivos con tecnología LIDAR que permite estimar con gran precisión la exigencia de calidad en los trabajos de vigilancia ambiental y la supervisión de talas o podas.

El efecto del Proyecto sobre el cambio climático se ha analizado considerando su ciclo de vida completo, siendo en el caso que nos ocupa especialmente conveniente, ya que permite entender que, si bien la construcción de cualquier instalación o infraestructura conlleva la emisión de un determinado volumen de GEI lo que realmente tiene interés en la valoración del proyecto es el balance global de emisiones en un contexto de funcionamiento más amplio ya que la finalidad de este proyecto es la construcción de ribazos, muros de contención o caballones/deflectores con el objetivo de disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía, disminuir el riesgo de inundación de las poblaciones, reducir la erosión del suelo, aumentar la infiltración de las aguas superficiales, disminuir la alta concentración de nitratos contenidos en las aguas de escorrentía provenientes de la actividad agrícola, así como la puesta en valor de los servicios ecosistémicos de la zona.

Además, se contribuirá a disminuir problemas de inundaciones en pueblos vulnerables de la costa suroeste del Mar Menor, reduciendo la peligrosidad para la salud humana, actividades económicas y el medio ambiente.

Otro objetivo es fomentar y conservar la biodiversidad de la zona contribuyendo a la lucha contra el cambio climático puesto que se va a llevar a cabo la plantación de un gran número de especies vegetales que actuarán como sumideros de carbono.

Se han tomado todas las medidas posibles para minimizar el impacto ambiental gestionando adecuadamente los residuos, utilizando materiales reciclables, en la medida de lo posible, y reduciendo el consumo de agua y energía. Además, como podemos ver en el siguiente apartado, este Proyecto compensará las emisiones de GEI con la creación y mantenimiento de sumideros de carbono.

Cabe destacar también, la sensibilización ambiental de todos los agentes implicados en el Proyecto, así como, la educación ambiental que se impartirá a los operarios para promover la adopción de comportamientos sostenibles.

Por todo lo anterior, se considera que el impacto residual del proyecto debido a su contribución al cambio climático es **COMPATIBLE** (sin contabilizar las absorciones de CO₂).

En el próximo capítulo se estimará la absorción de CO₂ para calcular el porcentaje de compensación de emisiones de GEI y ver si el balance entre las emisiones y absorciones de CO₂ a la atmósfera es **POSITIVO** (se encuentra dentro del rango de emisiones al que España se ha comprometido).

6 Estimación de absorciones de dióxido de carbono (Sumideros de Carbono)

6.1 Introducción

Un reservorio de carbono es un depósito o almacén de carbono que puede funcionar como fuente o como sumidero de carbono. El proceso, en el caso de los ecosistemas vegetales, es el siguiente:

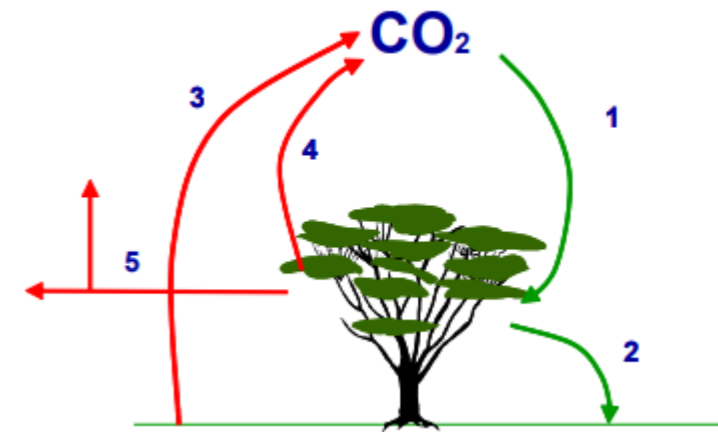


Ilustración 5 Emisiones y Absorciones de CO₂ en los ecosistemas vegetales

Donde:

1. Absorción por fotosíntesis.
2. Carbono incorporado al suelo desde la vegetación, COS.
3. Pérdida de carbono del suelo (mineralización, respiración heterotrófica, etc.)
4. Emisiones por respiración autotrófica y emisiones de Compuestos orgánicos volátiles (COVs).
5. Retirada de carbono por eliminación de la vegetación (cosecha, explotación forestal, incendio, etc.)

Si los procesos 1 y 2 producen más absorciones que emisiones se derivan de los procesos 3, 4 y 5, el reservorio será considerado **sumidero de carbono**, mientras que, si es al revés, si hay más emisiones que absorciones, el reservorio se considera una fuente.

Un sumidero es todo proceso o mecanismo que hace desaparecer de la atmósfera un gas de efecto invernadero (GEI). Un reservorio dado puede ser un sumidero de carbono atmosférico si, durante un intervalo de tiempo determinado, es mayor la cantidad de carbono que entra en él que la que sale de él.

Desde 1990, la lucha frente a los efectos adversos del cambio climático ha sido una de las prioridades más importantes de la política ambiental mundial y, en particular, de la UE. Tras un largo proceso de negociación, la respuesta internacional ante el reto del cambio climático se ha materializado en dos instrumentos jurídicos:

- La **Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)** adoptada en 1992, que entró en vigor en 1994 y
- El **Protocolo de Kioto**, que desarrolla y dota de contenido concreto las prescripciones genéricas de la Convención.

La Convención, ratificada por 196 países, tiene como objetivo último lograr una estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de impedir perturbaciones peligrosas de carácter antropogénico en el sistema climático. Por otro lado, el Protocolo de Kioto, adoptado en 1997 establece, por primera vez, objetivos de reducción o limitación de emisiones de gases de efecto invernadero legalmente vinculante para los principales países desarrollados y con economías en transición.

Los sumideros son objeto de atención tanto en la Convención de Cambio Climático como en el Protocolo de Kioto. De manera resumida:

En la Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático, las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura se incluyen como un sector más, que puede contribuir a la mitigación del cambio climático o a su empeoramiento, dependiendo de las políticas y medidas de lucha contra el cambio climático que se apliquen en dicho sector para lograr el objetivo último de dicha Convención.

El Protocolo incluye determinadas actividades dentro del sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés), de las que cada país deberá contabilizarse las emisiones o absorciones netas a efectos del cumplimiento de los objetivos de reducción o limitación de emisiones adquiridos en este protocolo.

- *Las actividades relacionadas con uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura permitidas para añadir o sustraer unidades a la cuota de emisión asignada de los países son: forestación, reforestación y deforestación (artículo 3.3. del Protocolo de Kioto).*

- *Además de éstas, las actividades adicionales que se permiten durante el primer periodo de compromiso son las siguientes: gestión de tierras agrícolas, gestión forestal, gestión de pastizales y revegetación (artículo 3.4. del Protocolo).*

Como se ha visto el tratamiento de los sumideros es distinto según se trate de la Convención o del Protocolo de Kioto. A continuación, se detallan las características principales para cada uno de estos.

6.1.1 Sumideros en la Convención Marco de Naciones Unidas

La Convención establece, entre otros aspectos, una serie de principios y compromisos.

- Entre los principios recogidos en el artículo 3 de la Convención, se establece que las Partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la Convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente:
 - 3. [...] A tal fin, esas políticas y medidas deberían tener en cuenta los distintos contextos socioeconómicos, ser integrales, incluir todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto invernadero y abarcar todos los sectores económicos. Los esfuerzos para hacer frente al cambio climático pueden llevarse a cabo en cooperación entre las Partes interesadas.
- En cuanto a los compromisos, recogidos en el artículo 4 todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo, de sus objetivos y de sus circunstancias, deberán:
 - 1.d) Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos;

Además, la Convención establece que las Partes que son países desarrollados y las demás Partes incluidas en el anexo I se comprometen específicamente a lo que se estipula a continuación:

- 2.a) Cada una de esas Partes adoptará políticas nacionales y tomará las medidas correspondientes de mitigación del cambio climático, limitando sus emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero y **protegiendo y mejorando sus sumideros** y depósitos de gases de efecto invernadero. Esas políticas y medidas demostrarán que los países desarrollados están tomando la iniciativa en lo que respecta a modificar las tendencias a más largo plazo de las emisiones antropógenas de manera acorde con el objetivo de la presente Convención, [...]

Lo anteriormente expuesto demuestra la gran importancia que se otorga a los sumideros como elemento de mitigación en la Convención de Cambio Climático.

6.1.2 Sumideros en el Protocolo de Kioto

Por otro lado, en el marco del Protocolo de Kioto, los sumideros de carbono se refieren al aumento de carbono almacenado en determinados ecosistemas, como consecuencia de determinadas actividades en el sector de uso de la tierra, cambio de uso del suelo y silvicultura. Como se ha comentado anteriormente esto queda reflejado en sus artículos 3.3 y 3.4.

Todas las absorciones o emisiones derivadas de las actividades obligatorias y de aquellas actividades voluntariamente elegidas por los países, serán restadas (si son sumideros) o sumadas (si son fuentes) a las emisiones del resto de sectores, y contribuirán, como las variaciones de emisiones de otro sector difuso cualquiera, al cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de reducción o limitación de emisiones adquiridos en el ámbito del Protocolo de Kioto.

A continuación, se detalla el contenido de los artículos 3.3 y 3.4.

Artículo 3.3. Forestación, Reforestación y Deforestación

El texto del párrafo 3 del artículo 3 del protocolo de Kioto establece que *“las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte [...]”*.

Se contabilizarán como sumidero las absorciones netas producto de las actividades mencionadas en el párrafo anterior que se produzcan durante el periodo de compromiso. Para poder contabilizarlas, será necesario que hayan sido directamente producidas por el hombre y hayan tenido lugar a partir del 31 de diciembre de 1989. Adicionalmente, se establece la condición de que los cambios en los stocks de carbono deben ser verificables.

Los países firmantes del Protocolo tienen obligación de informar sobre estas actividades, contabilizándose las absorciones, pero también las emisiones si estas actividades reducen el carbono almacenado en vez de aumentarlo (emisiones netas de CO₂).

En cuanto a las definiciones de las actividades se establece que:

- **Forestación** es la conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un periodo de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales.
- Se considera **reforestación** la conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas. Durante el primer periodo de compromiso, las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques al 1 de enero de 1990.

- La **deforestación** es la conversión de tierras boscosas en no forestales por actividad humana directa.

En el primer periodo de compromiso, los países se tendrán que contabilizar todas las absorciones o emisiones netas que se hayan producido entre 2008 y 2012 en tierras forestadas, reforestadas o deforestadas desde 1990 hasta el final de dicho periodo de compromiso. Esta regla se mantiene para el segundo periodo de compromiso de Kioto (2013-2020).

Artículo 3.4. Actividades Adicionales

El párrafo 4 del artículo 3 establece que *“[...] la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo determinará las modalidades, normas y directrices sobre la forma de sumar o restar a las cantidades atribuidas a las Partes del anexo I actividades humanas adicionales relacionadas con las variaciones de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero en las categorías de suelos agrícolas y de cambio del uso de la tierra y silvicultura [...]”*

Posteriormente, en los acuerdos de Marrakech (2001), se establecieron las actividades adicionales que podían ser elegidas de manera voluntaria por los países:

- la gestión de bosques,
- la gestión de tierras agrícolas,
- la gestión de pastizales y
- la revegetación.

En el caso de que se eligiese cualquiera de ellas debe demostrarse que esas actividades han tenido lugar desde 1990 y son actividades humanas.

Posteriormente, en 2011, se decidió que la gestión forestal fuese de consideración obligatoria para todos los Países del Protocolo de Kioto, y se añadió una nueva actividad voluntaria:

- **Drenaje y rehumectación de humedales.**

De manera resumida se definen estas actividades de la siguiente manera:

- La gestión de bosques se refiere a la utilización de prácticas para la administración y uso de tierras forestales con objeto de permitir que el bosque cumpla sus funciones ecológicas (incluida la diversidad biológica), económicas y sociales de manera sostenible (podas, claras, etc.).
- La gestión de tierras agrícolas consiste en la aplicación de prácticas en tierras dedicadas a cultivos agrícolas y en tierras mantenidas en reserva o no utilizadas temporalmente para la producción agrícola (barbecho sin suelo desnudo, no laboreo, etc.).

- La gestión de pastizales consiste en la realización de prácticas en tierras dedicadas a la ganadería para manipular la cantidad y el tipo de vegetación y de ganado producidos (riego, fertilización de pastos, etc.).
- La revegetación se define como la actividad humana directa realizada con el objetivo de aumentar el carbono almacenado en determinados lugares mediante el establecimiento de vegetación en una superficie mínima de 0.05 ha y que no se ajusta a las definiciones de forestación y reforestación (por ejemplo, márgenes de autopistas, parques, etc.).

6.1.3 Los Sumideros en España

El Protocolo de Kioto exige que cada país establezca una definición de bosque en función de tres parámetros fundamentales: la fracción de cabida cubierta, la superficie, y la altura mínima que debe tener el bosque en su madurez. Se deja cierta flexibilidad a los países de manera que dicha definición pueda reflejar las diferentes circunstancias nacionales (diferentes tipos de bosque), estableciendo umbrales para dichos parámetros.

La definición de bosque adoptada por España, a efectos de informar tanto a la Convención como al Protocolo de Kioto, comprende las tierras pobladas con especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y que se ajusten a los siguientes parámetros:

- **Fracción de cabida cubierta (FCC) 20%.**
- **Superficie mínima 1 hectárea.**
- **Altura mínima de los árboles maduros 3 metros.**

Esto incluye la consideración de bosque de aquellos sistemas de vegetación actualmente inferiores a dichos umbrales pero que se espera que lo rebasen.

Adicionalmente se ha considerado para el cómputo de las superficies de bosque un umbral de anchura mínima de 25 metros para los elementos lineales. Éste no es un parámetro fijado por el Protocolo de Kioto, sin embargo, se recomienda que se proporcione este dato.

La elección del umbral del 20% es coherente con la definición de bosque como monte arbolado que utiliza el Inventario Forestal Nacional. En concreto, el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3), elaborado entre los años 1997 y 2007, define “monte arbolado” de la siguiente manera:

“Terreno poblado por especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y con una fracción de cabida cubierta por ella igual o superior al 20%; el concepto incluye las dehesas de base cultivo o pastizal con labores, siempre que la fracción de cabida cubierta sea igual o superior al 20%. También comprende los terrenos con plantaciones monoespecíficas o poco diversificadas de especies forestales arbóreas, sean autóctonas o alóctonas, siempre que la intervención humana sea débil y discontinua, pero excluye las tratadas como cultivos, o sea, con una fuerte y continua intervención humana, para la obtención de frutos, elementos decorativos, hojas, compuestos químicos, flores, plantas de jardinería, varas, biomasa, etc., más próximas a los ecosistemas agrícolas que a los

forestales, así como los parques urbanos aunque estén arbolados, los árboles sueltos, los bosquetes de cabida menor de 0,25 ha., las alineaciones de pies de anchura menor de 25 metros”.

Por otro lado, se diferencian las obligaciones existentes para los países según se trate del artículo 3.3 o del artículo 3.4 del Protocolo de Kioto. Así, todos los países firmantes:

- Están obligados a contabilizar las absorciones o emisiones netas producidas por las actividades de forestación, reforestación y deforestación (actividades reguladas por el artículo 3, párrafo 3 del Protocolo), así como de las derivadas de la gestión forestal (regulado por el artículo 3, párrafo 4 del Protocolo, pero obligatoria para el periodo 2013-2020).
- Pueden elegir entre las actividades de elección voluntaria, (que se regulan por el artículo 3, párrafo 4 del Protocolo).

De esta manera, **España informa sobre la forestación, reforestación y deforestación, así como sobre las actividades de gestión forestal y de gestión de tierras agrícolas.**

6.2 Objeto

El objeto de este Anejo es la determinación del CÁLCULO DE ABSORCIÓN DE CO₂ relativa al Proyecto “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**”.

6.3 Cálculo de la Absorción de CO₂

Se trata de estimaciones en el momento en que las absorciones están teniendo lugar. Así, los cálculos se realizan en base a modelos que estiman el peso de la biomasa seca de los árboles según especies a partir de datos reales de la repoblación en un momento concreto (especie, diámetro y altura).

6.3.1 Metodología de Cálculo

Utilizaremos la metodología simplificada del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO) de CÁLCULO EX POST. Este cálculo se realiza en base a los datos reales de la repoblación en un momento en concreto.

Esta metodología de cálculo se encuentra en el marco de las directrices y orientaciones sobre buenas prácticas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), utilizadas a su vez en la elaboración del Inventario Nacional de gases de efecto invernadero de España.

Se considera únicamente la biomasa viva (tanto aérea como subterránea) excluyendo de la contabilización la materia orgánica muerta y el carbono orgánico del suelo.

Se utiliza una metodología basada en **modelos que estiman el peso de la biomasa de los árboles** para las distintas especies.

Una vez se ha determinado el peso de la biomasa seca a partir de estas ecuaciones, el peso del carbono fijado se calculará en función del valor de FC (fracción de carbono contenido en la materia seca) que, de forma genérica, es de 0,5 Kg C/Kg m.s. (IPCC, 2003). Por último, la conversión de C fijado a CO₂, se

realizará a partir de la relación de los pesos moleculares, es decir, multiplicando el valor del C fijado por 44/12.

Como referencia de las absorciones estimadas (t CO₂/pie) a 30 años vista se han utilizado los anexos de la "Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono" de mayo de 2019 del MITECO:

Especie	Absorciones estimadas (t CO ₂ /pie)					Fuente
	20 años	25 años	30 años	35 años	40 años	
<i>Abies alba</i>	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Abies pinsapo</i>	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Acacia spp.</i>	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Acer spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Ailanthus altissima</i>	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	Asimilación
<i>Alnus spp.</i>	0,05	0,10	0,16	0,24	0,32	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Amelanchier ovalis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Arbutus unedo</i>	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Betula spp.</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Carpinus betulus</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	Asimilación
<i>Castanea sativa</i>	0,12	0,16	0,19	0,22	0,25	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Ceratonia siliqua</i>	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Cedrus atlantica</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	Asimilación
<i>Celtis australis</i>	0,29	0,72	1,01	1,44	1,90	Asimilación
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Cornus sanguinea</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Corylus avellana</i>	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Crataegus spp.</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Cupressus arizonica</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilación
<i>Cupressus macrocarpa</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilación
<i>Cupressus sempervirens</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilación
<i>Erica arborea</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,40	1,00	1,57	2,23	3,53	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,57	1,39	2,04	3,00	4,87	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Fagus sylvatica</i>	0,00	0,02	0,03	0,07	0,23	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Fraxinus spp.</i>	0,09	0,11	0,18	0,29	0,33	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Ilex aquifolium</i>	0,03	0,04	0,05	0,08	0,10	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Ilex canariensis</i>	0,04	0,04	0,05	0,12	0,14	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Juglans regia</i>	0,12	0,16	0,19	0,22	0,25	Asimilación
<i>Juniperus oxycedrus, J. communis</i>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Juniperus phoenicea</i>	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Juniperus thurifera</i>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Larix spp.</i>	0,34	0,43	0,52	0,60	0,69	Tabla 201 e Inventario de emisiones 1990-2012
<i>Laurus azorica</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Laurus nobilis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Malus sylvestris</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilación
<i>Myrica faya</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Myrtus communis</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Olea europaea</i>	0,04	0,05	0,08	0,10	0,11	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Phillyrea latifolia</i>	0,03	0,03	0,09	0,17	0,20	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Phoenix spp.</i>	0,31	0,57	0,90	1,24	1,37	Asimilación
<i>Picea abies</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	Asimilación

- (1) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 y Anexo 2 de la publicación "Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional".
 (2) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 y Anexo 2 de la publicación "Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional".
 (3) Madrigal Collazo, J.G. et al., Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid, 1999, Tablas de producción para los montes españoles.
 (4) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 e Informe de emisiones de gases de efecto invernadero en España 1990-2012.

Ilustración 6. Anexo I "Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono" de mayo sw 2019 del MITECO

Especie	Absorciones estimadas (t CO ₂ /pie)					Fuente
	20 años	25 años	30 años	35 años	40 años	
<i>Pinus canariensis</i>	0,03	0,07	0,14	0,16	0,18	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus halepensis</i>	0,03	0,04	0,08	0,07	0,16	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus nigra Sistema Ibérico</i>	0,03	0,04	0,05	0,11	0,13	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus nigra (Resto)</i>	0,03	0,02	0,03	0,05	0,08	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus pinaster ssp. atlantica Zona Norte interior</i>	0,23	0,41	0,58	0,74	0,91	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus pinaster ssp. atlantica Zona Norte costera</i>	0,33	0,54	0,69	0,81	0,92	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus pinaster ssp. mesogeensis Sistema Central</i>	0,12	0,15	0,18	0,26	0,36	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus pinaster (Resto)</i>	0,02	0,03	0,03	0,08	0,09	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus pinea</i>	0,06	0,10	0,17	0,20	0,29	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus radiata</i>	0,46	0,79	1,17	1,56	1,78	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus sylvestris Sistema Central</i>	0,02	0,05	0,06	0,15	0,17	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus sylvestris Sistema Ibérico</i>	0,03	0,04	0,05	0,09	0,11	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus sylvestris Pirineos</i>	0,04	0,05	0,07	0,11	0,17	Tablas producción Madrigal (3)
<i>Pinus sylvestris (Resto)</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pinus uncinata</i>	0,04	0,05	0,09	0,11	0,12	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pistacia terebinthus</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Platanus hispanica</i>	0,21	0,46	0,67	0,92	1,26	Asimilación
<i>Populus alba</i>	0,21	0,46	0,67	0,92	1,26	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Populus nigra</i>	0,29	0,72	1,01	1,44	1,90	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Populus x canadensis</i>	0,34	0,81	1,18	1,55	2,02	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Prunus spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilación
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,35	0,63	1,30	2,88	3,40	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (Coníferas) IFN1 (1)
<i>Pyrus spp.</i>	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	Asimilación
<i>Quercus canariensis</i>	0,05	0,06	0,13	0,15	0,17	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus faginea</i>	0,04	0,05	0,10	0,11	0,13	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus ilex</i>	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	Tabla 201 e Inventario de emisiones 1990-2012
<i>Quercus petraea</i>	0,06	0,07	0,18	0,21	0,24	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus pubescens</i>	0,07	0,12	0,15	0,23	0,26	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,05	0,07	0,15	0,17	0,20	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus robur</i>	0,07	0,16	0,19	0,22	0,34	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus rubra</i>	0,07	0,18	0,22	0,35	0,40	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Quercus suber</i>	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	Tabla 201 e Inventario de emisiones 1990-2012
<i>Rhamnus alaternus</i>	0,04	0,11	0,21	0,35	0,40	Asimilación
<i>Robinia pseudacacia</i>	0,06	0,16	0,19	0,34	0,39	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Salix spp.</i>	0,31	0,57	0,90	1,24	1,37	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Sorbus spp.</i>	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Tamarix spp.</i>	0,03	0,07	0,08	0,14	0,16	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Taxus baccata</i>	0,03	0,05	0,06	0,12	0,15	Asimilación
<i>Tetraclinis articulata</i>	0,03	0,07	0,08	0,14	0,16	Asimilación
<i>Thuja spp.</i>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	Asimilación
<i>Tilia spp.</i>	0,05	0,06	0,09	0,12	0,13	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)
<i>Ulmus spp.</i>	0,18	0,23	0,27	0,50	0,58	Tabla 201 del IFN3 y Anexo 2 (frondosas) IFN1 (2)

- (1) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 y Anexo 2 de la publicación "Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional".
 (2) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 y Anexo 2 de la publicación "Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional".
 (3) Madrigal Collazo, J.G. et al., Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid, 1999, Tablas de producción para los montes españoles.
 (4) Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 e Informe de emisiones de gases de efecto invernadero en España 1990-2012.

Ilustración 7. Anexo II "Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono" de mayo sw 2019 del MITECO

6.4 Cuadro de valores y mediciones en el Cálculo de Absorción de CO₂ (Sumideros de Carbono)

Código	Ud	Ud MITECO	Material	Cantidad	Precio /UD. (€)	Importe (€)	Absorciones estimadas (t CO2/pie) 30 años	Absorciones estimadas totales (t CO2/pie) 30 años
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	8.938,00	0,90	8.044,20		0,00
HERBÁCEA		Especie herbácea	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	493,00	0,90	443,70		0,00
PI010_U	ud	Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	2.636,00	0,90	2.372,40		0,00
PL3	ud	Arbol	<i>Chamaerops humilis (palmito)</i>	23.200,00	0,90	20.880,00		0,00
ARBOL	ud	Arbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	23.304,00	0,90	20.973,60	0,09	2.097,36
ARBOL	ud	Arbol	<i>Ficus carica</i>	1.307,00	0,90	1.176,30		0,00
PL033_KG	Kg	Matorral	<i>Cistus clusii</i>	8.888,00	0,90	7.999,20		0,00
PI012_K	Kg	Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	14.391,00	0,90	12.951,90		0,00
PL094_U	ud	Matorral	<i>Doryanum pentaphyllum</i>	13.708,00	0,90	12.337,20		0,00
PL096_U	ud	Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	26.632,00	0,90	23.968,80		0,00
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	1.280,00	0,90	1.152,00		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	11.612,00	0,90	10.450,80		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	11.482,00	0,90	10.333,80		0,00
PI007_U	ud	Matorral	<i>Lycaum intricatum</i>	14.503,00	0,90	13.052,70		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	15.408,00	0,90	13.867,20		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Limonium cossonianum</i>	493,00	0,90	443,70		0,00
PL091_U	ud	Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	22.382,00	0,90	20.143,80		0,00
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Nerium oleander</i>	23.807,00	0,90	21.426,30		0,00
PI006_U	ud	Arbol	<i>Olea europea var. sylvestris</i>	14.666,00	0,90	13.199,40	0,08	1.173,28
PL093_U	ud	Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	13.317,00	0,90	11.985,30		0,00
PL6	ud	Matorral	<i>Periploca angustifolia 1-1,5 m</i>	22.585,00	0,90	20.326,50		0,00
ARBOL	ud	Arbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	9.962,00	0,90	8.965,80	0,90	8.965,80
PI010_U	ud	Arbol	<i>Pinus halepensis</i>	13.800,00	0,90	12.420,00	0,08	1.104,00
ARBOL	ud	Arbol	<i>Prunus dulcis</i>	932,00	0,90	838,80	0,22	205,04
ARBOL	ud	Arbol	<i>Punica granatum</i>	1.076,00	0,90	968,40		0,00
PI009_U	ud	Matorral	<i>Pistacia lentiscus (lentisco)</i>	22.678,00	0,90	20.410,20		0,00
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	22.425,00	0,90	20.182,50		0,00
PL7	ud	Matorral	<i>Rhamnus lycoides 25-30 cm (espino negro)</i>	9.272,00	0,90	8.344,80		0,00
PL14	ud	Especie herbácea	<i>Rosmarinus officinalis (romero)</i>	8.095,00	0,90	7.285,50		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Sarcocoma fruticosa</i>	757,00	0,90	681,30		0,00
HERBÁCEA	ud	Especie herbácea	<i>Sarcocoma perennis</i>	493,00	0,90	443,70		0,00
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	4.850,00	0,90	4.365,00		0,00
PL090_U	ud	Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	5.271,00	0,90	4.743,90		0,00
PL025_KG	Kg	Especie herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	14.775,00	0,90	13.297,50		0,00
MATORRAL	ud	Matorral	<i>Suaeda vera</i>	2.470,00	0,90	2.223,00		0,00
ARBOL	ud	Arbol	<i>Tamarix boveana</i>	4.614,00	0,90	4.152,60	0,08	369,12
PL099_U	ud	Arbol	<i>Tamarix canariensis</i>	1.698,00	0,90	1.528,20	0,08	135,84
PI003_U	ud	Arbol	<i>Tetradinis articulata (ciprés de cartagena)</i>	36.340,00	0,90	32.706,00	0,08	2.907,20
PL8	ud	Matorral	<i>Thymus hyemalis (tomillo)</i>	12.088,00	0,90	10.879,20		0,00
PL11	ud	Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	23.006,00	0,90	20.705,40		0,00
PL02_kg	Kg	Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	25.859,00	0,90	23.273,10		0,00
				495.493,00		445.943,70		16.957,64

	Especies sumideros de CO2
	Matorral
	Especie herbácea
	Árbol

Ilustración 8 . Cálculo de las Absorciones de CO₂

6.5 Conclusiones

A partir de los resultados de este cálculo podemos concluir que en la Fase de Construcción del Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” las absorciones estimadas totales de CO₂ a 30 años son de **16.957,64 (t CO₂/pie)**.

Este Proyecto contribuye a la mitigación del Cambio Climático, cumpliendo los objetivos de protección medioambiental establecidos a nivel de la Unión Europea, para el periodo 2020-2030 para España puesto que se consigue compensar el 100% de las emisiones totales de CO₂. En la siguiente Ilustración se reflejan los resultados globales del Proyecto:

ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III

	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t Co2 eq/h)	Absorciones estimadas totales (t CO2/pie) 30 años	Porcentaje de compensación(%)	Porcentaje de emisión(%)
Huella de carbono	1.770.317,67	7.201.370,00	1.770,32	7.201,37	8.971,69			100%
Sumideros de carbono						16.957,64	189%	
Sobrante							7.985,95	

Ilustración 9 . Compensación de emisiones de CO₂ del Proyecto

ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III

Grado de incertidumbre -10%	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h)	Absorciones estimadas totales (t CO2/pie) 30 años	Porcentaje de compensación(%)	Porcentaje de emisión(%)	10% Grado de incertidumbre
Huella de carbono	1.593.285,90	6.481.233,00	1.593,29	6.481,23	8.074,52			100%	0,10
Sumideros de carbono						16.957,64	210%		
Sobrante							8.883,12		

Grado de incertidumbre +10%	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (Kg CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) maquinaria	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h) materiales	Emission Total CO2 (t CO2 eq/h)	Absorciones estimadas totales (t CO2/pie) 30 años	Porcentaje de compensación(%)	Porcentaje de emisión(%)
Huella de carbono	1.947.349,44	7.921.507,00	1.947,35	7.921,51	9.868,86			100%
Sumideros de carbono						16.957,64	172%	
Sobrante							7.088,78	

Ilustración 10 . Rango de compensación de emisiones de CO₂ (grado de incertidumbre de ± 10%)

Es destacable que sea posible compensar el **100%** de las emisiones de CO₂ del Proyecto y que además haya un “sobrante” de **7.985,95 t CO₂/pie** como resultado de la plantación de especies arbóreas autóctonas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, uno de los objetivos del Proyecto es fomentar y conservar la biodiversidad de la zona mediante la introducción de líneas e islas de vegetación natural autóctona que tengan además función de filtro verde entre otras. Se pretende también aumentar y fomentar la biodiversidad de la fauna. Esto nos ha permitido calcular las absorciones de CO₂ y aportar nuestro grano de arena en la lucha contra el cambio climático y el desarrollo sostenible.

Cabe señalar también que este proyecto se engloba dentro del Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor y su ejecución no va a contribuir a aumentar las emisiones de GEI, sino todo lo contrario, este proyecto va a suponer la absorción de GEI y podemos decir, por tanto, que la actuación es un **SUMIDERO DE CARBONO**.

Por todo lo anterior, se considera que el impacto residual del proyecto debido a su contribución al cambio climático se valora como **COMPATIBLE** y **MUY POSITIVO**. Además, *el balance entre las emisiones y absorciones de CO₂ supone la compensación del 100% de las emisiones de CO₂ del Proyecto, contribuyendo de manera POSITIVA al compromiso de España de reducir en un 37,7 % la emisión de GEI para el periodo 2020-2030.*

Nota: El Reglamento (UE) 2023/857 del Parlamento europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 ha modificado el Reglamento (UE) 2018/842 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y el Reglamento (UE) 2018/1999. Este Reglamento supone que el compromiso de España de reducción de la emisión de GEI pasa de 26% a 37,7%.

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Documento de síntesis

Índice

1	Introducción y antecedentes del Proyecto	6	5.1	Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles.....	25
2	Motivación de la aplicación del procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental	7	5.1.1	Normativa.....	25
2.1	Aplicación de los criterios de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental	7	5.1.2	Mar Menor	25
2.2	Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.....	8	5.1.3	Espacios naturales protegidos	25
3	Objeto y descripción del proyecto	9	5.1.4	Red Natura 2000 (ZEPA, LIC-ZEC)	26
3.1	Situación y localización	9	5.1.5	Microrreservas de flora.....	27
3.2	Objeto del proyecto	9	5.1.6	Corredores ecológicos.....	27
3.3	Características del Proyecto.....	10	5.2	Descripción del medio físico y paisaje	28
3.4	Materiales, recursos naturales y consumo energético utilizados en el desarrollo del proyecto	15	5.2.1	Geología	28
3.4.1	Materiales	15	5.2.2	Relieve.....	28
3.4.2	Recursos naturales	16	5.2.3	Hidrología e hidrogeología	29
3.4.3	Consumo energético	18	5.2.4	Edafología.....	29
3.5	Residuos, Vertidos, Emisiones y otros elementos derivados de la actuación	19	5.2.5	Usos del suelo	29
3.5.1	Cantidad de residuos	19	5.2.6	Climatología	29
3.5.2	Separación de residuos	20	5.2.7	Paisaje	30
3.5.3	Separación en obra y destino final.....	20	5.3	Descripción del medio biótico.....	30
3.5.4	Presupuesto de la gestión de residuos	20	5.3.1	Hábitat de Interés Comunitario	30
4	Análisis de las alternativas	21	5.3.2	Flora.....	30
4.1	Alternativa “0” o de No Actuación.....	21	5.3.3	Fauna.....	30
4.2	Alternativa 1: Creación de embalses para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos (<i>Propuesta de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos – COAG</i>)	21	5.4	Descripción del medio socioeconómico	30
4.3	Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua	22	5.4.1	Aprovechamiento pre-existente	30
4.4	Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas.....	22	5.4.2	Población.....	31
4.5	Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía	23	5.4.3	Economía y empleo.....	31
4.6	Alternativa 5: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2 y 4	23	5.4.4	Patrimonio histórico, arqueológico y cultural.....	31
4.7	Alternativa 6: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2, 3 y 4	24	5.4.5	Lugares de Interés Geológico (LIG)	31
4.8	Justificación de la Alternativa adoptada	25	5.4.6	Montes de Utilidad Pública (MUP).....	31
5	Inventario Ambiental y Procesos Ecológicos	25	5.4.7	Vías pecuarias.....	31
			5.4.8	Rutas y senderos	32
			6	Identificación y valoración de impactos.....	32
			6.1	Principales factores susceptibles de resultar afectados	32
			6.2	Principales acciones capaces de repercutir en los factores ambientales (actuaciones del proyecto potencialmente impactantes)	32
			7	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	33

7.1	Aire y factores climáticos.....	33	7.10	Medidas relativas a la Gestión de Obras y Residuos	39
7.1.1	Fase de diseño.....	33	7.10.1	Medidas generales	39
7.1.2	Fase de ejecución o construcción	33	7.10.2	Medidas preventivas de residuos	39
7.1.3	Fase de funcionamiento.....	34	7.10.3	Medidas preventivas para la Protección de las Zonas de Vegetación del entorno, fuera de la zona de obras	40
7.2	Cambio climático.....	34	7.10.4	Medidas para la Separación en Obra	40
7.2.1	Fase de diseño.....	34	7.10.5	Medidas relacionadas con el riesgo de contaminación del suelo.....	41
7.2.2	Fase de ejecución.....	34	7.10.6	Respecto al uso de los caminos.....	41
7.2.3	Fase de funcionamiento.....	34	7.10.7	Prescripciones del Pliego sobre Residuos	41
7.3	Emisiones de polvo	34	7.11	Protección de la Vegetación	41
7.3.1	Fase de diseño.....	34	7.11.1	Fase de diseño.....	41
7.3.2	Fase de ejecución.....	34	7.11.2	Fase de Ejecución	41
7.3.3	Fase de funcionamiento.....	35	7.11.3	Fase de Funcionamiento	42
7.4	Control del ruido y vibraciones	35	7.12	Protección de la Fauna y Espacios Naturales Protegidos	42
7.4.1	Fase de ejecución.....	35	7.12.1	Fase de diseño.....	42
7.4.2	Fase de funcionamiento.....	35	7.12.2	Fase de Ejecución	42
7.5	Protección de las aguas.....	35	7.12.3	Fase de funcionamiento.....	43
7.5.1	Fase de diseño.....	35	7.13	Medidas de prevención frente a los Riesgos Naturales, Accidentes o Catástrofes.....	43
7.5.2	Fase de ejecución.....	35	7.13.1	Medidas de prevención frente a Fenómenos Meteorológicos adversos	43
7.5.3	Fase de funcionamiento.....	36	7.13.2	Medidas de prevención frente a Inundaciones	43
7.6	Protección del paisaje	36	7.13.3	Medidas frente a los Riesgos Sísmicos.....	43
7.6.1	Fase del diseño.....	36	7.13.4	Medidas frente a los Riesgos Forestales	43
7.6.2	Fase de ejecución.....	36	7.13.5	Medidas frente al Riesgo por Accidentes por Transporte de Mercancías Peligrosas....	43
7.6.3	Fase de funcionamiento.....	37	7.14	Medidas compensatorias.....	43
7.7	Medidas relativas a los Bienes Materiales y Patrimonio Cultural	37	7.15	Presupuesto de las medidas preventivas y correctoras	43
7.8	Medidas relativas a la Protección de la Salud Humana	38	8	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	44
7.8.1	Fase de diseño.....	38	9	Cambio Climático	44
7.8.2	Fase de ejecución.....	38	10	Programa de vigilancia ambiental.....	44
7.8.3	Fase de funcionamiento.....	38	10.1	Seguimiento	44
7.9	Geomorfología y Protección de suelos	38	10.2	Frecuencia y contenido de los informes.....	45
7.9.1	Fase de diseño.....	38	10.2.1	Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras.....	45
7.9.2	Fase de ejecución.....	38	10.2.2	Fase de ejecución	45
7.9.3	Fase de funcionamiento.....	39	10.3	Operaciones de Vigilancia Ambiental	46

10.4	Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental	50
11	Evaluación de las repercusiones a la Red Natura 2000	50
12	Conclusiones	50

Índice de Tablas

Tabla 1:	Superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados	9
Tabla 2:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 1.	16
Tabla 3:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 2.	16
Tabla 4:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 3.	17
Tabla 5:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 4.	17
Tabla 6:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 4B.	17
Tabla 7:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 5.	18
Tabla 8:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 6.	18
Tabla 9:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 7.	18
Tabla 10:	Composición y nº de ejemplares del Modelo 8.	18
Tabla 11:	Identificación inicial de los residuos.	19
Tabla 12:	Actuaciones susceptibles de generar residuos.	19
Tabla 13:	Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos	19
Tabla 14:	Desglose de la cantidad de residuos generados por fase de trabajo	20
Tabla 15:	Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), y residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases). Separación de residuos	20
Tabla 16:	Cantidades máximas en relación a la separación en fracciones.	20
Tabla 17:	Medidas empleadas.	20
Tabla 18:	Destino final de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos	20
Tabla 19:	Coste de gestión de residuos.	21
Tabla 20:	Usos del suelo	29
Tabla 21:	Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación.	30
Tabla 22:	Resumen de medidas de protección del Patrimonio Cultural	38
Tabla 23:	Presupuesto de medidas preventivas y correctoras.	44
Tabla 24:	Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental.	50
Tabla 25:	Presupuesto Plan de Seguimiento Ambiental	50

Índice de ilustraciones

Ilustración 1:	Ámbito de actuación.	9
Ilustración 2:	Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias	10
Ilustración 3:	Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos	10
Ilustración 4:	Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.	11
Ilustración 5:	Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.	11
Ilustración 6:	Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos	11

Ilustración 7: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.....	12
Ilustración 8: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravaning, la autovía y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)	13
Ilustración 9: Ilustración del estado de la zona junto a Mar de Cristal, tras actuaciones de renaturalización. Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).	14
Ilustración 10: Ilustración del estado final previsto para la zona junto a Mar de Cristal. Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.	14
Ilustración 11: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturas en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, y los nuevos cauces naturalizados que permitirán laminación y desnitrificación de escorrentía, charcas temporales para fauna, retención por la vegetación, infiltración y evaporación.....	14
Ilustración 12: Medidas para la renaturalización de los ecosistemas	15
Ilustración 13: Áreas de renaturalización y perímetro de la zona 1 del Mar Menor.	25
Ilustración 14: ENP y lugares Red Natura 2000 del ámbito de estudio.....	26
Ilustración 15: ENP y ámbito de actuación.....	26
Ilustración 16: Red Natura 200 y ámbito de actuación	27
Ilustración 17: Superficie de la zona de actuación coincidente con ENP	27
Ilustración 18: Superficie de la zona de actuación coincidente con figuras de la Red Natura 2000	27
Ilustración 19: Microrreservas de flora y corredores ecológicos	28
Ilustración 20: Detalle del riesgo de erosión de la zona de estudio.....	29
Ilustración 21: Esquema del ciclo de mejora continua a seguir para la correcta implantación del PVA.....	45

1 Introducción y antecedentes del Proyecto

Durante décadas, al Mar Menor ha llegado un exceso de nutrientes, especialmente compuestos nitrogenados y fosforados, produciendo sucesivos episodios de eutrofización. Uno de los efectos que se observan es el afloramiento masivo de fitoplancton que limita la entrada de luz y oxígeno lo que provoca mortandad y degradación del ecosistema marino. Es destacable el episodio producido en la primavera de 2016 en el que las concentraciones de clorofila en el Mar Menor se multiplicaron por más de 100 los valores medios de las últimas dos décadas y fue denominado como “sopa verde”. Esto supuso la pérdida del 85 % de las praderas de plantas acuáticas (los denominados macrófitos bentónicos) que tapizaban de forma casi continua los 135 km² del fondo de la laguna.

A raíz de este suceso, se aprobó el **Decreto-Ley nº 1/2017, de 4 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor**. El deterioro de la calidad de las aguas del Mar Menor por su progresiva eutrofización se constituye como un problema de complejidad técnica, ambiental y social, que exige actuar de forma combinada sobre los diferentes sectores de actividad cuya influencia pueda hacerse sentir sobre su estado ecológico.

Posteriormente, en el año 2019 la laguna entró en anoxia provocando una mortandad masiva de fauna marina; y más recientemente, en agosto de 2021, se volvieron a producir situaciones de hipoxia en varias localizaciones del Mar Menor causando de nuevo mortalidades masivas de peces y otros organismos marinos.

Además, tras distintos episodios de intensas precipitaciones, se ha detectado la necesidad de realizar con máxima urgencia diversas actuaciones de mejora del saneamiento y tratamiento de las aguas residuales en época de lluvias con el fin de minimizar la carga contaminante que llega al Mar Menor.

Por otro lado, el 1 de agosto se publica en el BORM la “Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor” donde se proponen adoptar medidas normativas urgentes y extraordinarias orientadas a que el Mar Menor, como ecosistema natural, recupere y mantenga un buen estado ambiental.

En noviembre de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) presentó el “**Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor**” (MAPMM) con la finalidad de abordar e intervenir en las causas principales que han generado y motivado el estado de eutrofización y la crisis ecosistémica que padece el Mar Menor.

El MAPMM en su línea 2.- Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza, define la medida 2.1. Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde, donde se determina que: “*Las actuaciones de restauración ecológica, de ecosistemas naturales, dentro de una franja perimetral de al menos 1.500 m alrededor del Mar Menor, y que tenga en cuenta la Zona 1 definida en la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, tienen como objetivo eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato en las zonas que puedan estar disponibles.*”.

Entre las **actuaciones previstas** dentro de dicha medida, se encuentran:

- Declaración por ley de obra pública de interés general (Real Decreto Ley 27/2021).
- Delimitar adecuadamente la franja perimetral.
- Restauración ecológica de ecosistemas naturales y aumento de su conectividad mediante la ejecución de infraestructuras verdes.
- Empleo de soluciones basadas en la naturaleza.
- Identificación de las zonas de actuación viables y de mayor rendimiento ambiental, teniendo en cuenta, entre otros aspectos, la clasificación de los suelos establecida en los diferentes instrumentos de ordenación territorial, la disponibilidad de terrenos, la viabilidad técnica o los plazos.
- Se valorará la viabilidad de diferentes opciones propuestas, incluyendo:
 - ✓ Establecer pasillos de vegetación natural entre los distintos espacios protegidos de la ribera del Mar Menor.
 - ✓ Utilizar las zonas de inundación potencial y/o de flujo preferente para la creación de humedales naturales.
 - ✓ Renaturalización de la desembocadura de la Rambla del Albujón, favoreciendo el desarrollo de humedales naturales.
 - ✓ Recuperación/restauración de las antiguas salinas de Lo Poyo.
 - ✓ Filtro verde en la zona de amortiguación del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
 - ✓ Priorizar la restauración de humedales, tipo saladar-tarayal con encharcamientos y periferias de estepa salinas, agrandando los humedales existentes.
- Definir el proyecto técnico: metodologías de filtrado, especies adecuadas
- Organización y preparación de todas las actuaciones a desarrollar. Coordinación con los diferentes actores implicados.
- Redacción, tramitación y ejecución de los proyectos de obra. Seguimiento, supervisión y evaluación de proyectos a ejecutar.
- Ensayo de alternativas de gestión: pago por servicios ambientales a propietarios que se sumen al proyecto, convenios de custodia del territorio, compra de fincas de especial interés ecológico.

Además, establece el ámbito de actuación en la Zona 1 de la Ley 3/2020 de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor, **en una anchura de al menos 1.500 m**.

El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), declaró el 23 de noviembre de **2021 interés general del Estado determinadas obras de**

protección y recuperación ambiental del Mar Menor. Esta declaración de urgencia se justifica en la situación crítica que padece la laguna y permitirá iniciar de forma inmediata el desarrollo y ejecución de los proyectos urgentes y prioritarios para frenar y revertir el grave deterioro ecológico del entorno.

Las obras que se declaran de interés general del Estado, que a su vez implica la declaración de utilidad pública y de urgencia, son:

- a) Restauración de ecosistemas en franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde.
- b) Restauración de emplazamientos mineros peligrosos abandonados y restauración de zonas afectadas por la minería en la zona de influencia al Mar Menor.
- c) Renaturalización y mejora ambiental de las ramblas y creación de corredores verdes que doten de conectividad a toda la red de drenaje, en especial en las ramblas afectadas por la minería.
- d) Renovación de la impulsión de la rambla del Albuñón.
- e) Actuaciones de corrección hidrológica y laminación de crecidas asociadas a las áreas de riesgo potencial significativo de inundación de la cuenca vertiente del Mar Menor.

En este contexto, la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, como Centro Gestor de la Medida 2.1. del MAPMM, **contrata la redacción del presente Proyecto, con el fin de cumplir lo dispuesto en dicha medida.**

El área de actuación seleccionado cuenta con parcelas que conectan con Espacios Naturales Protegidos y otros elementos de la Infraestructura Verde (vías pecuarias, ramblas), creando un “cinturón” alrededor de los núcleos urbanos.

En este sentido, cabe destacar que se pretende redactar tres proyectos, uno por cada fase, en función de la prioridad de actuación alta, media-alta y media, cuyas actuaciones quedan contempladas por completo en el Proyecto al que se hace referencia en el EslA, por lo que se hará referencia a ellos como un solo Proyecto, dado que al ubicarse en un mismo ámbito territorial y tratarse del mismo tipo de actuaciones, a efectos de su evaluación ambiental, es conveniente considerarlos en conjunto.

El Campo de Cartagena 50 años atrás estaba compuesto principalmente por cultivos de secano tradicional con infraestructuras (ribazos, terrazas, acequias, etc.) que han sido utilizadas durante décadas para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. En las últimas décadas y tras los múltiples avances y cambios principalmente en el sector agrícola, la mayoría de los cultivos de secano tradicionales han sido sustituidos por cultivos de regadío intensivo, que han provocado un deterioro de la calidad ambiental, tal como, pérdida de especies de flora y fauna, contaminación de los suelos y las aguas superficiales y subterráneas, aumento de la erosión y del riesgo de inundaciones, etc.

Existe un claro consenso científico en relación con las causas que han motivado el actual deterioro del Mar Menor, cuya degradación se ha acelerado durante los últimos años, en paralelo con la expansión de determinadas actividades agrícolas y urbanas, a las que hay que sumar otras presiones de tipo minero, turístico, ganadero, etc. El Mar Menor viene sufriendo episodios de eutrofización avanzada fruto del exceso de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos, procedentes de la agricultura

intensiva y otras actividades humanas, los cuales llegan a la laguna a través de las cuencas vertientes del Campo de Cartagena.

2 Motivación de la aplicación del procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental

Los contenidos del presente Estudio de Impacto Ambiental se ajustan a las directrices establecidas en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.1 Aplicación de los criterios de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

La Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada de la CARM, establece en su artículo 84 que serán sometidos a evaluación ambiental de proyectos, únicamente aquellos comprendidos en la legislación básica estatal. Por tanto, nos regiremos por la legislación básica estatal, es decir, por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre en cuyo Apartado 2 del Artículo 7: Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental dice lo siguiente:

Serán objeto de una Evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) *Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*

En el Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª, el Grupo 9. Otros proyectos, dice en su apartado b) *Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.*

De acuerdo con el **Anexo VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II**, de la propia Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, se define “cambio de uso del suelo” de la siguiente manera:

ANEXO VI

Parte C. Especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II:

- k) *Cambio de uso del suelo: A los efectos de la presente ley, se entenderá por cambio de uso del suelo, la transformación de cualquier uso de suelo rural entre sí (agrícola, ganadero, forestal, cinegético o cualquier otro vinculado a la utilización racional de los recursos naturales), cuando suponga una alteración sustancial de la cubierta vegetal, o la transformación del uso de suelo rural en suelo urbanizable.*

Las actuaciones previstas en el presente Proyecto, **ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III**, implican un cambio de uso del suelo en una superficie superior a 100 ha.

Por tanto, la tramitación que seguirá el Proyecto es una **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA**.

Por otro lado, según la Sección 1ª *“Procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria para la formulación de la declaración de impacto ambiental”*

1. *La evaluación de impacto ambiental ordinaria constará de los siguientes trámites:*

- a) Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor.
- b) Sometimiento del proyecto y del estudio de impacto ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, por el órgano sustantivo.
- c) Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental.
- d) Formulación de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental.
- e) Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo.

2. *Con carácter potestativo, el promotor podrá solicitar, de conformidad con el artículo 34, que el órgano ambiental elabore el documento de alcance del estudio de impacto ambiental. El plazo máximo para su elaboración es de dos meses.*

El presente documento da respuesta, por tanto, al punto 1.a) de esta Sección 1ª en el que se hace referencia a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental por parte del promotor. Con el objeto de agilizar la tramitación se ha optado por no solicitar al órgano Ambiental el “documento de alcance del estudio de impacto ambiental”.

2.2 Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, el contenido del Estudio de Impacto Ambiental debe adecuarse a lo especificado en el punto 1 del Artículo 35 de dicha Ley en el que se menciona que: sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre

los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el Proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- f) Programa de Vigilancia Ambiental.
- g) **Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.**

Por otra parte, el ANEXO VI de la Ley 21/2013 “Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental” hace mención a la información detallada

que el Estudio de Impacto Ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir. El presente documento pretende dar respuesta a las especificaciones descritas en ese Anexo.

3 Objeto y descripción del Proyecto

En este apartado se procede a describir las actuaciones necesarias para llevar a cabo el Proyecto “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”.

3.1 Situación y localización

En la siguiente figura se muestra la localización de las 3 Fases de actuación y su ámbito:

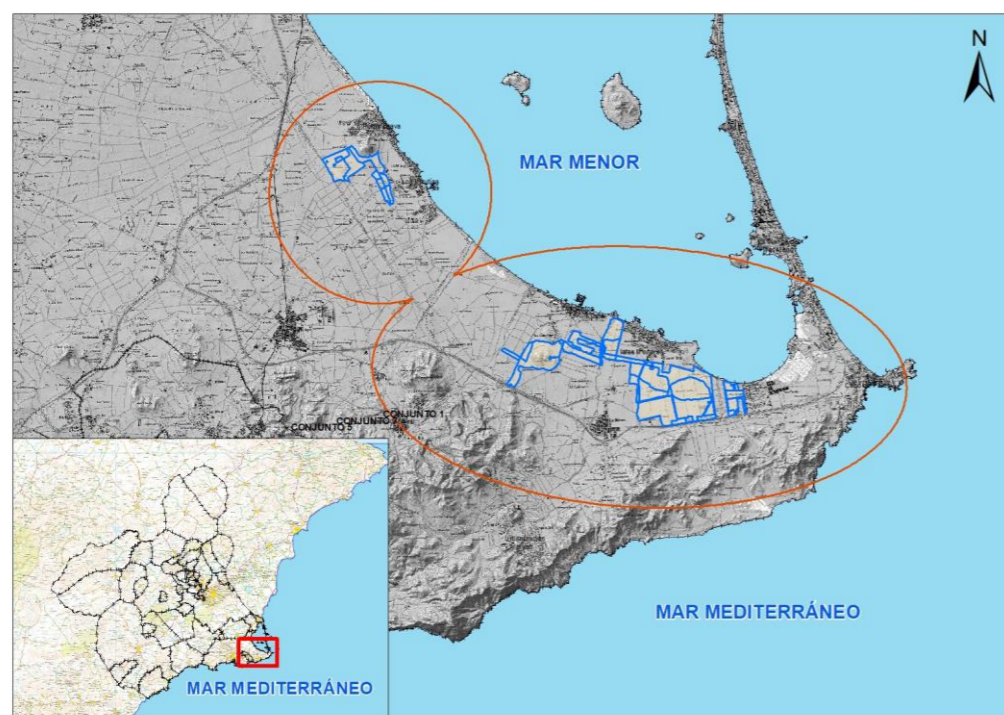


Ilustración 1: Ámbito de actuación.

En la siguiente Tabla se puede observar la superficie que ocupa cada una de las 3 zonas de actuación y la prioridad de ejecución en función del grado de degradación que presentan:

Resumen superficies totales (ha)	Prioridad	Total
FASE I	ALTA	190,53
FASE II	MEDIA-ALTA	147,31
FASE III	MEDIA	196,44
TOTAL		534,27

Tabla 1: Superficie de restauración por fase y densidad de pies plantados.

3.2 Objeto del Proyecto

El objeto del presente Proyecto es la redacción y definición técnica del Proyecto de “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III”.

Estas actuaciones pretenden dar cumplimiento a los objetivos marcados dentro del Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor, concretamente en la Línea 2 *Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza y en la medida 2.1. – Actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde*. del MAPMM, junto con los humedales seminaturales y los filtros verdes. El objetivo del Cinturón Verde, según el MAPMM, es ‘*Eliminar las afecciones directas y buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos, así como una naturalización del entorno inmediato*’. De esta forma, las ARN no son un proyecto aislado, ni en objetivos ni en ámbito espacial, sino que se entrelazan con el resto de los proyectos del MAPMM, coordinados administrativamente, y buscando un efecto sinérgico y acumulativo en la consecución del objetivo de recuperar el Mar Menor.

Debido a la extensión de la actuación, con una **SUPERFICIE TOTAL de 534,27 ha**, y con el fin de facilitar la redacción del proyecto y su posterior ejecución, las actuaciones se han agrupado en 3 fases de actuación.

Los objetivos que se persiguen mediante la ejecución de este proyecto son los siguientes:

1. Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
2. Crear un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes Proyectos que se plantean en el MAPMM. De este modo, se pretende conectar mediante las Áreas de Renaturalización (ARN), los elementos que conforman la infraestructura verde en la zona:
 - El Cabo de Palos y la Sierra Minera con el Albuñón.
 - El resto de proyectos del MAPMM: creación de filtros verdes y humedales seminaturales, restauración hidrológico-forestal en la Sierra Minera, remediación de balsas mineras, realización de actuaciones en ramblas mineras, etc.;
 - Otros elementos presentes en el ámbito de actuación, como vías pecuarias, espacios naturales protegidos, ramblas, etc.
3. Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
4. **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y mejorar la calidad paisajística de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.

5. Mejorar el comportamiento del territorio en **episodios de inundación**, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.
6. Crear **bosques comestibles**, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.

En definitiva, dichos objetivos pretenden lograr la renaturalización y recuperación del paisaje tradicional del Campo de Cartagena, integrando la vegetación natural autóctona y los cultivos de especies leñosas tradicionales de secano, y fomentando el desarrollo de la fauna de interés, para mejorar, de este modo, la capacidad de adaptación del medio y su funcionalidad, entendida en base a los servicios ecosistémicos potenciales que éste puede aportar.

Además, el Proyecto de “**ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III**” contribuye a alcanzar los **Objetivos ambientales** del Segundo Ciclo de las **Estrategias Marinas de la Demarcación Levantino -Balear** de aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).

3.3 Características del Proyecto

Las actuaciones que contempla este Proyecto se pueden agrupar en cuatro grandes bloques transversales:

1. **Modificación geomorfológica:** Recuperación de la topografía aterrazada que caracterizaba la zona en el pasado, cuando los cultivos predominantes eran de secano (algarrobo, almendro, olivo, cereal, etc.) y la escorrentía se aprovechaba al máximo mediante la creación de terrazas a contrapendiente, como se puede apreciar en la fotografía aérea correspondiente al vuelo Ruiz de Alda, en el año 1929, o en la fotografía aérea realizada por la USAF en 1956.

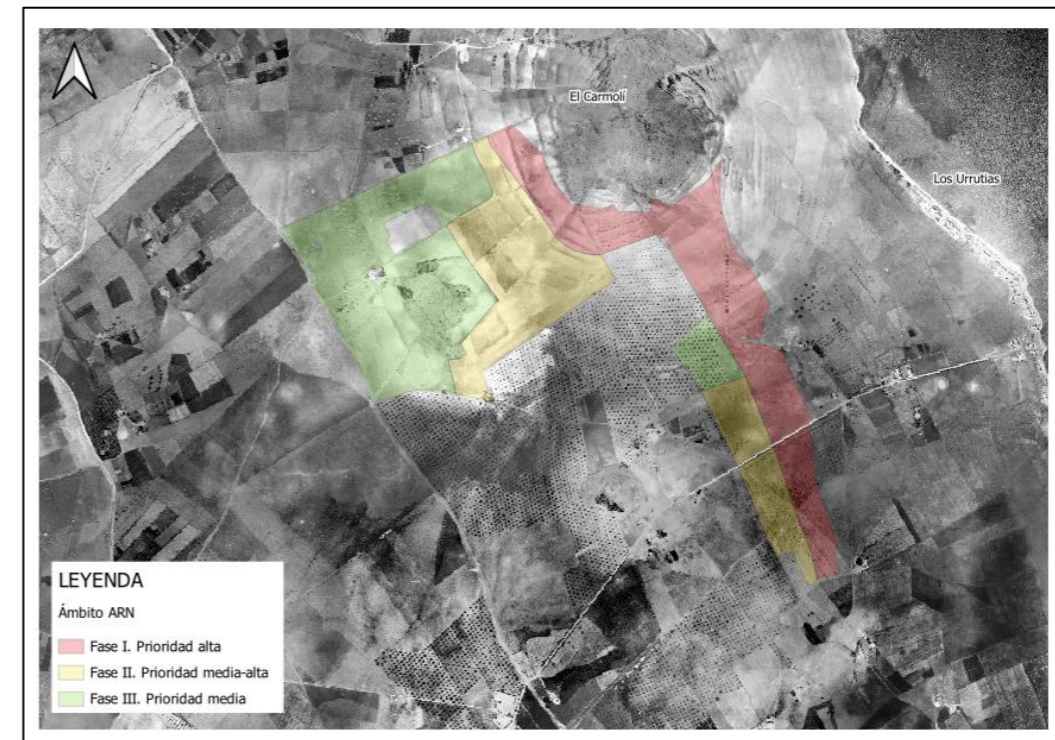


Ilustración 2: Ortofoto de 1930 “Ruiz de Alda” de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias

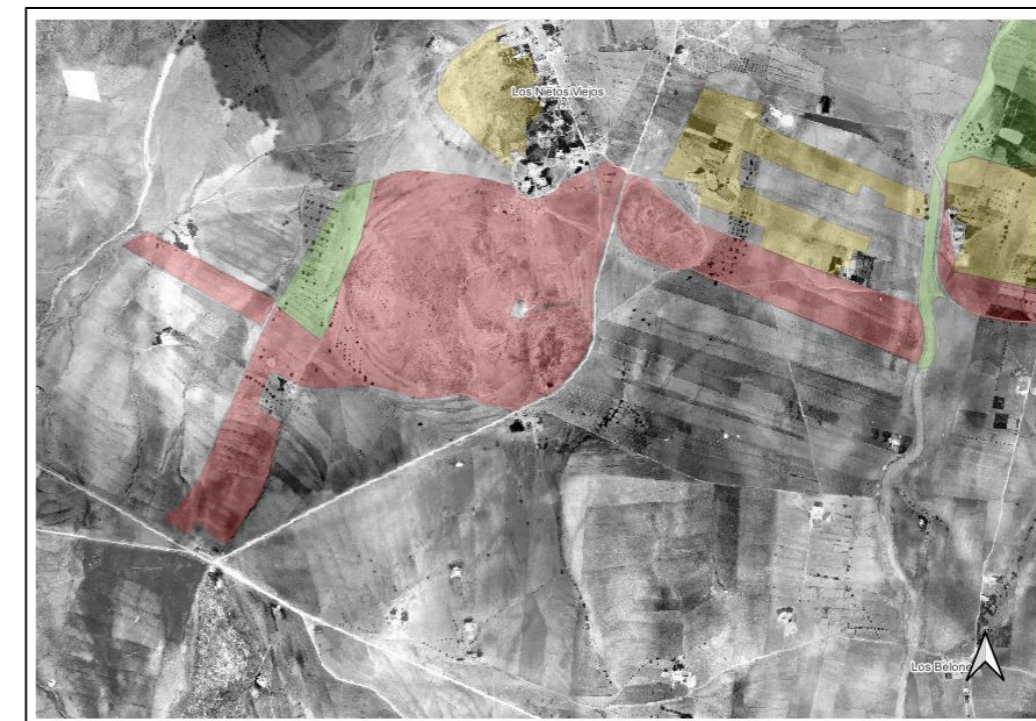


Ilustración 3: Ortofoto de 1930 “Ruiz de Alda” de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos

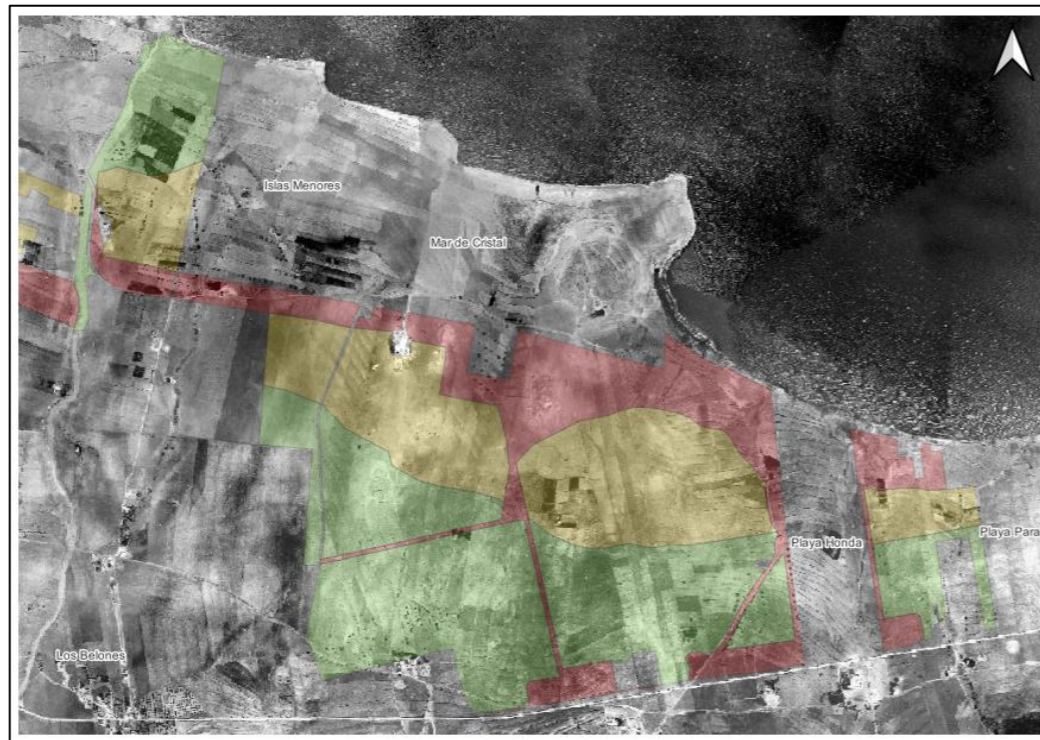


Ilustración 4: Ortofoto de 1930 "Ruiz de Alda" de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda.

La llegada del trasvase Tajo-Segura supuso la transformación de las explotaciones agrícolas hacia aprovechamientos más eficientes y productivos, y la pérdida de la estructura de aterrazado y de las líneas originales de drenaje, siendo sustituidas por otras nuevas que recogen mayores caudales que las anteriores, al haber desaparecido esas zonas de laminación e infiltración que constituían el sistema de terrazas.

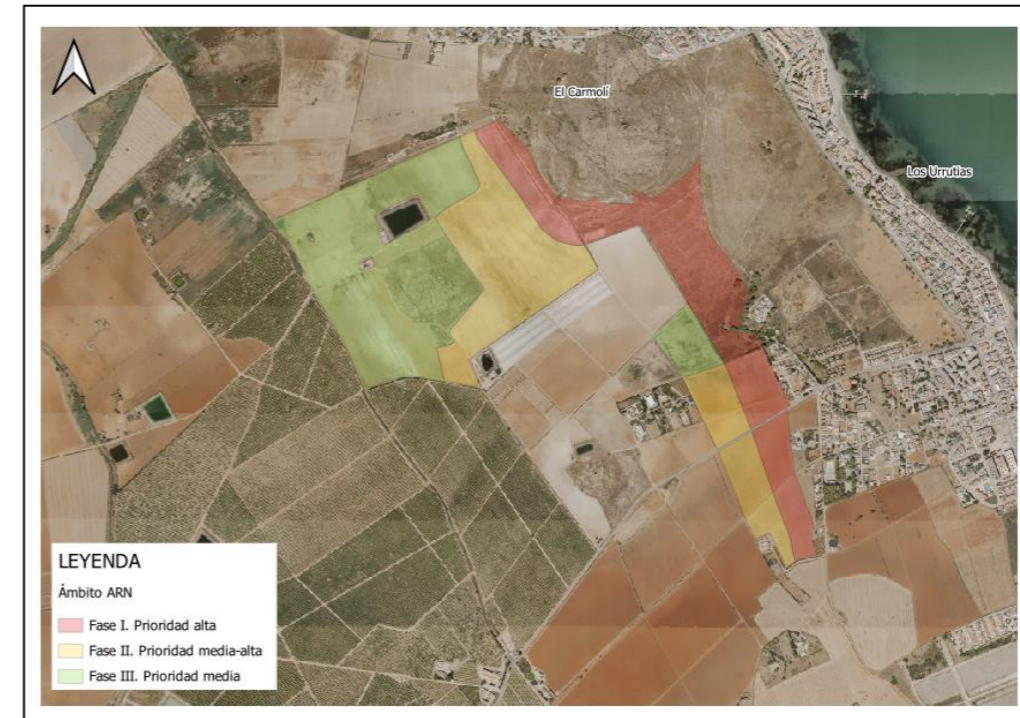


Ilustración 5: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de El Carmolí y Los Urrutias.

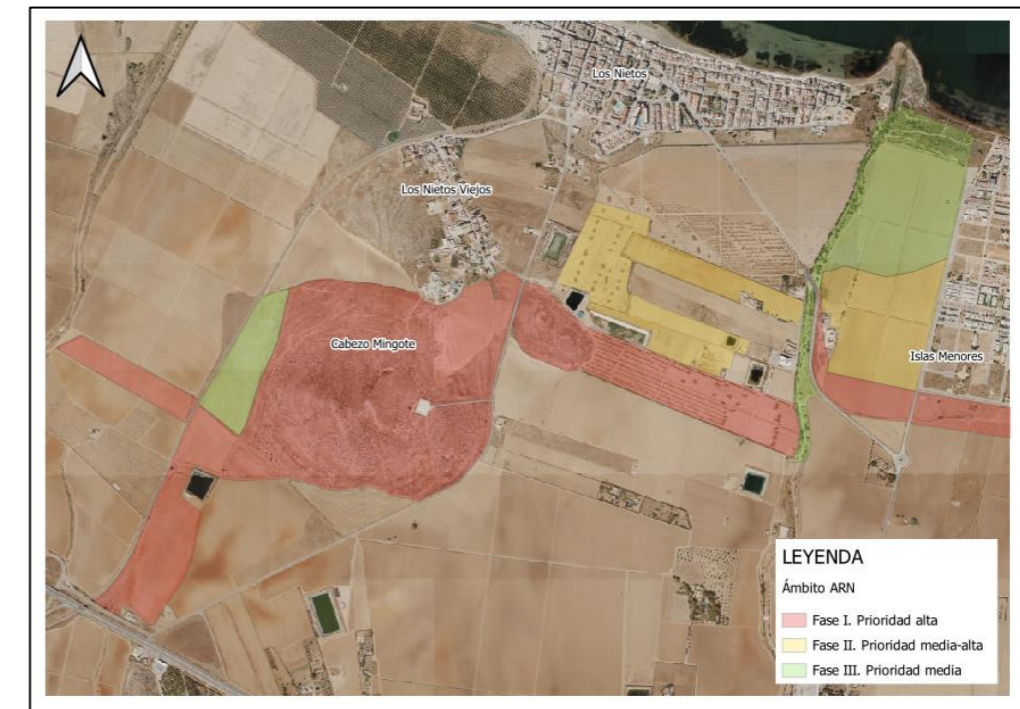


Ilustración 6: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de la Rambla de La Carrasquilla y Los Nietos

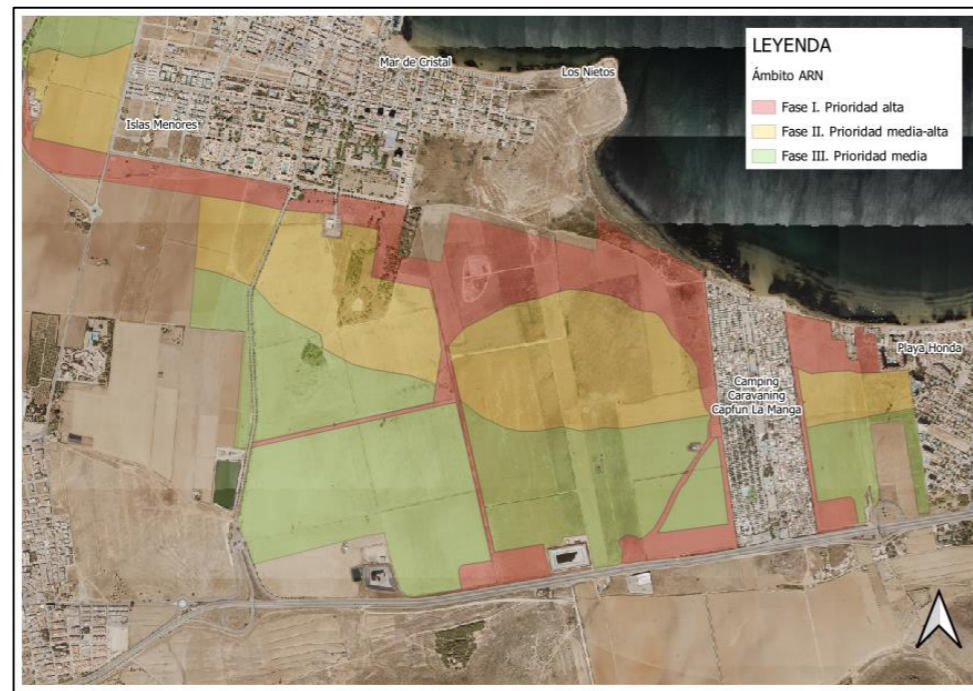


Ilustración 7: Ortofoto actual de la zona de actuación en el entorno de Islas Menores, Mar de Cristal y Playa Honda

Para recuperar la topografía aterrazada, se han planificado un conjunto de infraestructuras hidrológicas lineales, motas, caballones, ribazos y muros de mampostería, que permitirán interceptar y laminar el flujo de escorrentía, o encauzarlo hacia los cauces principales. La plantación de bandas de vegetación aguas arriba y abajo de dichas infraestructuras actuarán como un filtro verde, que reforzará la eficacia de las infraestructuras en la retención de sedimentos y sólidos en suspensión, y que permitirá la fijación de nitratos y otros contaminantes.

2. **Laminación y aprovechamiento de la escorrentía:** Actualmente, las escorrentías que provienen de las sierras se encuentran obstaculizadas por la autovía de La Manga, RM-12. Existen obras de drenaje bajo la autovía, por los que en episodios de lluvias torrenciales circulan importantes caudales para los que no se construyó ningún tipo de cauce o de infraestructura de laminación. Parte de esta escorrentía se concentra en las principales ramblas de la zona, donde la Confederación Hidrográfica del Segura también está realizando Proyectos de restauración hidrológico-forestal y mejora ambiental. La otra parte de la escorrentía se concentra en los canales de drenaje agrícola, junto con las aguas sobrantes del riego, consistentes en zanjas de sección continua y un recorrido lo más rectilíneo, uniforme y directo posible, desaguando directamente en el Mar Menor o en los núcleos de población, como ocurre en Los Nietos y en Mar de Cristal. Esto provoca episodios de arrastres de barros y sedimentos (con los contaminantes que esto conlleva, al tratarse de escorrentías que provienen de la sierra minera), que provocan daños tanto en el Mar Menor como en las poblaciones.

Para dar respuesta a este problema, que ha sido puesto de relieve por los vecinos y agricultores de la zona durante el periodo de alegaciones correspondiente a la Fase Preceptiva del proceso

de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria a la que se está sometiendo el proyecto, se han planificado un conjunto de actuaciones e infraestructuras (áreas de laminación impermeabilizadas y no impermeabilizadas, canales de drenaje que conectan unas áreas con otras, y la plantación de especies vegetales que actúen como filtro verde) en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que tiene como objeto la **acumulación, evacuación y laminación del agua de escorrentía:**

- procedente de las sierras situadas aguas arriba de la autovía del Mar Menor, RM-12, canalizada a través de las obras de drenaje transversal (*en adelante, ODT*) de la autovía,
- recogida en la parte de la cuenca comprendida entre la autovía RM-12 y el Mar Menor.

Las infraestructuras son de **tres tipos:**

1. Un conjunto de **seis zonas de laminación**, consistentes en **depresiones en el terreno impermeabilizadas con arcilla**, situadas en la parte más alta del terreno, próximos a la salida de las ODT, para la recogida y laminación del agua de escorrentía canalizada desde las mismas, y decantación y retención de sedimentos y nitrógeno. Se han tenido en cuenta para su diseño, parámetros constructivos que permitan optimizar su utilización por la fauna, en particular los anfibios, contribuyendo de esa forma al fomento de biodiversidad, que es otro de los objetivos del Proyecto, motivo por el cual, se han denominado **charcas de anfibios**. Se realizarán plantaciones para su integración paisajística. Para evitar una colmatación temprana, dispondrán de una zona de decantación previa. La capacidad de las charcas se verá superada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará por un aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada por el efecto de la charca) por los cauces naturalizados expuestos en el siguiente punto.
2. Ampliación y mejora de los **canales de drenaje** agrícola existentes, creando cauces naturalizados. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos. Dichos cauces desembocarán en las áreas de infiltración que se exponen en el siguiente punto.
3. Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas. Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como

por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Este sistema de tratamiento y drenaje de las aguas es una solución basada en la naturaleza en la que se fomenta el aumento de biodiversidad mediante la creación de ecosistemas (charcas, cauces temporales, saladares de inundación temporal), y que realizarán una provisión de servicios, destacando los de regulación.

Dichas infraestructuras se complementarán, en el resto de la superficie del ámbito, con la realización de infraestructuras hidrológicas lineales del tipo definido anteriormente, motas, caballones, ribazos y muros de mampostería, que persiguen el mismo fin anterior, la canalización, laminación e infiltración del agua de escorrentía, y, en definitiva, la protección del Mar Menor.

Cabe indicar:

- Que parte de las áreas de infiltración 1 y 2 se encuentran dentro de la zona de servidumbre de protección de la Ley de Costas.
- Que la CARM está tramitando la solicitud de autorización, por parte del Ayuntamiento de Cartagena, de lo que se denomina “Proyecto de paseo ecológico peatonal entre playa Honda y camping Villas Caravaning”, ubicado en la vigente zona de servidumbre de tránsito y de protección establecidas en la Ley de Costas, cuya trazada no coincide con las infraestructuras planificadas en el Proyecto.
- Que las áreas de infiltración son zonas de laminación temporal del agua de escorrentía, previa a su llegada al Mar Menor, con canales de drenaje que permitan su salida al Mar Menor una vez que hayan cumplido su función de acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos.

3. Renaturalización y fomento de la biodiversidad: En toda la zona se plantean reforestaciones de vegetación autóctona según diferentes modelos que incluyen la vegetación propia de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el Campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

Además, se plantean actuaciones que promuevan la biodiversidad faunística, como cajas nido para aves y murciélagos, y refugios para insectos (hoteles), que a su vez constituyen elementos útiles para actividades de educación y concienciación ambiental.

4. Red de caminos, uso público y mejora del paisaje: A lo largo de las áreas de renaturalización se creará una red de caminos y senderos que fomenten el uso público y permitan la conexión entre los diferentes núcleos de población, el mantenimiento de las infraestructuras y la defensa contra incendios.

También se utilizarán para conectar hitos de interés cultural y paisajístico en el entorno, como los molinos, yacimientos arqueológicos, puntos de observación del paisaje, cabezos, ramblas, espacios protegidos, lugares para la observación de fauna, etc.

La plantación de líneas de arbolado a lo largo de estas infraestructuras, mejorará la experiencia de los usuarios, al generar sombra y disminuir la temperatura, y mejorarán su integración paisajística y calidad visual.

A continuación, se muestran una serie de acuarelas con la situación actual y las propuestas de este proyecto:



Ilustración 8: Ilustración de la zona comprendida entre el camping Villas Caravaning, la autopista y Mar de Cristal. Terrenos agrícolas con pendiente continua y zanjas de drenaje hacia la laguna. (Ilustración en base a ortofoto de fecha de mayo de 2020 – Fuente: Google Earth)



Ilustración 9: Ilustración del estado de la zona junto a Mar de Cristal, tras actuaciones de renaturalización. Ilustración de la propuesta. Modificación geomorfológica. Recuperación del aterrazado del terreno, mediante ribazos (taludes de tierras compactadas), pedrizas (escolleras o muros de piedra seca).



Ilustración 10: Ilustración del estado final previsto para la zona junto a Mar de Cristal. Ilustración de la propuesta. Red de caminos de uso público, reforestaciones y zonas de bosques de alimentos, nuevos cauces naturalizados.

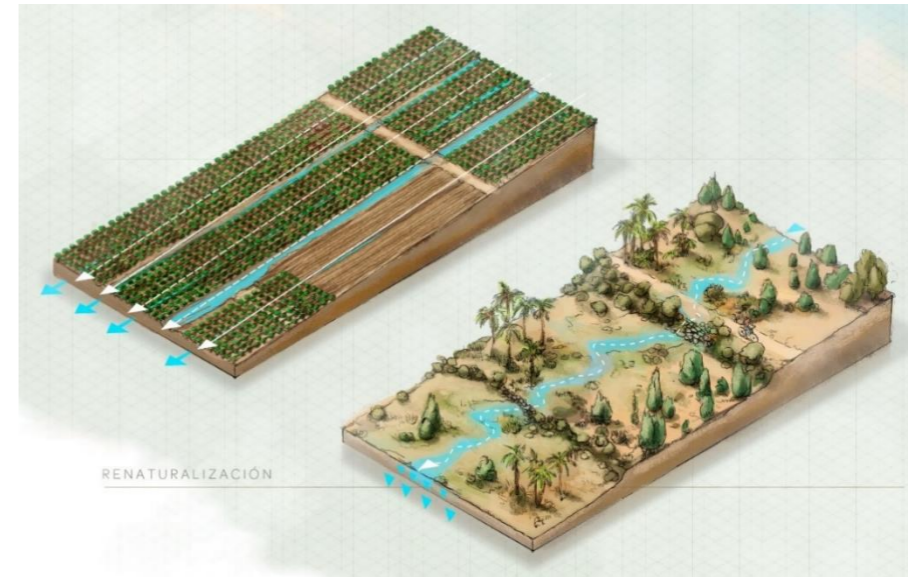


Ilustración 11: Acuarela comparativa. A la izquierda, roturas en sentido de la pendiente, escorrentía directa a través de zanjas de drenaje al Mar Menor. A la derecha, imagen de la propuesta, con el terreno aterrazado, la red de caminos, las reforestaciones, y los nuevos cauces naturalizados que permitirán laminación y desnitrificación de escorrentía, charcas temporales para fauna, retención por la vegetación, infiltración y evaporación.

En la siguiente ilustración se resumen las actuaciones a realizar en el Proyecto:

A. Hidrología

1. Infraestructuras en áreas sin línea de flujo identificada:

- Ribazos (A11): (zonas de baja acumulación de flujo de agua)
- Caballones deflectores (A12)
- Motas para creación de área de laminación (A13)

2. Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo medio y alta):

- Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra (A21). Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras.
- Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (A22). Zonas de escorrentía baja
- Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (A23). Zonas de escorrentía media
- Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco disipador (A24)

3. Infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía.

- Construcción de charcas de anfibios (A31).
- Realización de áreas de infiltración (A32).

4. Infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-Zonas concentración de flujo

- Recuperación de líneas originales de drenaje (A41)
- Mejora y renaturalización de cauces existentes (A42)
- Creación de cauces (A43)

B. Fomento y conservación de la biodiversidad

1. Intervenciones por objetivos concretos:

- Líneas de vegetación
- Áreas revegetadas

2. Intervenciones por objetivos integrales:

- Corredores biológicos - Restauración vegetal para conectar infraestructuras verdes

C. Adecuación de red de caminos y viales

1. Adecuación de caminos y senderos existentes

2. Apertura de nuevos caminos y senderos

Cabe indicar, que, a la hora de definir los trabajos y mediciones, las actuaciones de restuaración vegetal para conectar infraestructuras verdes (corredores biológicos) se quedan incluidas dentro de la revegetación por áreas.

Como se ha indicado anteriormente, el Proyecto se ha dividido en tres fases atendiendo a la prioridad de actuación:

- FASE I: Prioridad Alta
- FASE II: Prioridad Media-Alta
- FASE III: Prioridad Media

3.4 Materiales, recursos naturales y consumo energético utilizados en el desarrollo del proyecto

Los materiales empleados en la ejecución del proyecto están divididos según su ámbito de aplicación. La clasificación de los materiales es la siguiente:

3.4.1 Materiales

Materiales utilizados en las actuaciones de **HIDROLOGÍA** y en **ADECUACIÓN DE LA RED DE CAMINOS Y SENDEROS**:

- Alambre.
- Alambre galvanizado nº17
- Tensor alambre
- Arcilla de préstamo hasta 60 Km
- Malla electrosoldada ME 30 x 30 Ø 6 B500T.
- Malla anudada galvanizada ganadera 200 x 20 x 15
- Arena.
- Grava.
- Piedra para mampostería, hasta 50 Kg.
- Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm
- Protector biodegradable 40-60 cm perforado.
- Separador homologado hormigones.
- Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 8-10 cm, altura 2,5 m
- Sepiolita granulometría 20 Kg
- Tapón protector PVC tipo seta, color rojo

- Varilla de acero corrugado 16 mm

Materiales utilizados en las actuaciones de **FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:**

- Material biochar de alta calidad.
- Caja nido para aves de madera.
- Caja nido para murciélago o cernícalo.
- Material compostado de alta calidad.
- Hotel para insectos.

Otros **MATERIALES UTILIZADOS:**

- Zahorra ZA 0/20
- Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel.
- Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2
- Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente

3.4.2 Recursos naturales

Agua: El consumo de agua durante la realización del proyecto se ha estimado en una cantidad aproximada de 19.544,71 m³.

Recursos vegetales: En la plantación a realizar se utilizarán un total de **495.493 plantas**. Se propone utilizar las siguientes especies y distribución de cantidades en los 8 modelos de plantación:

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	5%	80	19.313
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	3%	48	11.588
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	2%	32	7.726
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	3%	48	11.588
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	128	30.898
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	32	7.726
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	32	7.726
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	48	11.588
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	3%	48	11.588
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	3%	48	11.588

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	96	23.175
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	48	11.588
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	2%	32	7.726
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	1%	16	3.864
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	80	19.313
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	80	19.313
Total		100%	1600	386.268

Tabla 2: Composición y nº de ejemplares del Modelo 1.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	15%	180	1.963
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	6%	72	787
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	36	394
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	3%	36	394
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	15%	180	1.963
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	2%	24	264
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	8%	96	1.048
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	1.310
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	5%	60	656
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	6%	72	787
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	10%	120	1.310
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	3%	36	394
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	60	656
Total		100%	1.200	13.108

Tabla 3: Composición y nº de ejemplares del Modelo 2.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonia siliqua</i>	6%	36	53
Árbol	<i>Ficus carica</i>	3%	18	27

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	8%	48	70
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>	4%	24	35
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	10%	60	87
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	18	27
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	18	27
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	36	53
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	30	44
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	3%	18	27
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	30	44
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	30	44
Total		100%	600	887

Tabla 4: Composición y nº de ejemplares del Modelo 3.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	20%	240	1.665
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	833
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	15%	180	1.249
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	6%	72	501
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	8%	96	667
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	60	418
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	6%	72	501
Total		100%	1.200	8.342

Tabla 5: Composición y nº de ejemplares del Modelo 4.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Tamarix boveana</i>	20%	240	986
Árbol	<i>Tamarix canariensis</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Limonium cossonianum</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	10%	120	493
Herbácea	<i>Sarcocornia perennis</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Atriplex halimus</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Inula crithmoides</i>	10%	120	493
Matorral	<i>Suaeda vera</i>	10%	120	493
Total		100%	1.200	4.930

Tabla 6: Composición y nº de ejemplares del Modelo 4B.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	5%	15	2.837
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	3%	9	1.702
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	2%	6	1.135
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	3%	9	1.702
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	24	4.538
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	6	1.135
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	6	1.135
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	9	1.702
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	3%	9	1.702
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Cistus clusii</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Coronilla juncea</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Ephedra fragilis</i>	6%	18	3.404
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Osyris lanceolata</i>	3%	9	1.702
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Pistacia lentiscus</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	2%	6	1.135
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1%	3	568

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Matorral	<i>Salsola genistoides</i>	1%	3	568
Matorral	<i>Salsola oppositifolia</i>	1%	3	568
Matorral	<i>Whitania frutescens</i>	5%	15	2.837
Matorral	<i>Ziziphus lotus</i>	5%	15	2.837
Total		100%	300	56.740

Tabla 7: Composición y nº de ejemplares del Modelo 5.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	5%	8	205
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	8%	12	307
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	2%	3	77
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	2%	3	77
Herbácea	<i>Lygeum spartum</i>	3%	5	128
Herbácea	<i>Stipa tenacissima</i>	10%	15	384
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	3	77
Matorral	<i>Anthyllis cytisoides</i>	2%	3	77
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	15%	23	589
Matorral	<i>Lycium intricatum</i>	20%	30	768
Matorral	<i>Maytenus senegalensis</i>	5%	8	205
Matorral	<i>Rhamnus alaternus</i>	6%	9	231
Matorral	<i>Rhamnus lycioides</i>	10%	15	384
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	10%	15	384
Total		100%	150	3.893

Tabla 8: Composición y nº de ejemplares del Modelo 6.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Ficus carica</i>	6%	54	1.076
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Prunus dulcis</i>	5%	45	897
Árbol	<i>Punica granatum</i>	6%	54	1.076
Árbol	<i>Ziziphus jujuba</i>	14%	126	semilla
Herbácea	<i>Beta vulgaris</i>	semilla	semilla	semilla
Herbácea	<i>Crisanthemum coronarium</i>	semilla	semilla	semilla
Herbácea	<i>Eruca vesicaria</i>	semilla	semilla	2150
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	12%	108	2.150
Herbácea	<i>Lavandula multifida</i>	12%	108	semilla
Herbácea	<i>Portulaca oleracea</i>	semilla	semilla	semilla

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Herbácea	<i>Silene vulgaris</i>	semilla	semilla	2687
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	15%	135	semilla
Herbácea	<i>Vicia sativa</i>	semilla	semilla	2508
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	15%	135	2.687
Total		100%	900	17.922

Tabla 9: Composición y nº de ejemplares del Modelo 7.

Tipo	Especie	Composición florística	Densidad (pies/ha)	Nº plantas totales
Árbol	<i>Ceratonía siliqua</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Ficus carica</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Phoenix dactylifera</i>	6%	36	204
Árbol	<i>Pinus halepensis</i>	15%	90	510
Árbol	<i>Tetraclinis articulata</i>	15%	90	510
Herbácea	<i>Lavandula dentata</i>	3%	18	103
Herbácea	<i>Thymus hyemalis</i>	2%	12	69
Matorral	<i>Chamaerops humilis</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Nerium oleander</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Periploca angustifolia</i>	12%	72	408
Matorral	<i>Rosmarinus officinalis</i>	5%	30	171
Total		100%	600	3.403

Tabla 10: Composición y nº de ejemplares del Modelo 8.

Semillas: Se utilizarán **63.913 Kg** de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas colonizadoras.

Suelo y otros elementos: Algunos de estos elementos son los descritos en el punto correspondiente a materiales utilizados durante el Fomento y Conservación de la biodiversidad.

3.4.3 Consumo energético

El consumo energético es el gasto total de energía que se necesita para realizar una acción y normalmente se incluyen varias fuentes de energía para obtener este dato.

En el proyecto se utilizarán distintas fuentes de energía, siendo el combustible y la electricidad las principales.

El combustible será necesario para el funcionamiento de la maquinaria (retroexcavadoras, tractores, camiones, vehículo todoterreno, etc.) que se van a utilizar en el desarrollo de los trabajos y se estima un consumo aproximado a los **687.813,04 litros de gasoil** y **7.589,63 litros de diésel**.

Respecto a la electricidad, será utilizada para el funcionamiento de la pequeña maquinaria en obra (hormigoneras, vibradores de hormigón, luces de apoyo, etc.) siendo su consumo estimado de unos **586,56 Kw**.

3.5 Residuos, Vertidos, Emisiones y otros elementos derivados de la actuación

De acuerdo al Artículo 6 de Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1,0 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Código LER	Tipo de residuo
	Residuos no peligrosos
2	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales
17	Residuos de la construcción y demolición
17 01 01	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintos de los especificadas en el código 17 01 06
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 04 05	Metales mezclados
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
15	Residuos de envases; Absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 17 05 03
20	Residuos municipales (domésticos, comercios, industrias, etc.)
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 02 01	Restos vegetales biodegradables
Varios	Residuos peligrosos
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
15 01 11*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas

Tabla 11: Identificación inicial de los residuos.

A continuación, se indica en la tabla el tipo de actuación que genera residuos y posteriormente las cantidades generadas de residuos durante las diferentes fases de ejecución de las obras de renaturalización.

Tipo actuación
MOVIMIENTOS DE TIERRAS CREACIÓN DE MOTAS, CABALLONES, RIBAZOS

Tipo actuación
CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE PIEDRA EN SECO
CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA
CONSTRUCCIÓN DE CHARCAS DE ANFIBIOS
RECUPERACIÓN DE LÍNEAS ORIGINALES DE DRENAJE
MEJORA Y RENATURALIZACIÓN DE CAUCES EXISTENTES
CREACIÓN DE CAUCES
REALIZACIÓN DE ÁREAS DE INFILTRACIÓN
RESTAURACIÓN DE CAUCES Y MÁRGENES
REVEGETACIÓN (IMPLANTACIÓN DE CUBIERTA VEGETAL)
ACONDICIONAMIENTO DEL ACCESO
APERTURA DE CAMINOS

Tabla 12: Actuaciones susceptibles de generar residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia y de forma más precisa los residuos obtenidos.

No se considerarán residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra y dentro de la zona de actuación del presente proyecto de restauración ambiental, tanto para su uso en el remodelado, acondicionamiento o relleno de alguna de las superficies, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización.

3.5.1 Cantidad de residuos

3.5.1.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso t
170101	Hormigón. Destino: Valorización externa	150	225
170203	Plástico. Destino: Valorización externa	350	196
170504	Tierras y piedras que no contienen residuos peligrosos	23.666,21	40.232,55
Total :		24.166,21	40.653,55

Tabla 13: Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

El desglose de cantidad de residuos por fase de trabajo es el siguiente:

Código LER	170101		170203		17054		Totales	
Fase	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Volumen aparente (m ³)	Cantidad en peso (t)	Total Volumen Aparente total (m ³)	Cantidad en peso total (t)
I	51,00	76,50	119,00	66,34	23.477,08	39.911,04	23.647,08	40.054,18
II	45,00	67,50	105,00	58,80	88,24	150,00	238,24	276,30
III	54,00	81,00	126,00	70,56	100,89	171,51	280,89	323,07
Total	150,00	225,00	350,00	196,00	23.666,00	40.233,00	500,00	40.654,00

Tabla 14: Desglose de la cantidad de residuos generados por fase de trabajo.

3.5.2 Separación de residuos

Los residuos generados con las actuaciones deberán separarse de forma individualizada.

3.5.2.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso (t)
170101	Hormigón. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	150	225
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	350	196
170504	Tierras y piedras que no contiene residuos peligrosos Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	23.666	40.233
Total :		24.166	40.654

Tabla 15: Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), y residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases). Separación de residuos.

3.5.3 Separación en obra y destino final

En base al Artículo 5.5 del R.D. 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, estos deberán separarse en fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tipo	Cantidad (t)
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t

Tipo	Cantidad (t)
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Tabla 16: Cantidades máximas en relación a la separación en fracciones.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)	
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008.
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Tabla 17: Medidas empleadas.

Los principales destinos finales contemplados son el vertido, la valorización, el reciclado o envío a gestor autorizado.

3.5.3.1 Residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

Código LER	Descripción del Residuo	m ³ Volumen Aparente	Cantidad Peso (t)
170101	Hormigón. Destino: Valorización externa	150	225
170203	Plástico. Destino: Valorización externa	350	196
170504	Tierras y piedras que no contienen residuos peligrosos Destino: Valorización externa	23.666,00	40.232,00
Total :		24.166,00	40.654,00

Tabla 18: Destino final de residuos generados con actuaciones de construcción de diques, ribazos y protecciones (hormigón), residuos generados con actuaciones de restauraciones vegetales (envases) y residuos generados en la adecuación de caminos y senderos

3.5.4 Presupuesto de la gestión de residuos

Dada la cantidad y tipología de los residuos generados a través de las actuaciones de restauración, se detalla la partida presupuestaria para la gestión de residuos, formando parte del presupuesto general de la obra como un capítulo dentro del mismo.

No obstante, se incluye una valoración estimativa del coste de la gestión de residuos del Proyecto.

Código	Resumen	Cantidad	ud	Precio (€/ud)	Subtotal (€)
FASE I	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE I: PRIORIDAD ALTA				
FI.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		342.136,70
170504	Canon tierras y residuos vegetales	39.911,04	t	8,50	339.243,84

Código	Resumen	Cantidad	ud	Precio (€/ud)	Subtotal (€)
GRCRP	Canon de residuos plásticos	66,64	t	20,21	1.346,79
GRCRH	Canon hormigón	76,50	t	20,21	1.546,07
FASE II	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE II: PRIORIDAD MEDIA - ALTA				
FII.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		4.488,45
D01YA020	Carga escombros/camión a máquina	88,24	m ³	2,41	212,66
I02030af	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 35 km	88,24	m ³	5,08	448,26
170504	Canon tierras y residuos vegetales	150	t	8,5	1.275,00
GRCRP	Canon de residuos plásticos	58,8	t	20,21	1.188,35
GRCRH	Canon hormigón	67,5	t	20,21	1.364,18
FASE III	RENATURALIZACIÓN MAR MENOR. FASE III: PRIORIDAD MEDIA				
FIII.GR	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	UD		5.276,53
D01YA020	Carga escombros/camión a máquina	100,89	m ³	2,41	243,14
I02030af	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 35 km	100,89	m ³	5,08	512,52
170504	Canon tierras y residuos vegetales	171,51	t	8,5	1.457,84
GRCRP	Canon de residuos plásticos	70,56	t	20,21	1.426,02
GRCRH	Canon hormigón	81	t	20,21	1.637,01
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					351.901,68

Tabla 19: Coste de gestión de residuos.

Los residuos generados en el proyecto “ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III”, ha generado una partida económica dentro del presupuesto de ejecución material de **351.901,68 €**.

4 Análisis de las alternativas

En este apartado se propone una serie de alternativas, así como la solución adoptada finalmente, teniendo en cuenta los posibles impactos ambientales.

De entre las alternativas planteadas se seleccionará aquella alternativa que cumpla un mayor número de objetivos planteados en el **Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor (MAPMM)**, y llevar a cabo las actuaciones de restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y creación del Cinturón Verde (línea 2- *Restauración y mejora ambiental en el ámbito de la cuenca del Mar Menor. Soluciones basadas en la naturaleza*, medida 2.1.), que son los siguientes:

- Eliminar las afecciones directas.
- Buscar un efecto tampón o amortiguador de impactos.

- Naturalización del entorno inmediato.

Asimismo, las alternativas estudiadas también deben cumplir los objetivos del Proyecto, enumerados con anterioridad en este EsIA y que contribuyen a resolver, de manera directa, los problemas actuales de la laguna.

Por último, las alternativas contempladas también deben contribuir a resolver, de manera, directa los problemas actuales de la laguna

Aunque el Estudio de Alternativas se recoge como *Anejo nº11* del Proyecto, a continuación, se resumen las alternativas contempladas:

4.1 Alternativa “0” o de No Actuación

Consiste en la **NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO**, y, por lo tanto, el mantenimiento de la situación ambiental actual del Mar Menor. Esto supone la continuidad del flujo de nutrientes, y, en consecuencia, la de los episodios de eutrofización y degradación del ecosistema marino. Paralelamente, también supone la continuidad en la ocurrencia de las inundaciones periódicas y coladas de barro que se producen en las poblaciones próximas a la laguna, y la contaminación del acuífero y la laguna.

4.2 Alternativa 1: Creación de embalses para la recogida de aguas superficiales y decantación de sedimentos (*Propuesta de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos – COAG*)

Esta alternativa consiste en la creación de un **sistema de ocho embalses** para la recogida de aguas superficiales y decantación y retención de sedimentos y Nitrógeno (N) **en la zona comprendida entre la autovía del Mar Menor, RM-12, y las poblaciones de Islas Menores y Mar de Cristal**, de entre los cuales, **3 ya han sido construidos**. Los embalses, de diversa capacidad, se localizan en las zonas de mayor impacto hidrológico y ambiental, así como en zonas de paso de agua.

La **propuesta fue presentada por COAG** durante las jornadas de información y participación pública que se organizaron durante la realización del Proyecto, y se puede consultar en el *apéndice I del Anejo nº 11 – descripción de alternativas*.

Además de los embalses, se propone la construcción de motas de retención y canales de recogida de agua y sedimentos.

Desde un punto de vista técnico, los embalses tienen como objeto la acumulación y laminación del agua de escorrentía, lo que permite la reducción en la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de impactos alrededor de la laguna y mejorando el comportamiento del territorio en episodios de inundación.

Su efectividad en la retención de agua, sedimentos y nitrógeno, analizada en el estudio de la UPV, es alta en relación a los sedimentos y el agua, pero no tanto en relación al nitrógeno, ya que la proporción de este elemento disuelto en las aguas de escorrentía superficial, es pequeña.

Por lo tanto, sería necesario complementar la creación de los embalses con otras medidas más eficaces en la retención de nitrógeno, como la creación de filtros verdes, para reducir significativamente la recarga de nitrógeno en el acuífero cuaternario. Además, la alternativa no contribuye tampoco a otros objetivos del proyecto, como la renaturalización del entorno de las poblaciones costeras, la mejora de la calidad paisajística, o el fomento de la biodiversidad y producción de servicios de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, la construcción de embalses de acumulación implica necesariamente una inversión económica inicial alta, y una inversión periódica posterior de mantenimiento, para evitar su colmatación. Además, debe contemplar la creación o mejora de viales de acceso y salida para la maquinaria pesada, y su mantenimiento, que también supondrán un coste fijo en este tipo de infraestructuras.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa produzcan un impacto paisajístico notable, debido a la confluencia de diversos factores:

- Relieve llano;
- Ausencia de vegetación arbórea, por tratarse de un uso agrícola;
- Cercanía a poblaciones y vías de comunicación muy transitadas;
- La propia naturaleza de las actuaciones y la dimensión de los embalses, que serán visibles a grandes distancias.

4.3 Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua

Se trata de un conjunto de infraestructuras lineales, **ribazos, motas, caballones y muros de mampostería**, de longitud y sección variables, **distribuidas por toda la superficie del ámbito del proyecto**, y que tienen como objeto:

- La diversificación del paisaje del entorno del Mar Menor.
- La reducción de la escorrentía superficial, en zonas medias y altas, y por lo tanto, de los sedimentos y sólidos en suspensión.
- La conducción de la escorrentía superficial de las precipitaciones hacia cauces naturales.
- Evitar inundaciones en áreas pobladas.
- La descontaminación de las aguas procedentes de cultivos agrícolas antes de desembocar en el Mar Menor, actuando como filtro verde.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Desde el punto de vista técnico, este conjunto de actuaciones constituye una solución eficiente para frenar los efectos perjudiciales de la escorrentía superficial, ya que favorecen la laminación e infiltración de agua, y, en consecuencia, la retención de sedimentos.

Desde una perspectiva económica, la realización de este tipo de infraestructuras lineales supone una inversión económica alta, aunque inferior a la anterior, cuyo peso recae en los movimientos de tierras y la construcción de estructuras de mampostería y hormigón. También conlleva un coste de mantenimiento periódico para su reparación y retirada de sedimentos, ligado principalmente a los eventos de lluvias torrenciales.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa no produzcan un **impacto paisajístico notable**, debido a confluencia de diversos factores:

- Utilización en su realización, de materiales que favorecen su integración en el paisaje.
- Dimensiones pequeñas.
- Creación de bandas de vegetación aguas arriba y abajo de la infraestructura, para su integración paisajística.

4.4 Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas

Esta alternativa consiste en la **creación de un sistema de infraestructuras** en el entorno de **Cabezo Mingote, Islas Menores y Mar de Cristal, y en Playa Honda**, que tiene como objeto la **acumulación, evacuación y laminación del agua de escorrentía**:

- procedente de las sierras situadas aguas arriba de la autovía del Mar Menor, RM-12, canalizada a través de las obras de drenaje transversal (en adelante, ODT) de la autovía,
- recogida en la parte de la cuenca comprendida entre la autovía RM-12 y el Mar Menor.

Las infraestructuras son de **tres tipos**:

1. Un conjunto de **seis zonas de laminación**, consistentes en **depresiones en el terreno impermeabilizadas con arcilla**, situadas en la parte más alta del terreno, próximos a la salida de las ODT, para la recogida y laminación del agua de escorrentía canalizada desde las mismas, y decantación y retención de sedimentos y nitrógeno. Se han tenido en cuenta para su diseño, parámetros constructivos que permitan optimizar su utilización por la fauna, en particular los anfibios, contribuyendo de esa forma al fomento de biodiversidad, que es otro de los objetivos del proyecto, motivo por el cual, se han denominado **charcas de anfibios**. Se realizarán plantaciones para su integración paisajística. Para evitar una colmatación temprana, dispondrán de una zona de decantación previa. La capacidad de las charcas se verá superada en episodios de tormentas fuertes, por lo que la escorrentía rebosará por un aliviadero, a partir del cual discurrirá (controladamente y una vez laminada por el efecto de la charca) por los cauces naturalizados expuestos en el siguiente punto.
2. Ampliación y mejora de los **canales de drenaje** agrícola existentes, creando cauces naturalizados. La trazada de dichos canales se mantendrá, con el fin de causar el mínimo impacto en las parcelas colindantes. No obstante, se contempla la realización de mejoras para aumentar su capacidad, favorecer su integración paisajística y la naturalización de los cauces, y reducir la velocidad del agua, favoreciendo de este modo, la infiltración a lo largo de su

recorrido, y reduciendo la erosión y el arrastre de sedimentos. Dichos cauces desembocarán en las áreas de infiltración que se exponen en el siguiente punto.

3. Realización de **tres áreas de infiltración** aguas abajo de las charcas, donde se laminará el agua recogida por los canales de drenaje, evitando así que viertan directamente al Mar Menor, o provoquen inundaciones en las poblaciones próximas. Consisten en una ligera depresión del terreno de profundidad variable e irregular (alrededor de 0,5m) en la que se fomente de nuevo la acumulación e infiltración de la escorrentía y la sedimentación de sólidos como paso final de tratamiento de las aguas de lluvia en la zona más próxima al Mar Menor. En estas áreas de infiltración se realizarán plantaciones de especies asociadas a los tarayales y saladares propios de la zona, como por ejemplo los existentes en la marina de El Carmolí. Se realizarán unos canales que permitan el drenaje del agua laminada en las áreas de infiltración hacia el Mar Menor.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos, para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Todo este sistema de tratamiento y drenaje de las aguas es una solución basada en la naturaleza en la que se crean ecosistemas en los que se fomenta el aumento de biodiversidad (charcas, cauces temporales, saladares de inundación temporal), y que realizarán una provisión de servicios, destacando los de regulación.

Desde el punto de vista técnico, este conjunto de actuaciones constituye una solución eficiente para frenar los efectos perjudiciales de la escorrentía superficial, ya que favorecen la acumulación y laminación del agua de escorrentía, lo que conlleva la reducción en la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de impactos alrededor de la laguna, y mejorando el comportamiento del territorio en episodios de inundación.

La efectividad de las charcas en la retención de agua, sedimentos y nitrógeno, se puede asimilar a la de los embalses convencionales analizada en el estudio de la UPV. Por lo tanto, es alta en relación a los sedimentos y el agua, pero inferior en relación al nitrógeno, ya que la proporción de este elemento que circula con la escorrentía superficial, es pequeña.

De este modo, para reducir significativamente la recarga de nitrógeno en el acuífero cuaternario, sería necesario complementar las áreas de laminación y drenaje con otras medidas más eficaces en la retención de nitrógeno, como la creación de filtros verdes.

Esta alternativa, sin embargo, a diferencia de la alternativa 1, contribuye a la renaturalización del entorno de las poblaciones costeras, la mejora de la calidad paisajística, y el fomento de la biodiversidad y producción de servicios de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, la realización del sistema charcas – canales de drenaje – áreas de infiltración implica una inversión económica inicial alta y una inversión periódica posterior de mantenimiento, para evitar una pérdida de efectividad por colmatación. Por otro lado, debe

contemplar la creación o mejora de viales de acceso y salida para la maquinaria pesada, y su mantenimiento, que también supondrán un coste fijo en este tipo de infraestructuras.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que las actuaciones planteadas en esta alternativa no produzcan un impacto paisajístico notable, debido a confluencia de diversos factores:

- La altura máxima del dique de las charcas es de 0,5 m, y de 1 m en las áreas de infiltración.
- Se prevé la naturalización de todas las infraestructuras proyectadas, y de su entorno próximo.

4.5 Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía

Esta alternativa consiste en la realización de reforestaciones aplicando diferentes modelos que incluyen la vegetación propia de los Hábitats de Interés Comunitario presentes en la zona y las formaciones vegetales características del entorno, así como otras especies asociadas a la agricultura tradicional en el Campo de Cartagena (algarrobos, palmeras, granados, higueras, etc.), que se dispondrán creando bosques de alimentos que fomenten los servicios ecosistémicos de provisión.

Las **especies utilizadas** se puede consultar en el *Anejo nº 13 – descripción de las soluciones adoptadas*.

Estas actuaciones se realizan **en toda la superficie del ámbito**, en las tres fases del proyecto.

Además, se mejorará y ampliará la red de caminos y senderos, para fomentar el uso social y recreativo del entorno del Mar Menor y facilitar el mantenimiento de las infraestructuras planificadas y la defensa contra incendios.

Desde un punto de vista técnico, la vegetación natural no contribuirá a la reducción de la escorrentía hasta que esté perfectamente establecida, para lo cual deben transcurrir al menos 4-5 años. A esa edad, las plantas supervivientes serán resistentes a la escorrentía superficial, la falta de lluvia o las temperaturas extremas, y las posibilidades de regeneración y persistencia de la masa forestal se multiplicarán.

Desde una perspectiva económica, se trata de una solución de menor coste, en comparación con las alternativas anteriores, que requiere de una inversión inicial y una inversión en mantenimiento durante los 4 o 5 primeros años (binas, escardas, reposición de marras, riego), hasta que la vegetación esté perfectamente establecida. A partir de ese momento, se prevé que la vegetación será capaz de persistir sin necesidad de mantenimiento.

Desde un punto de vista paisajístico, el empleo de distintas combinaciones de especies vegetales garantiza la integración paisajística. Se deberá poner especial cuidado en no introducir especies invasoras o exóticas.

4.6 Alternativa 5: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2 y 4

Es una alternativa que se forma por combinación de las actuaciones planteadas en las alternativas 2 y 4:

- Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua.

- Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía.

Esta solución permite dar cumplimiento a un mayor número de objetivos del proyecto que cada alternativa por separado:

- Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
- Desarrollar un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el MAPMM, y que permita la conexión de los diferentes elementos que conforman la Infraestructura Verde en la zona.
- Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y **mejorar la calidad paisajística** de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
- Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.

Desde un punto de vista técnico, se produce una sinergia entre las diferentes actuaciones, multiplicándose sus efectos beneficiosos y reduciendo los impactos que se producen sobre la laguna procedentes de su entorno.

Esta opción se ha analizado en el informe de la UPV como “escenarios ARN”. En el mismo, se concluye que la combinación de actuaciones puede tener una efectividad muy alta en la reducción de cantidades de sedimentos y nitrógeno que llegan al Mar Menor, aunque depende de cuánto representa la superficie del ámbito respecto a la del total de la cuenca.

Por otro lado, su efectividad es limitada sobre los flujos de escorrentía que circulan por cárcavas y cauces, y sobre los efectos que estos producen sobre las poblaciones próximas a la laguna durante los episodios de lluvias extraordinarios (inundaciones, coladas de barro).

Desde una perspectiva económica, se combinan los costes de cada una de las actuaciones, ya analizados en cada una de las alternativas.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que la combinación de actuaciones no produzca un mayor impacto paisajístico que el de cada actuación realizada por separado.

4.7 Alternativa 6: Alternativa formada por la combinación de las alternativas 2, 3 y 4

Es una alternativa que se forma por combinación de las actuaciones planteadas en las alternativas 2, 3 y 4:

- Alternativa 2: Empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua.
- Alternativa 3: Empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas.
- Alternativa 4: Empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía.

Esta solución permite, como en la alternativa anterior, dar cumplimiento a un mayor número de objetivos del proyecto que cada actuación por separado:

- Reducir la entrada de **sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
- Desarrollar un **corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el MAPMM, y que permita la conexión de los diferentes elementos que conforman la Infraestructura Verde en la zona.
- Fomentar la **biodiversidad** y la producción de servicios de los ecosistemas (de provisión, de regulación y culturales).
- **Renaturalizar** el entorno de las poblaciones costeras y **mejorar la calidad paisajística** de la zona sur del Mar Menor, consiguiendo una mejor estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
- Crear bosques comestibles, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.
- Y, además, mejorar el comportamiento del territorio en episodios de inundación, al incluir actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y actuaciones de corrección hidrológica.

Desde un punto de vista técnico, se produce una sinergia entre las diferentes actuaciones, multiplicándose sus efectos beneficiosos y reduciendo los impactos que se producen sobre la laguna procedentes de su entorno.

Esta opción, además de tener una efectividad muy alta en la reducción de cantidades de sedimentos y nitrógeno que llegan al Mar Menor, como se ha indicado en la alternativa anterior, permite actuar sobre los flujos de escorrentía que circulan por cárcavas y cauces, y, por lo tanto, sobre los efectos que estos producen sobre las poblaciones próximas a la laguna durante los episodios de lluvias extraordinarios (inundaciones, coladas de barro).

Desde una perspectiva económica, se combinan los costes de cada una de las actuaciones, ya analizados en cada una de las alternativas.

Desde una perspectiva paisajística, se prevé que la combinación de actuaciones no produzca un mayor impacto paisajístico que el de cada actuación realizada por separado.

4.8 Justificación de la Alternativa adoptada

De todas las alternativas estudiadas, el presente Proyecto adopta la **ALTERNATIVA 6: “ALTERNATIVA FORMADA POR LA COMBINACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 2, 3 Y 4”**, es decir, formada por la combinación de la **alternativa 2** (empleo de obras de hidrología como obstáculo a la circulación de agua), la **alternativa 3** (empleo de sistemas de laminación con acumulación de escorrentía en áreas excavadas), y la **alternativa 4** (empleo de la vegetación natural para facilitar los procesos naturales de infiltración y reducción de escorrentía), ya que, además de contribuir significativamente a los objetivos principales y secundarios planteados en el MAPMM, permite lograr una mayor eficacia en la reducción de sedimentos y nitrógeno que otras alternativas.

5 Inventario Ambiental y Procesos Ecológicos

5.1 Espacios Naturales Protegidos y Zonas Sensibles

5.1.1 Normativa

Según la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad**, tienen la consideración de “**Espacios Naturales Protegidos**”, aquellas espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

5.1.2 Mar Menor

Según la **Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor**, cuyo objeto es la protección, recuperación, desarrollo y revalorización de la riqueza biológica, ambiental, económica, social y cultural del Mar Menor, y la articulación de las distintas políticas públicas atribuidas a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que inciden sobre el Mar Menor, para que su ejercicio se realice de manera integral y sostenible.

La zona de actuación del presente proyecto se encuentra en el término municipal de Cartagena, municipio afectado por el ámbito de aplicación territorial de la Ley 3/2020, de 27 de julio, concretamente en la ZONA 1. Como se puede apreciar en la siguiente imagen, todas las fases objeto de restauración ambiental están dentro del perímetro de la ZONA 1.



Ilustración 13: Áreas de renaturalización y perímetro de la zona 1 del Mar Menor.

Al tratarse de una actuación de restauración ambiental (restauración de ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor, creación de cinturón verde y áreas de renaturalización) de un espacio natural degradado por la acción de la minería, cuyo objetivo es reducir o mitigar los daños producidos en el medio ambiente para devolver, en la medida de lo posible, la estructura, funciones, diversidad y dinámica del ecosistema natural, **NO se considera que afecte negativamente a la ZONA 1 de protección del Mar Menor**. Ya que en el **artículo 75** de la misma Ley, hace referencia a la necesidad de ejecutar acciones dirigidas a la recuperación de instalaciones de residuos mineros y emplazamientos afectados por la minería metálica que, encontrándose en la cuenca vertiente al Mar Menor, supongan un impacto medioambiental grave o una amenaza al estado ambiental o de seguridad de los espacios protegidos existentes en el Mar Menor y su entorno.

5.1.3 Espacios naturales protegidos

Acorde a la **Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia**, y concretamente en su artículo 48, los espacios naturales de la Región de Murcia que, en atención a sus valores, interés ecológico, científico, socioeconómico o cultural, necesiten de un régimen especial de protección y gestión, serán declarados en algunas de las siguientes categorías:

- Parques regionales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Paisajes protegidos

La definición y los efectos de la declaración de cada una de estas figuras son los que se especifican en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, siendo equivalente las categorías de parque a la de parques regionales.

Los ENP son una Figura de Protección que tiene la finalidad de preservar la diversidad de la fauna silvestre y conservar sus hábitats naturales.

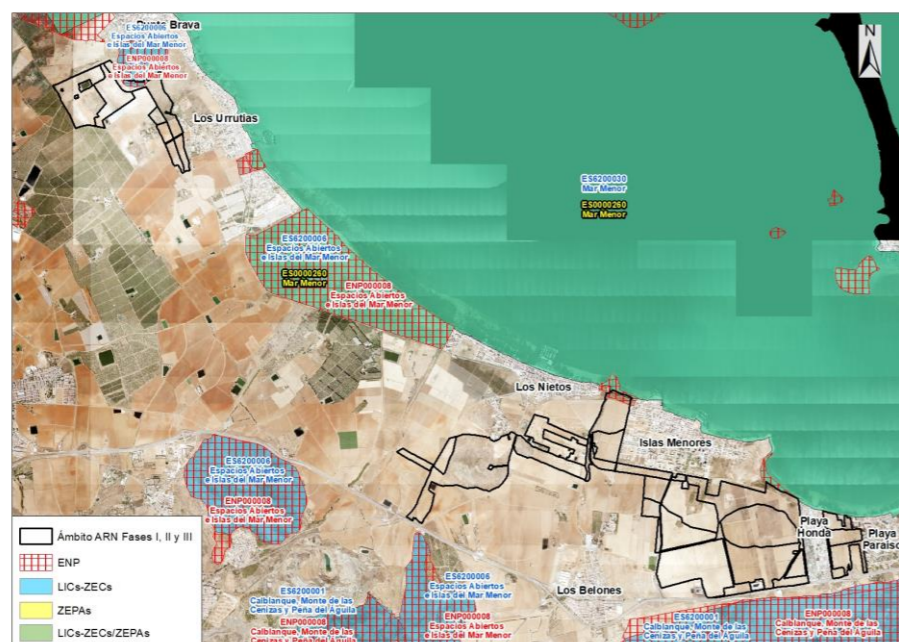


Ilustración 14: ENP y lugares Red Natura 2000 del ámbito de estudio.

Una pequeña superficie de la zona de actuación de enmarca dentro del **ENP000008 Paisaje Protegido Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor**:

Este espacio natural protegido incluye los humedales asociados a la laguna del Mar Menor (La Hita, Carmolí, Lo Poyo, Marchamalo y Amoladeras), sus islas (Perdiguera, Barón, Ciervo, Redonda y Sujeto), y los cabezos de su entorno (Carmolí, San Ginés y Sabinar).

En 1994 el Mar Menor fue incluido en la lista del Convenio Ramsar, incorporando los humedales periféricos asociados a la laguna (La Hita, Carmolí, Lo Poyo y Marchamalo- Amoladeras) y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo), que forman parte del Paisaje Protegido. La Ley 7/1995, de 21 de abril, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia incluye las primeras localidades que constituirían la Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS), entre las cuales, se encuentra “Mar Menor y humedales asociados”. La ZEC “Espacio Abiertos e Islas del Mar Menor” y la ZEPA “Mar Menor” incluyen la casi totalidad del Paisaje Protegido. En aplicación del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo, adoptado en Barcelona (1995) y Montecarlo (1996) en el marco del Convenio de Barcelona, y posteriormente ratificado por España en 199834, la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, propuso en octubre de 2001 la inclusión como ZEPIM del lugar denominado “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”. Esta propuesta fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente que,

como Centro de Coordinación Nacional, una vez realizada la evaluación de la misma, la presentó a las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona y fue aprobada durante el XII Congreso que tuvo lugar en Mónaco del 14 al 17 de noviembre de 2001. La ZEPIM incorpora los humedales periféricos asociados a la laguna y sus islas (Perdiguera, Mayor, Sujeto, Redonda y Ciervo) que a su vez están incluidos en el paisaje protegido.

5.1.4 Red Natura 2000 (ZEPA, LIC-ZEC)

La mayor parte de la zona de actuación limita con los lugares de la Red Natura 2000 ZEC y ZEPA Mar Menor como podemos comprobar en las siguientes ilustraciones, en las que además de visualizar las zonas Red Natura afectadas también se visualizan los ENP:

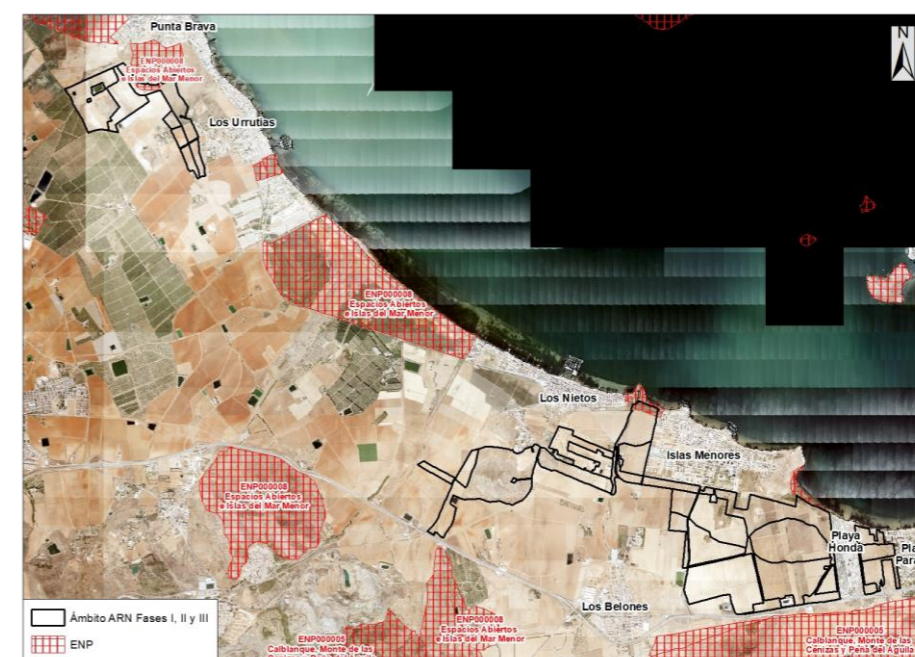


Ilustración 15: ENP y ámbito de actuación

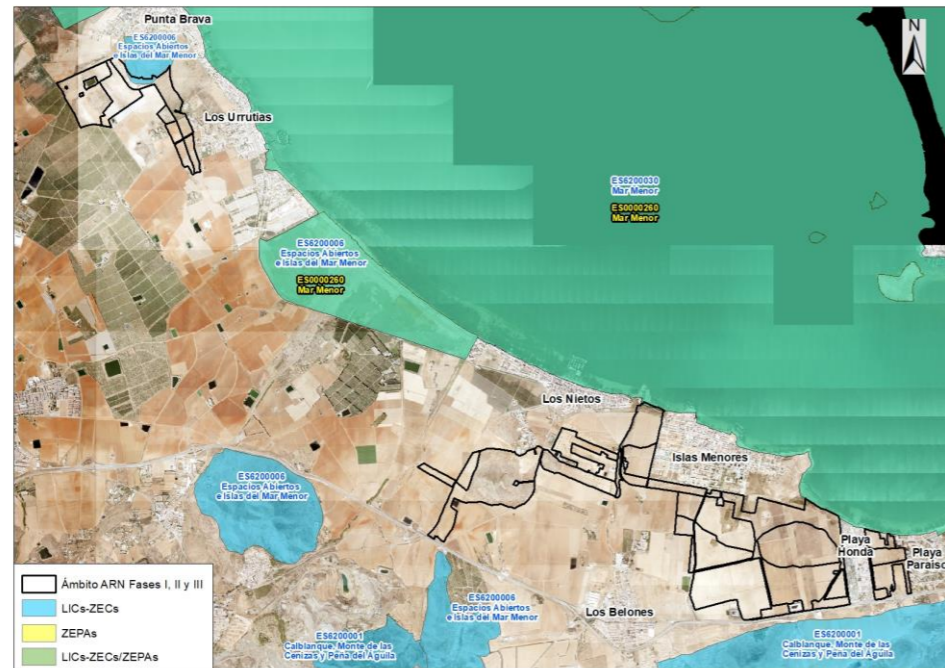


Ilustración 16: Red Natura 200 y ámbito de actuación

Sólo una pequeña superficie se enmarca dentro de estos lugares:

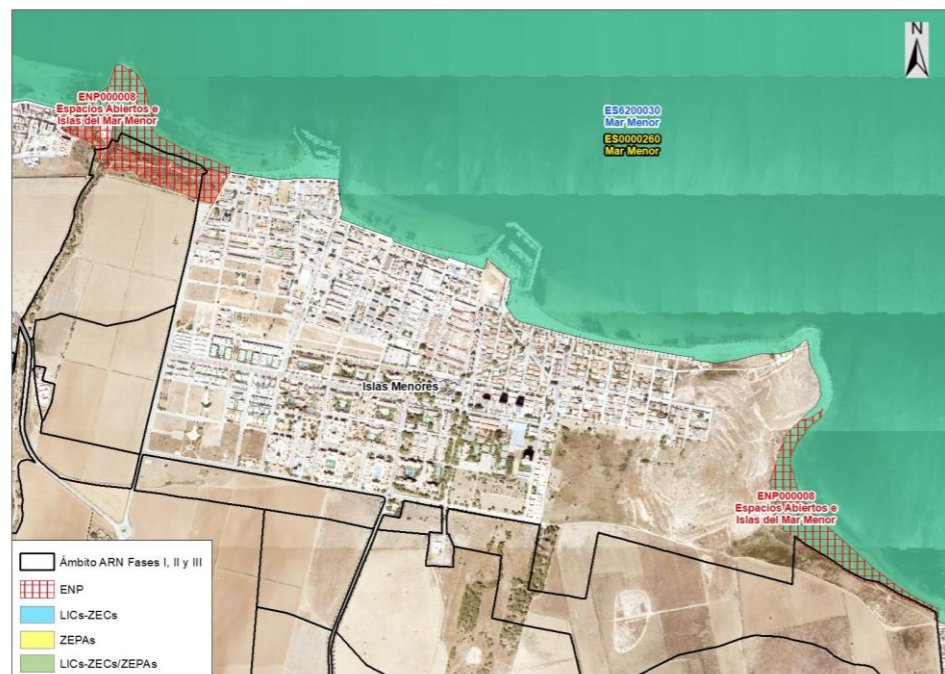


Ilustración 17: Superficie de la zona de actuación coincidente con ENP

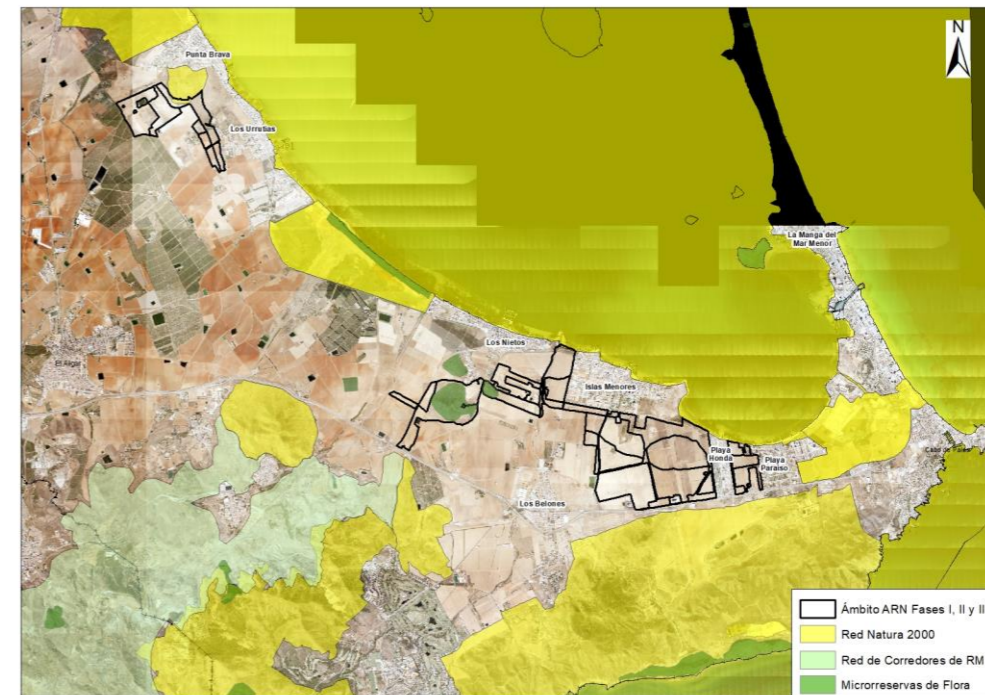


Ilustración 18: Superficie de la zona de actuación coincidente con figuras de la Red Natura 200

5.1.5 Microrreservas de flora

De acuerdo con el listado de los “Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia” elaborado en el año 2005 por el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia y la Dirección General de Medio Natural, se proponen 102 lugares de toda la Región de Murcia. Sin embargo, en el resto de cuencas sí se han detectado microrreservas.

Dentro de la zona de actuación se ha detectado la microrreserva propuesta denominada **Pastizales de Cástamo de Los Nietos**.

No obstante, en esta zona solo se llevará a cabo una restauración para la diversificación forestal, por lo que, si se realizan las actuaciones con la precaución de no afectar a los ejemplares de flora protegida de la microrreserva, se considera que el impacto sobre ella sería positivo.

5.1.6 Corredores ecológicos

Por la zona de actuación no discurre ningún corredor ecológico, siendo el más cercano el **corredor 47**.

El desarrollo de las actuaciones no afectará a dicho corredor, si bien la renaturalización de la zona podría favorecer la ampliación del mismo, traduciéndose en un impacto positivo sobre él.

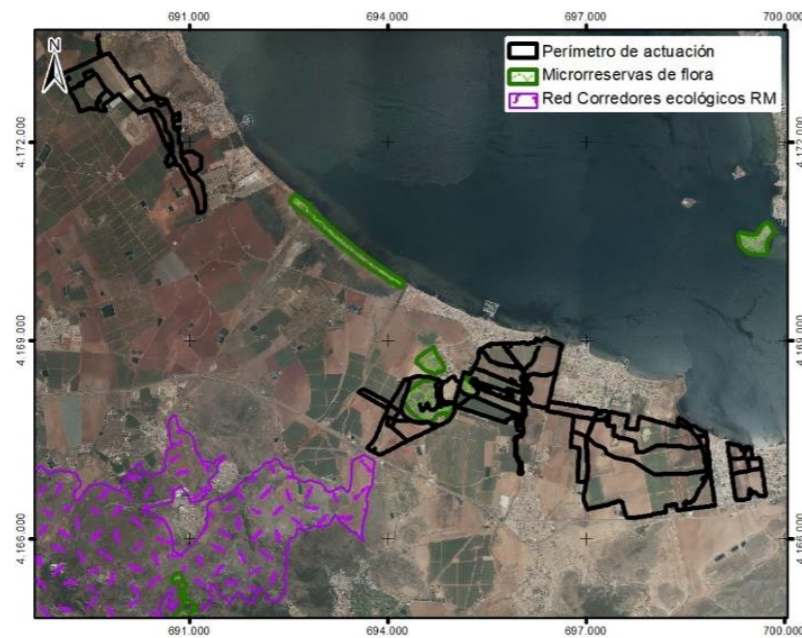


Ilustración 19: Microrreservas de flora y corredores ecológicos

5.2 Descripción del medio físico y paisaje

5.2.1 Geología

5.2.1.1.1 Geología Regional

Desde el punto de vista geológico, la Región de Murcia se encuentra en el ámbito de las Cordilleras Béticas y más concretamente en su parte oriental. Aquí se encuentran representadas los materiales pertenecientes a las tres zonas en las que tradicionalmente se dividen: Prebética y Subbética (zonas externas) y Bética (zonas internas).

Zonas externas: encontramos dos dominios diferenciados de norte a sur y son Prebético y Sub-bético y que serían relativamente autóctonas respecto al sustrato paleozoico de la Meseta. Están formados por materiales mesozoicos y terciarios no metamórficos correspondiendo a un margen continental de la placa ibérica. Comprende en la Región la parte más septentrional.

Zonas internas o Béticas: constituidas mayoritariamente por rocas paleozoicas y mesozoicas generalmente afectadas por metamorfismo relacionados con la orogenia alpina junto con grandes bancos de calizas y dolomías. Corresponden en su mayor parte a dominios paleogeográficos pertenecientes al ámbito de la placa africana. Viene caracterizado por la superposición de varios mantos de corrimiento que son denominados de abajo a arriba: Nevado-Filábride, Alpujarride y Maláguide. Presenta una clara aloctonía.

En las depresiones interiores y valles aluviales existen materiales postorogénicos que están bien desarrollados. Los valles aluviales ocupan grandes extensiones en las zonas más bajas y se formaron durante el cuaternario. Se trata de materiales poco consolidados (limos, arcillas, gravas, etc.) procedentes de la meteorización de rocas preexistentes y la erosión de suelos en otras zonas. Es el

caso de los valles del Guadalentín y Segura que dan lugar a los principales suelos de cultivo teniendo una gran importancia económica.

En cuanto a las depresiones interiores, constituyen antiguas cuencas de sedimentación marinas y continentales sometidas a transgresiones y regresiones marinas que se dieron lugar durante el Neoceno. Aparecen areniscas y margas que podemos encontrar en el campo de Cartagena, Mula, Fortuna, Moratalla, sinclinal de Calasparra, y rambla de Tarragoya.

5.2.1.1.2 Geología de la Zona de Estudio

De acuerdo con el Mapa Geológico de España, en las zonas de actuación predominan los materiales arcillo-limosos, y otros materiales de origen sedimentarios, entre los que destacan los **Abanicos aluviales de 2ª, 3ª, 6ª generación y fondos de valle**. Y puntualmente, también se observan junto con **calizas y dolomías, y andesitas piroxénicas concordierita**, así como **depósitos de vertiente (gravedad) indiferenciados**.

Los abanicos aluviales constituyen una gran acumulación de materiales clásticos en una zona donde existe una marcada ruptura de pendiente, teniendo en cuenta que la geometría de la zona de acumulación podrá condicionar la morfología de los abanicos aluviales. Cuando los flujos que transportan sedimentos son hídricos, la pérdida del confinamiento del canal principal puede estar asociada al cambio de pendiente que favorece el desarrollo del abanico a medida que disminuye el ritmo de transporte de sedimentos

Por su parte, se considera fondo de valle todos aquellos depósitos asociados a pequeños valles de fondo plano y barrancos de funcionamiento estacional formados por materiales de carácter aluvial o por la combinación de éstos con los aportes de las laderas (aluvialcoluvial). Los depósitos de fondo de valle tienen un espesor, por lo general, inferior a 2-3 m, estando constituidos principalmente por arcillas de tono amarillo-anaranjado, limos grises y/o gravas carbonatadas, a veces tobas calizo-arcillosas.

Dadas las características de las actuaciones, no se prevé una afección sobre la geología de la zona de actuación.

5.2.2 Relieve

Cartagena presenta un relieve poco accidentado pero complejo y repleto de contrastes, compuesto por un mosaico de zonas agrarias, zonas costeras, núcleos rurales, ramblas, etc.

En la zona concreta de actuación, ubicada en el entorno del Mar Menor, el relieve es eminentemente llano, con cotas desde los 0 a los 80 m.s.n.m. en la mayor parte de la superficie y pendientes de entre 0 y 7 %, llegando esporádicamente al 12 o al 20%. Tan solo en las zonas más al sur, donde comienzan a formarse las ramblas, se alcanzan cotas de más de 200 m.s.n.m.

Según el modelo de riesgo potencial de erosión laminar y en regueros, en el perímetro de las actuaciones se estima un valor de pérdida de suelo por lo general bajo o moderado. Sin embargo, y aunque la pendiente es casi nula, los materiales propios de la zona tienen tendencia a erosionarse, especialmente durante los periodos de lluvias torrenciales.

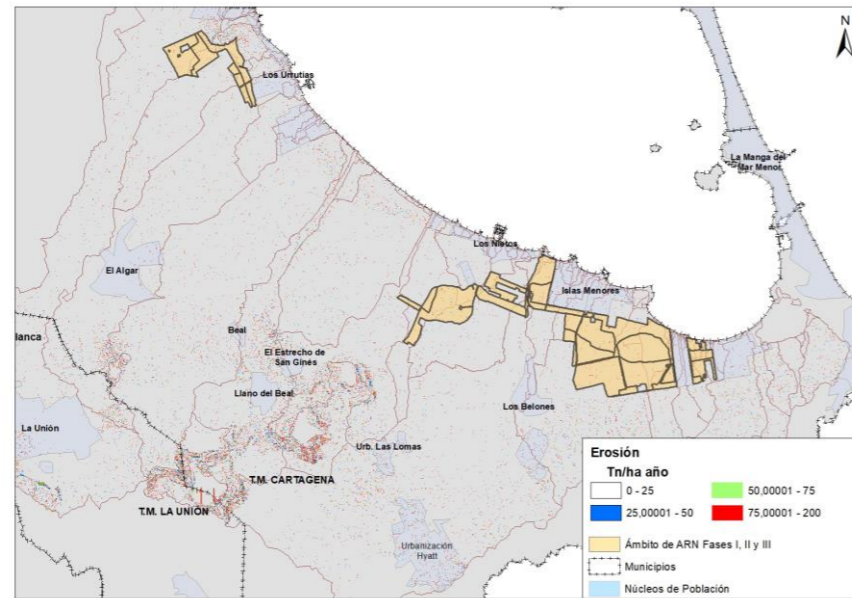


Ilustración 20: Detalle del riesgo de erosión de la zona de estudio

Por otra parte, uno de los objetivos de los proyectos es precisamente la reducción de caudales máximos durante estos episodios de avenidas y riadas, lo que implica una reducción del riesgo de erosión en el entorno tras la ejecución de los proyectos.

Las actuaciones derivadas de los proyectos no supondrán una afección negativa al relieve de las zonas de actuación.

5.2.3 Hidrología e hidrogeología

5.2.3.1 Hidrología

La Región de Murcia presenta una red de drenaje estructurada en torno al río Segura y sus afluentes, el Guadalentín, el Mula, el Argos y el Quípar. Entre todos ellos canalizan el 95% de las aguas recogidas sobre el territorio de la Comunidad.

Cartagena está atravesada por numerosas ramblas. En Cartagena es frecuente la concentración de cloruros y sulfatos en el suelo de las ramblas, que puede explicar el grado de salinidad que pueden llegar a alcanzar el agua cuando circula por ellas. Este y otros hechos reúnen una serie de condicionantes físicos y químicos que les dotan de un enorme interés desde el punto de vista ecológico, tanto por la función que desempeñan como elementos de transporte y distribución de materia y energía, como por las comunidades animales y vegetales que albergan.

Las actuaciones se sitúan entre la rambla de Miranda y la rambla de Las Matildes, entre el barranco de Ponce, la rambla de la Carrasquilla y la rambla de La Atalaya.

Respecto a las unidades hidrológicas del Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias (PNAP), el emplazamiento de la obra se encuentra en la unidad hidrológica 70005, la cual se incluye el nivel de prioridad 4ª actuación.

5.2.3.2 Hidrogeología

En cuanto a masas subterráneas, las zonas de actuación se localizan, en gran parte sobre el acuífero Campo de Cartagena 070.052, el cual limita con el perímetro del Mar Menor.

5.2.4 Edafología

Según el Mapa Digital de Suelos de la Región de Murcia (Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, 1999), siguiendo la clasificación de FAO-UNESCO (1974) la clase de suelo predominante en la zona de actuación son los **xerosoles** y **litosoles**.

Las actuaciones propuestas **no afectarán a la edafología de la zona de actuación**.

5.2.5 Usos del suelo

En la zona de actuación, de acuerdo a la cartografía de referencia consultada (SIGPAC), predominan los usos agrícolas, predominando las tierras arables (TA), junto con pastos arbustivos (PR) y el cultivo de cítrico. También se puede encontrar alguna superficie improductiva (IM).

Uso SIGPAC	Superficie (Ha)	Superficie %
(AG) CORRIENTES Y SUPERFICIES DE AGUA	6,55	1%
(CA) VIALES	8,72	2%
(CI) CITRICOS	17,01	3%
(FO) FORESTAL	2,49	0%
(IM) IMPRODUCTIVOS	13,53	2%
(IV) INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO	4,91	1%
(PR) PASTO ARBUSTIVO	96,52	18%
(TA) TIERRAS ARABLES	378,26	71%
(ZU) ZONA URBANA	6,29	2%

Tabla 20: Usos del suelo

El desarrollo de las actuaciones supondrá un cambio en el uso del suelo, que pasará a ser agrícola de regadío a agrícola de secano y uso forestal, debido a las actuaciones de restauración vegetal que se llevarán a cabo y que supondrán el cambio del laboreo en la zona de actuación debido a la rotura de la continuidad del suelo.

5.2.6 Climatología

Región de Murcia se localiza en el sureste de España, formando parte del área de clima subtropical. La climatología viene condicionada por su latitud, entre 38º y 37º 40 N, ámbito de los países subtropicales.

La pluviometría presenta registros anuales muy débiles; relacionada con el abrigo que ofrece el sector levantino de las Cordilleras Béticas. Toda la Región está por debajo de los 700 mm.

El viento es uno de los factores climáticos más importantes de la región, debido al trasiego de los centros de acción atmosféricos que rigen el tiempo y el clima a lo largo del año en la Península. El efecto de barrera de las Cordilleras Béticas favorece el rumbo del SO. Los vientos de componente N y

NE aparecen con una frecuencia elevada porque canaliza sus flujos el portillo tectónico que forma el campo de Cartagena y el Mar Menor.

La Región de Murcia se puede dividir en cinco zonas homoclimáticas, cada una de las cuales se caracteriza por cotas y rasgos climáticos diferentes. La zona de estudio está enmarcada en la Zona IV o Centro donde las características son las siguientes:

Engloba en su mayor parte los terrenos por debajo de los 400 m (cuencas del Guadalentín y del Segura) hasta el mar. Esta curva de nivel se corresponde en su mayor parte con la que separa los tipos de invierno AVENA CÁLIDO (AV) y CITRUS (Ci), siendo así el límite superior del cultivo de los cítricos de la Región.

5.2.7 Paisaje

El Portal del Paisaje del Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia (SitMurcia) diferencia 250 Unidades homogéneas del paisaje (UHP) dentro del ámbito regional, todas ellas repartidas entre 7 comarcas en las que se ha subdividido el territorio. La zona de estudio se encuentra dentro de la comarca definida como “Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor”.

De acuerdo con el mencionado Portal del Paisaje (SitMurcia), la zona de actuación se localiza en el ámbito de tres UHP: CMC.03-Mar Menor, CMC.07-Entorno urbano del Mar Menor y CMC.10-Llanura Litoral del Campo de Cartagena.

5.3 Descripción del medio biótico

5.3.1 Hábitat de Interés Comunitario

La mayor parte del perímetro de actuación no presenta hábitats de interés comunitario (HIC), pues se trata de tierras de cultivo.

Considerando el carácter de las actuaciones, se puede decir que el **impacto positivo que se producirá sobre los HIC una vez finalizado el proyecto será mucho mayor que el negativo**, generado durante la fase de obras y de carácter puntual. Esto se debe tanto a las actuaciones de restauración vegetal, como al efecto del resto de actuaciones que reducirán el riesgo de inundación y, con él, la afección que supone también sobre la vegetación.

5.3.2 Flora

Aunque se trata de una zona altamente explotada por los cultivos de regadío intensivo, quedan zonas con vegetación relativamente bien conservada en buena parte del Cabezo Mingote y otro cabezo cercano, así como en el entorno de la rambla de la Carrasquilla, etc. Entre las especies de flora presentes en la zona destacan especies protegidas de porte arbustivo como el palmito (*Chamaerops humilis*), el cambrón (*Lycium intricatum*), el cornical (*Periploca angustifolia*), el oroal (*Whitania frutescens*), etc.

En cuanto a las especies de **flora de carácter invasor**, cabe destacar que se han observado varias especies en el entorno de la rambla de la Carrasquilla, como: cactus alfileres de Eva, acacia, ricino, carrizo.). En la zona de Lengua de Vaca se han detectado también ejemplares de gran porte de acacia.

A pesar de ser numerosas las especies de flora protegida del ámbito de estudio, cabe destacar que la mayor parte de la superficie de actuación está desprovista de vegetación o presenta cultivos, de manera que las especies de flora silvestre y, fundamentalmente, las protegidas se concentran en aquellas zonas menos alteradas y en las que se dan también hábitats de interés comunitario, como son el Cabezo Mingote, la zona de Lengua de Vaca y el cauce de la rambla de la Carrasquilla, así como una zona próxima a la diputación de Mar de Cristal.

5.3.3 Fauna

AVES

El ámbito de estudio se puede observar una amplia variedad de fauna, siendo el grupo con más especies protegidas el de las aves.

Las especies de aves rapaces citadas en el entorno se localizan a cierta distancia de las actuaciones, siempre a más de 1 Km de distancia de la zona de actuación, como se puede observar en la siguiente figura.

REPTILES

Entre las especies de reptiles, es interesante la presencia de camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) en la Rambla de la Carrasquilla, especie que se ha expandido recientemente por Atamaría y sus alrededores.

ANFIBIOS

En la zona de estudio se ha citado sapo corredor y en las cercanías también hay rana común.

MAMÍFEROS

La siguiente tabla recoge el inventario de mamíferos:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO NACIONAL
Conejo	Oryctolagus cuniculus	
Erizo europeo	Erinaceus europaeus	
Jabalí	Sus scrofa	
Murciélago común	Pipistrellus pipistrellus	Régimen de Protección Especial
Murciélago de Cabrera	Pipistrellus pygmaeus	Régimen de Protección Especial
Murciélago hortelano mediterráneo	Epseticus isabellinus	Régimen de Protección Especial
Liebre ibérica	Lepus granatensis	
Rata parda	Rattus norvegicus	
Ratón común	Mus domesticus	

Tabla 21: Especies de mamíferos citadas en los alrededores de la zona de actuación.

5.4 Descripción del medio socioeconómico

5.4.1 Aprovechamiento pre-existente

El Campo de Cartagena 50 años atrás estaba compuesto principalmente por cultivos de secano tradicional con infraestructuras (ribazos, terrazas, acequias, etc.) que han sido utilizadas durante

décadas para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona. En las últimas décadas y tras los múltiples avances y cambios principalmente en el sector agrícola, la mayoría de los cultivos de secano tradicionales han sido sustituidos por cultivos de regadío intensivo, que han provocado un deterioro de la calidad ambiental, tal como, pérdida de especies de flora y fauna, contaminación de los suelos y las aguas superficiales y subterráneas, aumento de la erosión y del riesgo de inundaciones, etc.

5.4.2 Población

Los núcleos poblacionales más próximos a la zona de actuación son Los Urritias, dentro del cual se encuentran Punta Brava y Estrella de Mar, en la zona más al norte. Un poco más hacia el sur, se localizan Los Nietos, Islas Menores y Mar de Cristal.

Todas estas diputaciones pertenecen al municipio de Cartagena.

Según la web municipal, en 1998 la población de Cartagena era de 176.327 habitantes, diez años más tarde, en 2008 era de 214.033 y en 2203 (a fecha 1 de enero) el número de personas que viven en el municipio se sitúa en 220.660 personas.

5.4.3 Economía y empleo

Cartagena se ha dedicado tradicionalmente a la industria conservera y a sus derivadas y afines, siendo en la actualidad una de las ciudades más industrializadas del sureste español, al ser sede de multitud de firmas. Y, como se recoge en el epígrafe sobre los aprovechamientos pre-existentes, la minería fue una industria de suma relevancia en el ámbito de estudio durante siglos.

En la actualidad, Cartagena tiene en la agricultura uno de los factores de potenciación y desarrollo más importantes de su economía, siendo la segunda productora agrícola regional y empleando en 2003 al 4,4% de la población activa del municipio, más de 800 trabajadores. Aunque fue la industria la que transformó la ciudad hace décadas, el verdadero impulsor del municipio ha sido, sin duda alguna, el sector agrario.

5.4.4 Patrimonio histórico, arqueológico y cultural

De acuerdo a la cartografía de referencia consultada, existen numerosos yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio, algunos de ellos dentro de la propia zona de actuación.

En cualquier caso, se ha elaborado un **Estudio Arqueológico**, que se recoge como Anejo, en el que se analiza con detalle la posible afección al patrimonio cultural.

Además, se han llevado a cabo una serie de prospecciones recogidas en un informe arqueológico recogido en el *Anejo nº 10 – prospecciones arqueológicas*. Dichas prospecciones se realizaron durante dos semanas de julio de 2023 (martes 04/07/2023, miércoles 05/07/2023, lunes 10/07/2023 y viernes 14/07/2023) autorizadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia con fecha del 16 de junio de 2023.

En el Estudio Arqueológico se destaca que el Patrimonio Cultural adscrito a esta gran superficie del Mar Menor, en torno a 600 ha, cuenta con 8 yacimientos arqueológicos documentados desde el siglo

XX (**El Carmolí, El Carmolí Pequeño, Los Nietos Viejos I, Los Nietos Viejos II, Cabezo Mingote, Mar de Cristal, La Loma y Playa del Castillico**) entre los que se incluyen los Molinos de Viento.

El informe arqueológico de prospecciones recoge la existencia de 9 yacimientos arqueológicos:

1. **El Carmolí Pequeño**
2. **Necrópolis de Los Nietos**
3. **Los Nietos Viejos I**
4. **Las Mateas**
5. **La Loma del Escorial**
6. **Cabezo Mingote**
7. **La Loma**
8. **Mar de Cristal**
9. **Playa del Castillico**

La diferencia entre los yacimientos arqueológicos existente entre los dos Informes, se debe al cambio de superficie de actuación del Proyecto. Por tanto, se realizarán nuevas prospecciones en los yacimientos que no se habían contemplado en el Estudio Arqueológico.

También se ha tenido en cuenta, el Plan Director de Los Molinos de Viento de la Región de Murcia redactado en noviembre del 2020, enmarcado dentro de las bases para la elaboración del Plan Estratégico del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, puesto que los molinos de viento fueron considerados Bienes de Interés Cultural (BIC) por la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.

5.4.5 Lugares de Interés Geológico (LIG)

Se ha detectado lo LIG **Cabezo Mingote** dentro de la zona de actuación, si bien los trabajos previstos en esa zona serán solo de restauración vegetal, de modo que se estima **una afección no significativa**, dado el carácter de los trabajos y la superficie de ocupación de los mismos.

5.4.6 Montes de Utilidad Pública (MUP)

La zona de actuación no pertenece a ningún Monte de Utilidad Pública. El más cercano se localiza a una distancia de más de **7 km** al este de la misma, llamado **La Algameca (M0501)**. Debido a la distancia y la naturaleza de las actuaciones a realizar, **no se espera que ni éste ni ningún otro Monte de Utilidad Pública puedan ser afectados por el Proyecto**.

5.4.7 Vías pecuarias

Por el perímetro de actuación discurren la **Colada de Cantarranas**, la **Colada de la Carrasquilla** y la **Colada de la Fuente Jordana**. Así, se deberá contar con la autorización pertinente para el desarrollo de las actuaciones, **pues es previsible una afección a dichas vías pecuarias**.

5.4.8 Rutas y senderos

La base del monte Carmolí está recorrida por un sendero local de la red de senderos de la Región de Murcia, el SL MU 08.

Asimismo, el sendero de Gran Recorrido GR 92, recorre la línea de costa, sin llegar a atravesar las áreas de renaturalización.

6 Identificación y valoración de impactos

6.1 Principales factores susceptibles de resultar afectados

A continuación, se enumeran los principales factores del medio susceptibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto:

1. Aire y factores climáticos
2. Hidrología superficial y subterránea
3. Geomorfología y suelo
4. Vegetación
5. Fauna
6. Paisaje
7. Espacios naturales protegidos
8. Medio socioeconómico
9. Patrimonio cultural
10. Residuos

En la identificación y valoración de la magnitud de los impactos ambientales se enumeran y describen únicamente los factores del medio afectados para cada una de las acciones del proyecto en la fase de replanteo, ejecución y explotación.

6.2 Principales acciones capaces de repercutir en los factores ambientales (actuaciones del proyecto potencialmente impactantes)

En este apartado se identifican las acciones del proyecto susceptibles de ocasionar impactos en el medio ambiente.

A. ACTUACIONES HIDROLÓGICAS

En esta fase del proyecto realizan las siguientes actuaciones.

1. **Creación de infraestructuras en áreas con línea de flujo identificada:**
 - a. Ribazos (zonas de baja acumulación de flujo de agua).

- b. Caballones deflectores.
- c. Mota para creación de área de laminación.

2. **Infraestructuras transversales en áreas con línea de flujo identificada** (zonas de acumulación de flujo medio y alta):

- a. Muros de piedra en seco, complementados ocasionalmente con ribazos de tierra. (Zonas de escorrentía baja y necesidad de contener tierras.)
- b. Ribazos de tierra con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía baja.)
- c. Muros de piedra en seco (escollera media) con aliviaderos protegidos (Zonas de escorrentía media).
- d. Muros de mampostería (escollera grande) con aliviaderos protegidos y cuenco disipador.

3. **Creación de infraestructuras superficiales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Aguas abajo de las infraestructuras de drenaje bajo la autovía:**

- a. Construcción de charcas de anfibios.
- b. Realización de áreas de infiltración.

4. **Creación de infraestructuras lineales en áreas con línea de flujo identificada (zonas de acumulación de flujo media y alta): Cauces, Vaguadas, Restauración de cauces y márgenes-zonas concentración de flujo:**

- a. Recuperación de líneas originales de drenaje.
- b. Mejora y renaturalización de cauces existentes.
- c. Creación de cauces.

B. FOMENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- a. Líneas de vegetación
- b. Áreas revegetadas.
- c. Corredores biológicos.

C. ADECUACIÓN DE RED DE CAMINOS Y VIALES

- a. Adecuación de caminos y senderos existentes
- b. Apertura de nuevos caminos y senderos

7 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Se plantean en este apartado las medidas preventivas y correctoras aplicables para prevenir o, en su caso, corregir los impactos asociados con las actuaciones proyectadas, tanto durante las obras o ejecución del proyecto, como durante la fase de funcionamiento, de aquellas actuaciones que requieren la ejecución de infraestructura. Se trata de un planteamiento que posteriormente se detallará y ampliará en el proyecto de construcción, sobre las alternativas o soluciones finalmente desarrolladas y atendiendo a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

7.1 Aire y factores climáticos

Estas medidas pretenden corregir el impacto por los movimientos de tierras asociados a la construcción de los ribazos, caballones deflectores, motas, muros de piedra en seco, muros de mampostería, la restauración de cauces y márgenes; y la aportación de suelos.

7.1.1 Fase de diseño

- Garantizar en el diseño del proyecto que no queden superficies desnudas, en las que el viento o la lluvia pueda originar arrastre de partículas.

7.1.2 Fase de ejecución o construcción

- Correcta planificación de las propias obras y modificaciones adecuadas durante las mismas, como puede ser la minimización de las distancias de transporte. El incremento de niveles sonoros y de emisiones de gases de la maquinaria durante la fase de construcción puede ser mitigado mediante la planificación racional de las obras y del tráfico creado por ella.
- Se solicitarán las autorizaciones reglamentarias relacionadas con la protección del ambiente atmosférico tal y como recoge el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. Para el cumplimiento de la Legislación en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga, prestando especial atención a las pérdidas de aceite. Se exigirá por parte de la Vigilancia Ambiental, el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) y a la circulación de maquinaria pesada por carreteras.
- Se adoptarán medidas correctoras para garantizar la calidad del aire del entorno, con el cumplimiento de los valores límite de partículas PM10 y PM2.5, y cualquiera otra sustancia contaminante, establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero y relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Se apostará por el mantenimiento preventivo de maquinaria frente al correctivo.
- Se potenciará el uso de maquinaria que reduzca el consumo de combustibles fósiles (híbridos, eléctricos, etc.) en la medida de lo posible.

- La maquinaria que no esté realizando una actividad no podrá estar encendida durante más de 5 minutos desde el cese de la actividad.
- Se limitará y adecuará la velocidad de los vehículos/maquinaria que accedan a las zonas de actuación, lo que contribuye a evitar la generación de polvo y disminuir el consumo de combustible y la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero, y contaminantes en general.
- Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, examinando la cantidad de polvo existente en el aire y sobre la vegetación presente.
- Las actividades generadoras de polvo, tales como la carga y descarga de material pulverulento, se interrumpirán en situaciones de fuerte viento.
- El incremento de partículas en suspensión puede ser mitigado mediante el riego por humedecimiento de los caminos transitados durante las labores de las obras de excavación, carga, descarga y transporte de materiales. Así mismo, se procederá a la humidificación de materiales de acopio en las épocas de mayor generación de viento en los acopios de materiales.
- Tapado de la caja de los camiones: se cubrirá con una malla adecuada la caja de los camiones en tránsito que transporten áridos, para evitar la emisión de partículas de polvo.
- La carga y descarga de material pulverulento debe realizarse a menos de 1 metro de altura desde el punto de descarga.
- Los acopios de material pulverulento de fácil dispersión se realizarán en zonas protegidas que impidan su dispersión, suficientemente protegidos del viento mediante elementos que no permitan su dispersión (silos, tolvas, contenedores cerrados, ...) y debidamente señalizados.
- Se limpiarán de depósitos de polvo los elementos de maquinaria de obra, debido al tránsito de los vehículos de obra.
- Riego sobre vegetación: de existir vegetación afectada, se efectuarán riegos periódicos sobre la misma en las proximidades de las obras, cuando se produzcan depósitos de polvo y partículas, con el fin de evitar el estrés de la vegetación por obturación de los estomas de las hojas. Esta medida es de especial importancia en el entorno de zonas de vegetación arbolada. En este proyecto, la zona con mayor vegetación y arbolado es la Zona 6. Los Blancos y por tanto esta medida adquiere una mayor relevancia en esta zona.
- La Dirección Ambiental decidirá el mejor momento para realizar riegos con agua al objeto de minimizar este impacto, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo. Deberán regarse también los apilamientos de tierra en función de su composición y el tiempo de inutilización.
- Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin, el método para el control del polvo mediante riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo.

- Se asegurará el adecuado y correcto mantenimiento de la maquinaria utilizada. Se realizará una revisión y control periódicos de los silenciadores de los motores, que estarán homologados por los fabricantes de los mismos. Así mismo, los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán del grupo de los denominados silenciosos. Se llevarán a cabo inspecciones técnicas de vehículos y máquinas, que aseguran emisiones de ruido y de gases atmosféricos dentro de los niveles aceptables.
- Se realizarán revisiones periódicas para asegurar que los distintos certificados de la maquinaria utilizada se encuentren en vigor.
- El personal que trabaje en las obras irá equipado con medidas protectoras frente las emisiones sonoras (cascos de protección o cualquier otro elemento de protección frente el ruido).
- En las instalaciones auxiliares se utilizarán elementos que funcionen con energías limpias frente a los de consumo eléctrico, en la medida de lo posible.
- Se distribuirá un manual de buenas prácticas para la reducción del consumo de energía y emisiones al inicio de las obras, como parte del plan de formación de la obra.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras.

7.1.3 Fase de funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento no se requiere tomar ninguna medida en cuanto a la calidad del aire y el confort sonoro. No se prevé un aumento del nivel sonoro por el paso de vehículos en la zona.

7.2 Cambio climático

7.2.1 Fase de diseño

La repercusión que la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra producidos durante las obras tenga sobre el cambio climático será compensada mediante las plantaciones previstas en proyecto. Además, cabe destacar que en este proyecto se va a calcular la huella de carbono y la absorción de CO₂ (sumideros de carbono) que nos permitirá determinar la compensación de emisiones de CO₂ a la atmósfera (Alcance 1) que tendrá este proyecto con la creación y mantenimiento de los sumideros de carbono. (Anejo nº 5: Huella de Carbono del EsIA).

7.2.2 Fase de ejecución

En cuanto a labores de mantenimiento y conservación se refiere, se establecerán las siguientes medidas adicionales para reducir la repercusión sobre el cambio climático:

- Se fomentará el uso de energías alternativas que reduzcan el uso de combustibles fósiles.

- La maquinaria de obra irá dotada de dispositivos de ahorro energético y se fomentará el uso de combustibles alternativos, vehículos híbridos, etc., de forma que se reduzcan las emisiones GEI producidas por los motores de combustión.
- Se establecerán protocolos de ahorro energético en obra. No se permitirá que la maquinaria que esté sin actividad permanezca con los motores encendidos a partir de los 5 minutos.
- Se desconectarán todas las herramientas eléctricas mientras no se estén utilizando para evitar el consumo residual de los mismos.
- La eliminación de la cubierta vegetal se realizará solo en el área estricta de ocupación de las obras, intentando que las instalaciones auxiliares se ubiquen sobre zonas actualmente pavimentadas de forma que no se ocupe suelo útil.

7.2.3 Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no se requiere tomar ninguna medida.

7.3 Emisiones de polvo

7.3.1 Fase de diseño

Se planificará las obras que se van a llevar a cabo para minimizar, en la medida de lo posible, la dispersión de partículas de polvo que puedan afectar a la población cercana.

En caso de ser necesario y si fuera posible, se construirá una barrera de protección que evite la dispersión del polvo generado.

La zona de acopio de material se ubicará en una zona protegida del viento.

7.3.2 Fase de ejecución

A lo largo de la fase de ejecución se generarán emisiones de polvo procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, etc.). La Dirección Ambiental decidirá la posibilidad de realizar riegos para minimizar este impacto, especialmente en los meses más secos (mayo a agosto) o por la existencia de fuertes vientos en la zona de actuación. De esta manera los viales, zonas de trabajo y acopio de materiales pulverulentos tendrán el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo; también deberán regarse los acopios de tierra en función de su composición y cuando el tiempo de inutilización sea superior a seis meses. Los riegos se realizarán mediante camiones cisterna destinados para tal fin.

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 40 Km/h en zonas sin asfaltar y a 20 Km/h en las zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.

Los camiones deberán contar con lonas u otros materiales de cubrición de los volquetes con objeto del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 14 del Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto

articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial y modificado por el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre.

La altura desde la que se carga el material en los camiones será la mínima posible para evitar la dispersión del polvo.

Se adoptarán medidas para evitar el arrastre de barro y polvo en las calzadas, como la instalación de zonas de lavado de ruedas y maquinaria en puntos estratégicos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria. En caso de que fuera preciso se realizará la limpieza de viales asfaltados en los que se detecte la presencia de barro y polvo procedente de la obra.

7.3.3 Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones.

7.4 Control del ruido y vibraciones

Estas medidas pretenden corregir el impacto por los movimientos de tierras asociados a la construcción de los ribazos, caballones deflectores, motas, muros de piedra en seco, muros de mampostería, la restauración de cauces y márgenes; y la aportación de suelos.

7.4.1 Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución y con objeto de prevenir o limitar el incremento de los niveles sonoros se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV actualizada, certificado de homologación CE y certificado de conformidad CE, además de la indicación de potencia acústica o nivel de presión acústica de acuerdo con las normativas comunitarias. Se realizará sobre esta maquinaria un mantenimiento preventivo regular para así eliminar, entre otras cosas, ruidos procedentes de elementos desajustados o desgastados. Además, se contemplan las siguientes medidas:

- El movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a la zona restringida para ella, se prohibirán los trabajos nocturnos y el periodo de obras no deberá coincidir con periodos de nidificación, reproducción, cría o freza de la fauna de interés.
- Cumplir en todo momento la legislación vigente en materia de ruidos, vibraciones y polvo.

7.4.2 Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento no hay impactos significativos y no es necesario aplicar ninguna medida.

7.5 Protección de las aguas

Esta medida pretende corregir el impacto asociado a la recuperación de líneas originales de drenaje y la mejora y renaturalización de cauces y márgenes existentes.

7.5.1 Fase de diseño

- El parque de maquinaria se instalará, a ser posible, sobre zona asfaltada, y en todo caso, alejado de cursos de agua, quedando la maquinaria en el mismo al terminar la jornada.
- Las zonas auxiliares de obra y de acopios se localizarán en las áreas expresamente delimitadas para ello. Se tratará de zonas donde no exista peligro de afección a los recursos hídricos superficiales o subterráneos, no existan comunidades vegetales o faunísticas de interés y donde no se altere el patrimonio. La ubicación será siempre lo más alejada posible de las líneas de drenaje y cauces, evitando que se produzcan arrastres.
- Siempre que sea posible, los trabajos de detalle se realizarán evitando maquinaria pesada.
- Las distintas zonas de obra se diseñarán siempre con un sistema que garantice el control de las aguas de escorrentía, y en el caso de parque de maquinaria, controlando la llegada del agua a zonas de mayor interés natural. Este tipo de diseños contemplará siempre la creación de puntos techados y con depósitos de cara a su uso como punto limpio o para el almacenamiento de productos líquidos, en caso de necesitarse.
- Se procederá al balizado o señalización adecuada, de los tramos de la red natural de drenaje inscritos en el ámbito de afección, con el objeto de preservarlos de afecciones y daños innecesarios, quedando prohibida la utilización de dichos espacios como lugar para el depósito de materiales, parques de maquinaria, operaciones de repostaje, etc. y, en general, todas aquellas actividades que, a consecuencia de las riadas o inundaciones, pudieran suponer la contaminación de las aguas a través de la incorporación de sustancias contaminantes.

7.5.2 Fase de ejecución

- La ejecución de las actividades que tengan por objetivo la adecuación hidromorfológica deberá realizarse en los meses de verano, cuando las probabilidades de precipitación y avenida sean menores.
- Se evitará en la medida que sea posible la circulación de maquinaria por el cauce y se limitarán al mínimo los movimientos necesarios.
- Se pondrá especial atención a retirar convenientemente todo el material procedente de la excavación para que no existan vertidos en el cauce.
- Se prohíbe taxativamente cualquier tipo de vertido o de limpieza de maquinaria sobre el suelo natural o sobre las líneas de drenaje natural del terreno o cauces temporales o permanentes. Las operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el resto de acciones que puedan provocar un vertido accidental de aceite o lubricante, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona habilitada al efecto. Dicha zona será acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de posibles vertidos.
- La construcción de cualquier tipo de camino de acceso se realizará con material granular y, en ningún caso, mezclas bituminosas o permeables.

- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados, mediante geomallas impermeables en los lugares de acopio, para que no se vean afectados ni intercepten la escorrentía superficial.
- Materiales finos: En las obras no se emplearán materiales que contengan altos porcentajes de finos que pudieran ser lavados o arrastrados.
- Se exigirá al Contratista la formulación de planes y medidas de emergencia, para los vertidos accidentales que afecten a las líneas de drenaje y cauces temporales o permanentes próximos a las zonas de actividad de la obra. Todas las instalaciones deberán contar con medidas de intervención rápida para casos de vertidos accidentales, como por ejemplo materiales absorbentes.
- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos y se comprobará la ausencia de elementos extraños en las masas de agua.

7.5.3 Fase de funcionamiento

- Control y mantenimiento de las medidas desarrolladas en el proyecto.

7.6 Protección del paisaje

Las principales técnicas y medidas de integración paisajística que se llevarán a cabo con los trabajos de restauración serán las siguientes:

7.6.1 Fase del diseño

- El paisaje es uno de los elementos ambientales clave que se consideran en el diseño del proyecto: tanto los materiales a emplear como las medidas protectoras y correctoras se centran en decisiones que se toman en fase de proyecto, y que tienen que ver con conseguir la integración visual y la mejora de la calidad visual del entorno una vez realizadas las actuaciones.

7.6.2 Fase de ejecución

- Evitar en la medida de lo posible dañar especies herbáceas y arbustivas autóctonas en la zona de Proyecto.
- Los materiales empleados para la restauración ambiental deberán integrarse en el entorno.
- Durante el desarrollo de las obras, se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Se delimitará adecuadamente, mediante jalones, la zona de obras para limitar el movimiento de la maquinaria y minimizar su afección.

- Se restaurarán las zonas que hayan sufrido alguna afección por algún motivo una vez acabados los trabajos.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, así como todos los materiales inútiles que hayan sido usados en las obras.
- Los acopios de tierras y materiales se realizarán de forma que no sean excesivamente visibles desde las distintas carreteras próximas a la parcela de obras.
- Para cualquier tipo de construcción anexa deberán utilizarse materiales y colores que se integren con el paisaje (color blanco o colores terrosos), utilizando áridos de la zona, enfoscado de cemento pintado o mortero de cal.
- Para los elementos de vallado que se requieran se utilizarán medios que sean lo más cromáticamente integrados posibles, pudiendo utilizar revestimientos plásticos de colores plásticos o bien utilizando madera para la configuración del cerramiento.
- En la implantación de instalaciones auxiliares se utilizarán colores de casetas y demás elementos que sean neutros a fin de no llamar en exceso la atención visual de los usuarios.
- La zona de punto limpio se ubicará en una zona que no sea visible ni desde la autovía de Cartagena A-30 ni desde la N-332-A.
- Instalación de protecciones para el movimiento de tierras. Dado que será necesaria la instalación de escolleras a pie de los taludes del terreno, así como de diferentes barreras físicas para la protección de la erosión, deberá cuidarse la integración de los mismos, especialmente porque se produciría un impacto visual muy grande. En el caso del muro en escollera, se utilizarán acabados rústicos, compuestos por colores que se mimeticen con los del entorno próximo, evitando patrones y texturas lineales, que den lugar a formas rectas, que chocarán con el entorno. Con respecto al uso de gaviones, escolleras de revestimientos de cunetas y cualquier tipo de revestimiento interno, serán aplicables los mismos criterios.
- Implantación de Cubierta Vegetal. Otra medida de integración ambiental, consistirá en una revegetación de los taludes y aporte de suelo vegetal. Estos trabajos, se realizarán utilizando especies autóctonas, correspondientes con la vegetación potencial del entorno, en función de las posibilidades que ofrecen las características del mismo. Se garantizará que la tierra vegetal que se va a emplear, si procede de otras áreas, no contenga ningún tipo de material forestal de reproducción de ninguna especie exótica invasora que pueda llegar a propagarse en el terreno una vez implantada.

Todo esto permitirá disminuir el fuerte contraste que se produce con el entorno, al fomentar una cobertura que dotará de cierta homogeneidad tanto a nivel de textura como a nivel cromático, el cual como se ha podido comprobar, contrasta notablemente en la unidad paisajística a gran escala.

La revegetación se realizará mediante siembra y plantación. En el caso de la plantación ésta consistirá en la colocación del tubo protector con tutor de las especies descritas en el apartado

de implantación de la cubierta vegetal. En algunos casos, en lugar de la plantación se utilizará la siembra para las especies herbáceas alimenticias para la fauna, dada la facilidad germinativa de dichas especies además de resultar una ventaja, la formación de un banco edáfico de semillas de las mismas que constituirá un reservorio.

Como criterios para una adecuada integración paisajística de la vegetación se establece que:

- ✓ La vegetación deberá estar conformada por especies de bajo porte en determinadas zonas, de forma que no interfieran en el campo visual desde los principales puntos de observación a los elementos de interés histórico y paisajístico.
 - ✓ Deberá estar condicionada por los usos del suelo circundantes, y que por tanto sea concordante con el entorno y no rompa la homogeneidad.
 - ✓ Deberá adecuarse a las condiciones del medio físico circundante y condiciones climáticas de torrencialidad.
- Recuperación de líneas originales de drenaje y restauración de cauces y márgenes: Una de las actuaciones que se realizarán será la recuperación de líneas originales de drenaje y restauración de cauces y márgenes debido a una nueva configuración del terreno, mediante la construcción de canales de desagüe que favorezcan la evacuación de las aguas pluviales y de escorrentía. Dado que estas canalizaciones se realizarán en zonas de depresión, en las cuales tiende a acumularse el agua. Por otro lado, es fundamental destacar la componente de conservación y manejo del entorno visual del paisaje que poseen estas actuaciones.
 - Corrección de impactos generados durante el proyecto. Durante la fase de ejecución del proyecto, se generarán diversos impactos a nivel paisajístico, que deberán ser minimizados, los cuales se detallan en las medidas correctoras del impacto ambiental.
 - Se procederá a la limpieza y recogida de materiales tras la finalización del Proyecto.
 - Con respecto a los cercados a instalar para impedir el paso de la fauna, deberán adecuarse al entorno, integrándose en el entorno, y ocultando su visibilidad desde las zonas de mayor exposición.

7.6.3 Fase de funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del proyecto, quedando reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental del mismo.

7.7 Medidas relativas a los Bienes Materiales y Patrimonio Cultural

Tal y como se menciona en el *Apartado 5.4.4 del Inventario Ambiental del EsIA*, se realizará en la medida de lo posible, el mantenimiento de los elementos protegidos citados anteriormente, para que no sean afectados o dañados por las actuaciones que conforman este Proyecto.

Específicamente se realizarán las siguientes acciones:

- El Proyecto ejecutivo que se elabore en base al Proyecto objeto de la presente evaluación de impacto ambiental incluirá estudios arqueológicos de detalle de la zona que servirán para la toma de decisiones sobre la tipología de las intervenciones a ejecutar en cada lugar, especialmente para aquellos elementos patrimoniales cuyo perímetro de protección que pueda ver afectado por las actuaciones, de forma que se garantice su conservación.
- Se vigilará la aparición de restos arqueológicos en todo momento.
- Se informará a la Dirección de Obra y Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia (CARM) en caso de aparición de cualquier indicio de resto arqueológico durante la fase de ejecución y/o de funcionamiento.
- Se restituirán los bienes y/o servicios que pudieran sufrir alguna afección por el desarrollo de los proyectos.
- En donde se prevean plantaciones de arbolado que afecten a los yacimientos se contará también con la supervisión arqueológica pertinente, e incluso en los yacimientos que se estimen sean susceptibles de tener excavación arqueológica, no se plantará arbolado, dado que se desconoce la ubicación de las posibles estructuras.
- En las zonas del Proyecto que se superpongan con grado de protección A de yacimientos arqueológicos, no se realizará ninguna actuación ni si quiera de plantaciones.
- En las zonas del Proyecto que se superpongan con grado de protección B de yacimientos arqueológicos, las plantaciones se realizarán con medios manuales y no habrá movimientos de tierras.
- En las zonas de Proyecto que se superpongan con yacimientos arqueológicos con grado de protección C, sólo se plantarán herbáceas y especies arbustivas no arbóreas, ni habrá movimientos de tierras.
- En cuanto al patrimonio etnográfico, en el caso de tener molinos de viento dentro del área de actuación, se protegerán en un diámetro de 100 m desde el centro del molino, según se recomienda en el Plan Director de Los Molinos de Viento de la Región de Murcia.

En la siguiente Tabla se especifica a modo de resumen las actuaciones preventivas que se deben seguir en la fase de ejecución:

Lugar	Medida preventiva
El Carmolí Pequeño	Supervisión Arqueológica
Necrópolis de Los Nietos	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
Los Nietos Viejos I	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
Las Mateas	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización
La Loma del Escorial	Supervisión Arqueológica
Cabezo Mingote	Supervisión Arqueológica
La Loma	Supervisión Arqueológica

Lugar	Medida preventiva
Mar de Cristal	Supervisión Arqueológica
Playa del Castillico	Excavación preventiva o excluir el área de las obras de renaturalización

Tabla 22: Resumen de medidas de protección del Patrimonio Cultural

7.8 Medidas relativas a la Protección de la Salud Humana

7.8.1 Fase de diseño

- Las medidas contempladas consisten en garantizar que las actuaciones proyectadas no afecten a parámetros de salubridad pública, específicamente en lo que respecta a la calidad del agua de abastecimiento y a la calidad del aire.

7.8.2 Fase de ejecución

- Para minimizar posibles efectos sobre las aguas superficiales, que pudiesen alterar su calidad, se priorizará el paso del personal y maquinaria por accesos existentes.
- Se pondrá especial atención a retirar convenientemente todo el material procedente de demolición y excavación para que no existan vertidos en el cauce.
- Se prohíben taxativamente cualquier tipo de vertido o de limpieza de maquinaria sobre el suelo natural o sobre las líneas de drenaje natural del terreno o cauces temporales o permanentes. Las operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el resto de acciones que puedan provocar un vertido accidental de aceite o lubricante, se realizarán en el parque de maquinaria, en una zona habilitada al efecto. Dicha zona será acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de posibles vertidos.
- La construcción de cualquier tipo de acceso se realizará con material granular y, en ningún caso, mezclas bituminosas o permeables.
- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados, mediante geomallas impermeables en los lugares de acopio, para que no se vean afectados ni intercepten la escorrentía superficial.
- En las obras no se emplearán materiales que contengan altos porcentajes de finos que pudieran ser lavados o arrastrados.
- Se exigirá al Contratista la formulación de planes y medidas de emergencia, para los vertidos accidentales que afecten a las líneas de drenaje y cauces temporales o permanentes próximos a las zonas de actividad de la obra. Todas las instalaciones deberán contar con medidas de intervención rápida para casos de vertidos accidentales, como por ejemplo materiales absorbentes.
- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos.

7.8.3 Fase de funcionamiento

- Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del proyecto.
- Se adoptarán medidas para evitar la proliferación de insectos en las charcas de retención de sedimentos planteadas en la zona sur del ámbito de actuación, que recogerán las escorrentías encauzadas en las tuberías de paso bajo la autovía RM-12. Estas medidas incluirán el control biológico de los mosquitos adultos por depredadores naturales (murciélagos y aves), y en caso de ser necesario, incluirán también el control biológico de las larvas de mosquito por depredadores introducidos (fumigaciones con *Bacillus thuringiensis* en las zonas en las que se acumule agua de forma permanente).

7.9 Geomorfología y Protección de suelos

7.9.1 Fase de diseño

- Se deberán proyectar y gestionar correctamente las acciones de excavación, transporte y depósito para minimizar, en lo posible, el impacto producido por el movimiento de tierras y por tanto la alteración de las condiciones naturales del ámbito de actuación del proyecto, aunque sea un área altamente degradada por la acción antropomórfica.
- Las distintas zonas de la obra se diseñarán siempre con un sistema que garantice el control de las aguas de escorrentía, y en el caso de parque de maquinaria, controlando la llegada del agua a zonas de mayor interés natural. Este tipo de diseños contemplará siempre la creación de puntos techados y con depósitos de cara a su uso como punto limpio o para el almacenamiento de productos líquidos, en caso de necesitarse.
- Se jalonarán de forma clara y visible las distintas zonas a ocuparse en el proyecto, como las zonas de instalaciones auxiliares o las zonas de obras, así como los caminos a utilizar por la maquinaria.

7.9.2 Fase de ejecución

Se tendrá que proteger durante las obras el suelo en la medida de lo posible para evitar la compactación y el deterioro del medio edáfico del entorno.

- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados del suelo, mediante geomallas impermeables u otro tipo de estructuras impermeables.
- Los suelos que se pudiesen ver contaminados por vertidos accidentales serán rápidamente retirados y almacenados correctamente.
- Se controlará diariamente y visualmente el vertido de los residuos y su correcta gestión, según la normativa vigente.
- El almacenaje de los residuos peligrosos (aceites, combustibles líquidos, etc.) deberá estar ubicado en un contenedor impermeable de capacidad suficiente y protegido frente a fugas.

- En los movimientos de tierra, se retirará y se conservará de manera cuidadosa y conveniente la capa de tierra vegetal de los suelos que deban ser desmontados o rellenados. Se propone distribuir el material extraído, en la medida de lo posible, en los taludes.
- Se examinará de forma diaria y visualmente la utilización de la vía de acceso a la zona de actuación.
- Se señalará y balizará la zona de las obras y de sus caminos de acceso con el objetivo de minimizar la posible superficie alterada.
- Se comprobará el correcto jalonamiento de la zona de actuación, con el objeto de minimizar la ocupación del suelo, y los caminos de acceso para limitar la circulación de personas y maquinaria a la zona delimitada.
- Se evitará la compactación del suelo que el depósito de materiales o el tráfico de maquinaria pesada pueda provocar a través del correcto uso de las zonas de acopio y mediante la circulación exclusiva por los carriles identificados a utilizar durante el proyecto.

7.9.3 Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el funcionamiento de las medidas para evitar la erosión y el mantenimiento de la calidad de los suelos de las nuevas superficies creadas. Todas las medidas en fase de funcionamiento deberán quedar recogidas en el Programa de Seguimiento Ambiental, para garantizar las medidas tendentes a restaurar las zonas de instalaciones auxiliares y las medidas de protección de contaminación.

7.10 Medidas relativas a la Gestión de Obras y Residuos

Esta medida pretende corregir el impacto por los movimientos de tierra asociados a las obras y que supondrán movimientos de tierra, actuaciones lineales y transversales, etc.

Las obras estarán sujetas a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, incluyendo, en lo relativo al Estudio de Gestión de Residuos al que hace referencia el *artículo 4.1. a)*, *los materiales excedentes generados*.

7.10.1 Medidas generales

Todos los residuos generados:

- Deben ser envasados, en su caso etiquetados, y almacenados de modo separado en fracciones que correspondan, como mínimo según cada uno de los epígrafes de seis dígitos de la lista Europea de Residuos vigente (LER).
- En su caso, el almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en recinto cubierto, dotado de solera impermeable y sistemas de retención para la recogida de derrames, y cumpliendo con las medidas en materia de seguridad marcadas por la legislación vigente; además no podrán ser almacenados los residuos no peligrosos por un periodo superior a dos años cuando

se destinen a un tratamiento de eliminación, y en el caso de los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses, indistintamente del tratamiento al que se destine.

- El almacenamiento, tratamiento y entrega de aceites usados se llevará a cabo según lo establecido en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados.
- Se atenderá en su caso, a lo establecido en la legislación vigente en la materia y en especial, en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, para la ubicación, montaje, explotación de vertederos de residuos inertes.

7.10.2 Medidas preventivas de residuos

- **Prevención en la adquisición de materiales:**
 - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
 - Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
 - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
 - Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
 - Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
 - Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
 - Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
 - Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
 - Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
- **Prevención en la puesta en obra:**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.
- **Prevención en el almacenamiento en obra:**
 - Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
 - Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
 - Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
 - En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos, productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones

7.10.3 Medidas preventivas para la Protección de las Zonas de Vegetación del entorno, fuera de la zona de obras

- Deberá jalonarse la zona en la cual vayan a llevarse a cabo las labores de restauración, incluyendo los caminos de acceso e instalaciones auxiliares (maquinaria, áreas de acopios de materiales y tierra vegetal) con el objeto de minimizar la ocupación del suelo, la afección a la vegetación existente y para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada, evitando afecciones innecesarias al entorno como consecuencia del movimiento de tierras y paso de la maquinaria.
- Además, en su caso, se habilitará y delimitará un área de trabajo donde realizar las labores de mantenimiento de equipos y maquinaria, si se utilizara, y el acopio de materiales, etc. seleccionando zonas con el menor riesgo de formación de polvo y menor visibilidad.
- No se acumularán materiales, ni siquiera temporalmente, en zonas ocupadas por vegetación natural.

7.10.4 Medidas para la Separación en Obra

Según se indica en el proyecto, con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Los residuos producidos durante los trabajos de construcción, así como los materiales que no puedan ser reutilizados en la obra serán separados según su naturaleza y destinados a su adecuada gestión.
- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Se habilitará un lugar o lugares debidamente aislados e impermeabilizados para los residuos y el acopio de maquinaria, combustibles, etc.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Una vez finalizada las obras, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación de todos los restos fijos de las obras o cimentaciones.
- Se evitará cualquier afección a la funcionalidad hidráulica de los cauces y sus zonas de policía.

7.10.5 Medidas relacionadas con el riesgo de contaminación del suelo

- No se depositará ningún envase, depósito o almacenamiento de residuos sobre el mismo suelo o sobre una zona conectada a red de recogida y evacuación de aguas.
- En las áreas donde se realice la carga, descarga, manipulación, almacenamiento, u otro tipo de operación con materiales contaminantes o residuos que puedan trasladar constituyentes contaminantes de carácter peligroso a las aguas o al suelo, será obligada la adopción de un sistema pasivo de control de fugas y derrames específico para los mismos, basado en la existencia de:
 - ✓ Una doble barrera estanca de materiales impermeables y estables física y químicamente para las condiciones de trabajo que le son exigibles (contacto con productos químicos, enterramiento, humedales, corrosión, paso de vehículos, etc.)
 - ✓ Un sistema de detección de las fugas que se pueden producir.
- Las aguas pluviales caídas en zonas susceptibles de contaminación serán recogidas de forma segregada de las aguas pluviales limpias para su tratamiento como efluentes que puedan contener residuos.

7.10.6 Respecto al uso de los caminos

- Mayoritariamente se usarán carreteras y caminos existentes, que serán en caso de que sea necesario, objeto de humectación con la finalidad de evitar el levantamiento de polvo.

7.10.7 Prescripciones del Pliego sobre Residuos

- El pliego sobre residuos recoge una serie de obligaciones para los agentes intervinientes, para la gestión de los residuos, la separación, la documentación y finalmente sobre la normativa relacionada.

7.11 Protección de la Vegetación

Se tomarán una serie de medidas relativas a la minimización de las afecciones a la vegetación y protección de la misma que se describen a continuación:

7.11.1 Fase de diseño

- Las instalaciones auxiliares y de acopios se localizarán en las zonas determinadas para ello.

- Previo al inicio de los trabajos, se realizará una revisión de la ubicación definitiva de los distintos elementos del proyecto, con objeto de identificar ejemplares singulares y masas interesantes de vegetación que las acciones del proyecto vayan a afectar. Estos elementos identificados se protegerán de forma concreta con las medidas establecidas en el apartado de Construcción.
- El Proyecto contará con el diseño de medidas específicas para prevenir y extinguir incendios.

7.11.2 Fase de Ejecución

7.11.2.1 Mejora de la Vegetación Actual

- Los taxones vegetales empleados para la revegetación deben ser especies autóctonas y endémicas del lugar y serán especies previamente descritas en campo y de carácter pionero, con objeto de imitar formaciones vegetales exitosas en el actual estado de degradación del ecosistema.

En la medida de lo posible también se tendrá en cuenta el listado de especies arbóreas publicadas por el MITECO en la *Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono*, publicada en mayo de 2019 (versión 4).

- Estará terminantemente prohibido la introducción de especies vegetales alóctonas sin autorización expresa. Además, los ejemplares seleccionados provendrán de viveros autorizados. Todos los residuos generados, en todas las fases del proyecto, deberán ser gestionados mediante su entrega a un gestor autorizado, y en ningún caso se depositarán sobre zonas con vegetación natural.
- En el caso de que se produzca algún tipo de afección a la vegetación por la ejecución de la apertura y definición de los tramos de acceso o construcciones complementarias, se procederá a la reposición de las especies afectadas, o su sustitución por especies de similares características.

7.11.2.2 Respecto al Vallado Perimetral

Esta medida pretende corregir el impacto causado por el cierre perimetral.

- Este vallado debe cumplir una serie de requisitos, de modo que además de proteger la zona objeto de trabajo también contribuya a proteger el paisaje y la biodiversidad que este alberga. Por ello, se deben utilizar materiales que favorezcan su integración en el medio natural.
- El trazado será recto, salvo cuando no sea posible.
- No instalar postes en zonas encharcables.
- Distancia entre postes igual o inferior a 5 metros.
- Emplear postes de madera tratada, con diámetro 8-10 cm. y longitud 2'5 m. (cinegética).

7.11.2.3 Medidas relativas a la Minimización del Riesgo de incendio en la zona forestal adyacente

Esta medida pretende corregir el impacto por los movimientos de tierra asociados al tránsito de obreros y técnicos durante la fase de obras.

- Se estará pendiente a lo que determine sobre medidas de prevención de incendios forestales aplicables a la Región de Murcia.
- Se establece la época de peligro a efectos de prevención de incendios forestales, el período comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre, ambos inclusive.
- Se informará a los trabajadores del riesgo de incendio, indicando expresamente las acciones de más riesgo.
- Se prohibirán durante todas las fases del Proyecto, las siguientes acciones o actividades:
 - Encender fuego cerca de zonas con vegetación natural y, en general, donde exista riesgo de incendio.
 - Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas donde se puedan producir vertidos que lleguen al suelo natural, afectando así a la microfauna y a la vegetación natural.
 - Circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello.
 - Arrojar fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas que estén en ignición.
 - El empleo de grupos electrógenos, equipos de soldadura, motores de explosión y combustión u otros, en monte, o a menos de 60 metros del mismo, careciendo de autorización y sin adoptar las medidas preventivas oportunas.
 - Acumular combustibles, vegetales o de otra índole, durante la época de peligro, dentro de terrenos con consideración legal de monte, y/o a menos de 40 metros de éste.
 - Se prohíbe, con carácter general, la realización de quemas agrícolas y forestales.

7.11.3 Fase de Funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del proyecto y durante las obras. En cualquier caso, todas las medidas en fase de funcionamiento deberán quedar reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental que se redacte para el Proyecto.

7.12 Protección de la Fauna y Espacios Naturales Protegidos

7.12.1 Fase de diseño

- Localización de instalaciones auxiliares y de acopios en las zonas determinadas para ello.

- Consideración de los periodos reproductivos de la fauna, en general, y de las especies más sensibles en particular, abarcará desde marzo a finales de junio, lo más adecuado es programar el inicio de las actuaciones para el mes de julio. Previo al inicio de las obras, se realizará un estudio de fauna que permita establecer de forma clara que especies tienen presencia en la zona. Este estudio estará enfocado prioritariamente a las especies de aves que utilizan el espacio o alrededores como su hábitat principal. Así mismo, en caso de detectarse situaciones de riesgo que se considere no vayan a estar suficientemente mitigadas por las medidas establecidas en este documento, este estudio propondrá las acciones necesarias para su prevención, corrección o compensación. Este estudio deberá asegurar la identificación de criaderos en las zonas a ser afectadas por el Proyecto.

7.12.2 Fase de Ejecución

- Previo a la posible retirada de algún pie de pino carrasco (*Pinus halepensis*), las obras en zonas colindantes con bosque de pino carrasco y/o araar o la apertura de los nuevos caminos, se realizará una comprobación de no existencia de nidos de aves rapaces forestales. Para ello se avisará con antelación de una semana al Centro de Coordinación Forestal (CECOFOR) para que estén presentes en dicha prospección.
- Así mismo, se inspeccionará visualmente y diariamente el entorno de las obras comprobando la posible afección a la fauna por las actuaciones.
- Se reducirán las actividades al mínimo durante los periodos de invernada.
- En ningún caso, se realizarán trabajos nocturnos para evitar ruidos que molesten a la fauna presente en la zona.
- Se evitará, en la medida que sea posible, el enturbiamiento y la contaminación del medio hídrico.
- Para fomentar la diversidad faunística, se propone la instalación de cajas nido para aves y murciélagos, hoteles para insectos. De este modo, se realiza la siguiente propuesta, a modo orientativo:
 - ✓ Colocación de 72 cajas nido para aves de mediano tamaño (cernícalo vulgar y mochuelo europeo).
 - ✓ Colocación de 202 cajas nido para aves pequeñas.
 - ✓ Colocación de 202 cajas refugio tipo Kent para murciélagos en postes (principalmente murciélagos del género *Pipistrellus*).
 - ✓ Colocación de 202 hoteles de insectos, especialmente destinados a abejas solitarias y mariquitas.

Las contribuciones específicas que dará la implantación de esta medida son:

- Aumento de la biodiversidad en la zona.

- Aumento de la producción de algunos cultivos al disminuir el riesgo de plagas debido a un mayor número y variedad de especies depredadoras y una mayor cantidad y variedad de especies de insectos polinizadores.

7.12.3 Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en el mantenimiento de la eficacia de las medidas incorporadas en el diseño del proyecto y durante las obras. En cualquier caso, todas las medidas en fase de explotación deberán quedar reflejadas en el Plan de Seguimiento Ambiental que se redacte para el Proyecto.

7.13 Medidas de prevención frente a los Riesgos Naturales, Accidentes o Catástrofes

7.13.1 Medidas de prevención frente a Fenómenos Meteorológicos adversos

Se considera fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración. En un sentido menos restrictivo, también puede considerarse como tal, cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado. En consecuencia, pueden resultar adversas, por sí mismas, aquellas situaciones en las que algunas variables meteorológicas alcanzan valores extremos.

Por otra parte, pueden ser potencialmente adversas aquellas situaciones susceptibles de favorecer el desencadenamiento de otras adversidades, aunque estas no tengan, intrínsecamente, carácter meteorológico. Es incluso posible, que situaciones que, normalmente, no serían consideradas adversas supongan un grave contratiempo, en el caso de que ocurran otras circunstancias imprevisibles.

En este sentido, se tendrá en cuenta el **Protocolo de aviso y Seguimiento ante Meteorología Adversa en la Región de Murcia (METEOMUR)** basado en el **Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METEOALERTA)**.

7.13.2 Medidas de prevención frente a Inundaciones

Las medidas a adoptar frente a un riesgo de inundación provocado por precipitaciones importantes, rotura o avería en presas o balsas, o por avenida extraordinaria en cualquiera de los cauces que drenen el ámbito de actuación del Proyecto o que pudieran afectar a éste, así como cualquier otra causa de inundación que represente un riesgo para la población y sus bienes, serán conocer y seguir las indicaciones de los **Planes de Gestión del riesgo de inundación (PGRI)** aprobados, y que incluyen las medidas de prevención en materia de ordenación del territorio y urbanismo, la elaboración de guías técnicas para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables y promover la adaptación al riesgo de inundación de distintos sectores económicos, con el objetivo de incrementar el **Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones (INUNMUR)** y las **Normas Técnicas de Seguridad para las Balsas** cuyo proceso de Información Pública está cerrado y que serán aprobadas en breve.

7.13.3 Medidas frente a los Riesgos Sísmicos

Las medidas que se debe adoptar ante un riesgo sísmico en el ámbito de actuación del Proyecto son las siguientes:

- Revisar, controlar y reforzar el estado de aquellas estructuras que primero puedan desprenderse.
- Revisar, asimismo, aquellas instalaciones que puedan romperse (tendido eléctrico, conducciones de agua, etc.)
- Extremar las precauciones en cuanto a la colocación y sujeción de algunos objetos que puedan caerse, en especial los pesados y los que pueden romperse.
- Tener un especial cuidado con la ubicación de los productos tóxicos o inflamables, a fin de evitar que se produzcan fugas o derrames.
- Comprobar, que las infraestructuras a construir (las balsas) tienen que cumplir la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Conocer y seguir el **Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia (SISMIMUR)**.

7.13.4 Medidas frente a los Riesgos Forestales

Las medidas que se adoptarán son las tomadas en el *Apartado 7.12 Protección de la vegetación* de este Documento.

Además, se debe conocer y seguir el **Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Región de Murcia (INFOMUR)**.

7.13.5 Medidas frente al Riesgo por Accidentes por Transporte de Mercancías Peligrosas

Conocer el **Plan Especial de Protección Civil sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril de la Región de Murcia (TRANSMUR)**.

7.14 Medidas compensatorias

Los objetivos del proyecto y el efecto de las actuaciones previstas constituyen en sí mismas un conjunto de medidas compensatorias. De esta forma los posibles daños a la vegetación causados durante la apertura de los caminos o la posible eliminación de los retazos de vegetación que se muestran en el apartado correspondiente a los estudios de campo de la vegetación, serán sobradamente compensados con las nuevas revegetaciones previstas.

7.15 Presupuesto de las medidas preventivas y correctoras

A continuación, se especifica en la siguiente tabla el presupuesto de las medidas preventivas y correctoras adoptadas en el Proyecto de **“ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS EN FRANJA PERIMETRAL DEL MAR MENOR Y CREACIÓN DE CINTURÓN VERDE. ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. PROYECTO DE FASES I, II Y III”**:

PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	
FASES	IMPORTE (€)
FASE I	39.115,66
FASE II	25.210,10
FASE III	19.381,76
TOTAL	83.707,52

Tabla 23: Presupuesto de medidas preventivas y correctoras.

8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La vulnerabilidad del presente Proyecto “ÁREAS DE RENATURALIZACIÓN. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL CINTURÓN VERDE DEL MAR MENOR. PROYECTO DE FASES I, II Y III” es **MUY BAJA** al ser su objeto la restauración ambiental de una zona degradada por la actividad agrícola de regadío que supuso la destrucción de infraestructuras de secano tradicional como son los ribazos, terrazas, acequias, etc. y que contribuye al deterioro ambiental que sufre la laguna del Mar Menor y su entorno ya que estas infraestructuras tenían como función optimizar la infiltración del agua de lluvia, hecho que contribuye a la pérdida de suelo y materia orgánica por arrastre, que acaba en la laguna, incrementando el riesgo de inundaciones. Esta zona está enclavada en el Campo de Cartagena.

Esta restauración tiene un alto grado de naturalidad puesto que supone restituir las infraestructuras originales de la zona y por lo tanto supone una incidencia mínima en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pudieran producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe, ya que del análisis resulta que **NO EXISTE** ningún **RIESGO IMPORTANTE** o **MUY ALTO** y por tanto no es necesario establecer medidas de actuación adicionales a las ya establecidas para reducir o evitar estos riesgos.

Aunque pueda existir algún tipo de negligencia, se considera que, con las medidas de seguridad presentes, los riesgos descritos no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en el proyecto y el medio donde se desarrolla.

9 Cambio Climático

Puede considerarse que las actuaciones consideradas en este Proyecto tendrán un **IMPACTO GLOBAL POSITIVO** sobre las consecuencias del cambio climático en el ámbito de estudio, pues su finalidad es la restauración de los ecosistemas en la franja perimetral del Mar Menor y la creación de infraestructuras hidrológicas para la retención de agua y la disminución del riesgo de inundación en la zona de actuación y su entorno próximo.

10 Programa de vigilancia ambiental

El **Programa de Vigilancia Ambiental** está condicionado por los impactos que se van a producir, abarcando las diferentes fases de ejecución del proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan.

El órgano promotor del proyecto se responsabilizará de un adecuado seguimiento, vigilancia y control de las instalaciones, así como las medidas correctoras y las operaciones referentes a la actividad.

Así, antes del inicio de las obras previstas en el proyecto, la persona o entidad (personal interno o asistencia externa) a la que el órgano promotor asigne como responsable del Programa de Seguimiento Ambiental deberá:

- Conocer en profundidad el PVA.
- Conocer de manera precisa la planificación de las actuaciones a desarrollar.
- Estudiar o prospectar la zona de actuación con detenimiento.

Durante la realización de las obras, el responsable de la vigilancia ambiental, garantizará el cumplimiento del PVA, velando por:

1. Que las actuaciones propuestas se realicen según el proyecto y las condiciones en que se autoricen.
2. El cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y/o minimizadoras contenidas en esta memoria ambiental.
3. El cumplimiento de la legislación sectorial existente, correspondiente al desarrollo de esta actividad.
4. Realizar un seguimiento de cada una de las variables ambientales que puedan verse afectados por la ejecución de las actuaciones, tanto del medio físico y paisaje como del medio biótico.
5. La detección de impactos no previstos y tomar decisiones técnicas para las medidas más adecuadas, de manera que se minimice la afección a las variables ambientales comprometidas.
6. Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
7. Promover la interacción entre los órganos implicados, informando de manera sistemática a los mismos sobre los aspectos objeto de vigilancia.
8. Poner en conocimiento de la administración competente determinados hallazgos o situaciones.
9. La descripción y elaboración del tipo de informes de seguimiento, la frecuencia y periodo de su emisión, y a quien van dirigidos.
10. Consultar o solicitar ayuda a centros especializados de referencia, si se considera necesario.
11. Activar un Plan de Contingencia si se considera preciso y ante una aparición de un impacto o situación inesperada de magnitud considerable.

10.1 Seguimiento

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en las siguientes fases:

- Observación de posibles impactos ambientales y análisis de aquellos no contemplados inicialmente en el Documento Ambiental.
- Seguimiento de la correcta implantación de las medidas correctoras.
- Propuesta de otras medidas mitigadoras no contempladas en la memoria ambiental.
- Corroborar la viabilidad y funcionalidad de las medidas mitigadoras implementadas.
- Revisión de mejora continua del Programa de Vigilancia Ambiental.

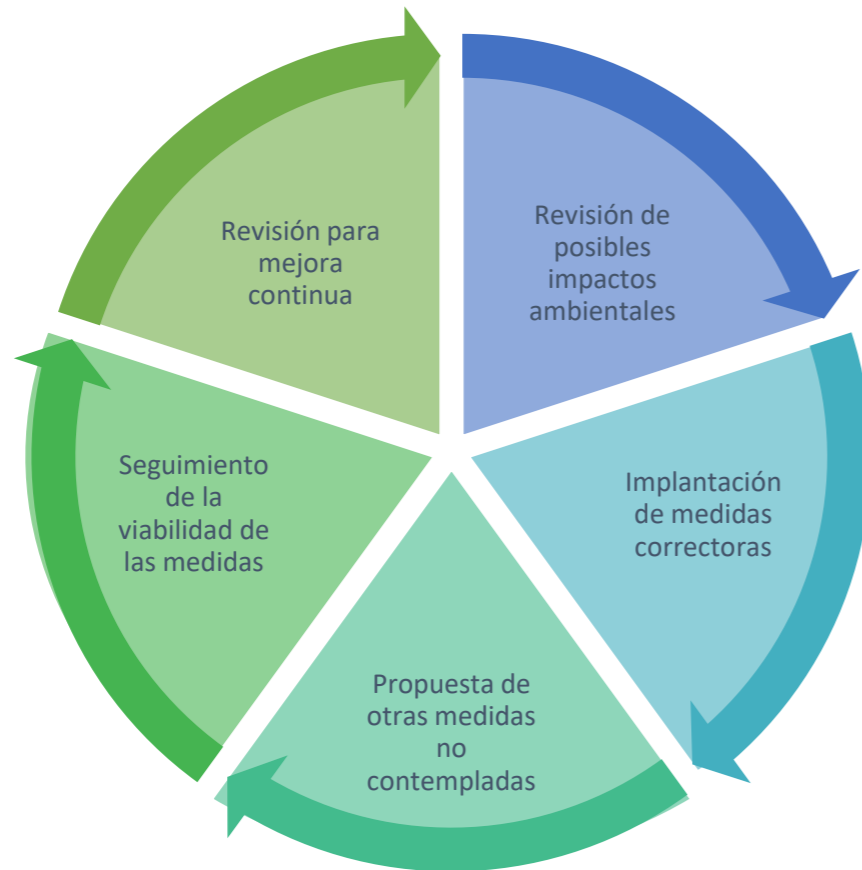


Ilustración 21: Esquema del ciclo de mejora continua a seguir para la correcta implantación del PVA.

Este programa debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad suficiente para modificar, cambiar o adaptar la ejecución del proyecto a las situaciones que se plantean, conservando el equilibrio y la cohesión interna necesaria para alcanzar los objetivos previstos, sin olvidar que las acciones que se producen influyen en todos los elementos y se pueden alcanzar los mismos objetivos por medio de acciones o medios diferentes entre sí.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas se llevará a cabo a través de un **Director Ambiental de Obra** responsable de:

- ✓ La adopción de las medidas correctoras establecidas en la presente memoria.
- ✓ La puesta en funcionamiento del Plan de Vigilancia Ambiental.
- ✓ La emisión de informes técnicos periódicos.

Por otra parte, el Contratista nombrará a un **Responsable Técnico de Medio Ambiente**, cuya principal misión será:

- ✓ Ejecución de las medidas correctoras.
- ✓ Ejecución de las condiciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- ✓ Proporcionar al Director Ambiental la información y los medios necesarios que permitan un correcto funcionamiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

Estas funciones permitirán registrar toda la información relacionada con el funcionamiento del Plan de Vigilancia Ambiental, para lo cual se realizará un **Diario Ambiental de Obra**.

10.2 Frecuencia y contenido de los informes

En este apartado se muestran los distintos tipos de informes a realizar durante la ejecución del Proyecto.

Se entregarán al órgano ambiental los informes requeridos en cuanto al cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

10.2.1 Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras

En este informe se incluirá:

- Reconocimiento del área de actuación, comprobando el estado de los aspectos ambientales afectados por la ejecución del proyecto.
- Delimitación de las áreas ocupadas por las obras y afecciones previstas.
- En el caso de que se sea necesaria la creación de elementos auxiliares de las obras, delimitación del área seleccionada para su localización.
- Jalonamiento y señalización de zonas de protección especial.
- Conclusiones de los informes arqueológicos, etnológicos y paleontológicos previos, si corresponde.
- Informe de la prospección realizada para la localización de fauna que pudiera verse directamente afectada por las obras.

10.2.2 Fase de ejecución

Durante esta fase se llevarán a cabo los siguientes tipos de informes:

Informes finales

Una vez finalizada la obra y dentro de los seis primeros meses siguientes se presentará:

- La verificación del seguimiento de los parámetros de calidad definidos para cada medida correctora.
- Estado final del área de actuación: adecuación de las infraestructuras hidrológicas éxito de la vegetación utilizada, etc.
- Reportaje fotográfico.
- Incidencias ocurridas.

Informes especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación anómala que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental, en concreto:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en la fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

10.3 Operaciones de Vigilancia Ambiental

A continuación, se describen las operaciones de vigilancia ambiental que se llevarán a cabo durante y tras la ejecución de las obras, exponiendo el procedimiento a seguir para vigilar y controlar cada una de las variables ambientales a consideradas.

1. Control de la contaminación atmosférica y control de la calidad del aire

Objetivo: Control de la emisión de polvo y gases de combustión.

Requisitos:

Control del polvo

- Se evitan las actividades que generan altas emisiones de polvo durante los días con fuerte viento.
- La carga y descarga de tierras se realiza a menos de 1 m de altura.
- Los materiales se acopian al resguardo de los vientos.
- Se riegan las zonas de acopio de materiales.
- La velocidad de circulación de la maquinaria y vehículos se limita a 20 km/h.
- Se riegan, periódicamente y sin estabilizantes químicos, las zonas de tránsito de maquinaria.

Control de gases de combustión

- Se controlan las emisiones de los motores diésel.

- Se emplea maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, adecuado mantenimiento e ITV, y compromiso
- de conducción eficiente.
- Se realiza el mantenimiento de los motores de la maquinaria móvil.
- Se usa el combustible adecuado a la legislación vigente en la materia.
- Se racionaliza el uso de la maquinaria.
- La velocidad de circulación de la maquinaria y vehículos se limita a 20 km/h.

Indicador: % de reducción de polvo y gases de combustión.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Excesiva acumulación de polvo en el ambiente.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

2. Control del ruido y las vibraciones

Objetivo: Control de las emisiones sonoras.

Requisitos:

- Se cumple la normativa sectorial vigente.
- Se cumple con la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones de Cartagena.
- Se realiza el mantenimiento periódico de la maquinaria.
- La maquinaria dispone de los medios para minimizar los ruidos.
- Las cabinas de la maquinaria móvil están debidamente insonorizadas y los trabajadores disponen de EPIs homologados.
- Se emplea maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, adecuado mantenimiento e ITV, marcado CE y conducción eficiente.
- Se limita la velocidad de circulación a 20 km/h.
- Las labores se realizan en horario diurno.
- Se evita el paso de maquinaria y vehículos pesados por núcleos de población.
- Si cambia la maquinaria defectuosa.

Indicador: Niveles de ruido en fase de funcionamiento.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Desviación menor del 5%.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Mediciones de ruido realizadas por personal y equipo cualificado.

Exigencias técnicas: Inspección física por personal cualificado.

3. Control en la gestión de residuos

Objetivo: Comprobar la correcta gestión de los residuos generados durante la obra.

Requisitos:

- Se dispone de zonas habilitadas para el almacenamiento de residuos.
- No se dispone ningún envase, depósito o almacenamiento de residuos directamente sobre el suelo o sobre una zona conectada a la red de recogida y evacuación de aguas.
- Si se generara algún residuo peligroso (no previstos en el proyecto) se almacena bajo techo y nunca directamente sobre el suelo, y se retira por un gestor autorizado, con una periodicidad inferior a 6 meses.
- Se dispone de material absorbente para ser aplicado sobre el suelo en caso de vertido accidental.
- No existen depósitos o almacenamiento de chatarras, neumáticos, etc., siendo éstos retirados por empresas especialistas y autorizadas.
- Los residuos de diferente naturaleza se gestionan conforme a la Ley 22/2011.
- Se aplica el Plan de Gestión de Residuos.
- Se cumple con la filosofía “Reducción, reutilización y reciclaje”.
- Se realiza una limpieza final.

Indicador: Existencia de elementos contaminantes no gestionados.

Comprobación: Control mensual de entrega a gestor autorizado; inspección visual.

Valor umbral: Incumplimiento de la normativa legal de tratamiento y gestión de residuos.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: Gestión de residuos mediante gestor autorizado.

4. Control de la hidrología superficial y subterránea

Objetivo: Aseguramiento de la calidad del agua durante las obras evitando la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Requisitos:

- Los residuos sólidos y líquidos generados no se vierten sobre el terreno ni en las zonas drenaje natural o cauces.
- Se controlan los posibles vertidos líquidos accidentales. Se activa un plan de contingencia y se avisa a CHS si se producen.
- Se evitan las interferencias con los flujos de agua subterránea.
- Se evita el arrastre de materiales de escorrentía o erosión y lixiviaciones.
- Se excluyen como zonas de almacenamiento y acopio las zonas de flujo de agua interiores o próximas.

Indicador: Afección al cauce no prevista.

Comprobación: Se recomienda realizar dos análisis divididos a largo plazo de ejecución de las obras. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas, imputables a las obras, se aumentará la frecuencia.

Valor umbral: El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo.

Punto de comprobación: Cursos de agua superficial cuando se desarrollen obras próximas a los mismos e infiltraciones de materias líquidas contaminantes.

Exigencias técnicas: Se procederá a realizar inspecciones visuales del entorno de las obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color, etc.) se realizarán análisis de las aguas arriba y abajo de las obras.

Parámetros sometidos a control: Teniendo en cuenta la tipología de las obras a desarrollar los parámetros que pueden verse afectados son, especialmente, materias en suspensión e hidrocarburos.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si la calidad de las aguas empeorase como consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación de movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención, balsas de decantación provisionales, ejecución de un sistema de drenaje, retirada de aceites usados y aguas contaminadas, aislamiento de los materiales disgregables y contaminantes, etc.)

Documentación generada por cada control: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes mensuales de vigilancia ambiental.

5. Control sobre el suelo

Objetivo: Minimizar la superficie afectada por las obras.

Requisitos:

- La superficie afectada por las obras corresponde estrictamente con establecido previamente.
- Se usan materiales que proceden de la propia excavación o de canteras legalmente autorizadas.

- El paso de maquinaria se limita a la zona de actuación.
- Los accesos utilizados se mantendrán en buen estado de conservación y son regados periódicamente, si es preciso.
- Si es preciso, se descompacta el suelo afectado.
- Se lleva a un vertedero autorizado el volumen de tierras excedentes de la excavación.
- Se retiran los restos de materiales o escombros a un vertedero autorizado.
- Se segregan los residuos generados.
- Se adoptan las precauciones oportunas en las labores de transporte y manejo de residuos.

Indicador: % de exceso de ocupación.

Comprobación: Comprobación de los límites de la zona de actuación establecidos, realizándose una verificación periódica mensual.

Valor umbral: Incremento del 10% de exceso de ocupación.

Punto de comprobación: Zona destinada al acopio de materiales.

Exigencias técnicas: Se detallará la ubicación definitiva de acopios.

6. Control sobre la flora y los Hábitats

Objetivo: Proteger la vegetación y los Hábitats de Interés.

Requisitos:

- Se vigilará la adecuada preparación del suelo para las plantaciones.
- Se balizarán los ejemplares de flora protegida que por su proximidad a la zona de actuación se considere que pueden ser afectados accidentalmente, especialmente dentro de la Red Natura 2000.
- El tránsito de la maquinaria se realiza dentro de las áreas y vías habilitadas para tal fin.
- Se aplican las medidas específicas de reducción del polvo.
- El control de los efectos sobre la vegetación se realiza mediante inspección visual de las especies del entorno.
- Todas las especies usadas en la restauración son autóctonas.
- Se llevará a cabo un mantenimiento de las plantaciones.
- Las especies usadas en la restauración procederán de las RIU aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Se contará con la pertinente autorización para trabajos en zonas forestales.

Indicador: Afección a la vegetación y a los hábitats del entorno.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: 10% de la masa afectada.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el proyecto y entorno próximo.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

7. Control sobre la fauna

Objetivo: Constatar la no afección especies ni hábitats de interés.

Requisitos:

- Se adoptarán las medidas para la protección atmosférica, sobre el ruido y vibraciones, y protección de flora y hábitats.
- Las actuaciones se realizarán en horario diurno.
- Antes del inicio de las obras se realizará una prospección de las especies de fauna.
- Se observará si se han instalado instalación de cajas nido para aves y murciélagos, hoteles para insectos.

Indicador: Presencia de ejemplares de especies de interés.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: Afección a especies de fauna protegida.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el proyecto y entorno próximo.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

8. Control sobre las figuras de protección

Objetivo: Proteger las figuras de protección del entorno.

Requisitos:

- Se llevarán a cabo las medidas establecidas para la protección de las figuras Red Natura establecidas en el *Apartado 11 del EsIA*.

Indicador: Afección a los lugares Red Natura 2000 y ENP.

Comprobación: Controles periódicos, llevados a cabo por personal cualificado, durante el desarrollo de las actuaciones, según indique la dirección de la obra.

Valor umbral: Cualquier afección a la Red Natura 2000 o ENP.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el proyecto y entorno próximo.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

9. Control sobre los riesgos naturales, accidentes o catástrofes

Objetivo: Protección frente a riesgos naturales o accidentes.

Requisitos:

Incendios

- Se mantendrá el orden y limpieza general en toda la obra.
- No se almacenarán elementos combustibles al aire libre en el campo.
- Si se almacenan materiales combustibles, se hará de manera separada a los no combustibles.
- El repostaje de la maquinaria se hará a motor parado y usando un sistema antiderrame.
- Los equipos y la maquinaria se mantendrán en buen estado y limpios.
- No se arrancará la maquinaria si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas.
- No se depositará en caliente la maquinaria sobre material inflamable ni se guarda combustible ni trapos grasientos sobre la máquina.
- Se extremarán las precauciones a la hora de llevar a cabo labores de soldadura u otras de las que pudiera surgir una fuente de ignición.
- Se avisará inmediatamente al 112 ante un incendio.

Inundaciones

- Si se producen episodios de lluvias torrenciales se para la obra y se retira la maquinaria y equipos del cauce y zonas inundables.

Indicador: incendio o inundación.

Comprobación: Control mensual, inspección visual.

Valor umbral: Incumplimiento de las medidas preventivas.

Punto de comprobación: ubicación de los extintores y zonas de recarga de combustible.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

10. Control sobre el cambio climático

Objetivo: Minimizar la pérdida de carbono orgánico del suelo y general bajos niveles de CO₂.

Requisitos:

- Se llevará a cabo una adecuada gestión del suelo y la tierra vegetal, así como una reubicación de las tierras.

- Se conservará la vegetación del entorno.
- Se llevará a cabo actuaciones de restauración vegetal.
- Se empleará maquinaria de baja emisión de gases y ruidos, con adecuado mantenimiento e ITV, y compromiso de conducción eficiente.
- Se utilizarán equipos de consumo eficiente.
- Se realizará un uso energético eficiente.
- Se gestionará correctamente el agua de escorrentía.
- Se adoptarán otras soluciones inteligentes, si es posible.
- Se dará preferencia a la contratación de empresas que tengan implantadas medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Indicador: No se cumplen los requisitos especificados.

Comprobación: En el momento de la compra o contratación de servicios y durante el desarrollo de las actuaciones.

Valor umbral: Cualquier desviación no justificada del Proyecto.

Punto de comprobación: Todos los aspectos y trabajos ejecutados por el Proyecto.

Exigencias técnicas: Control de materiales, maquinaria y recursos naturales.

11. Control de impacto en el Paisaje

Objetivo: Vigilancia del impacto paisajístico.

Requisitos:

- Se realizarán los acopios de materiales en áreas de escasa visibilidad.
- Se mantendrá un orden generalizado en la obra.
- Se cumplirán las medidas para la conservación de la flora y resto de recursos naturales.
- Se retirará todo tipo residuos, escombros y otros materiales tras finalizar la obra.

Indicador: Las alteraciones paisajísticas no contempladas.

Comprobación: Control mensual.

Valor umbral: Impacto paisajístico no contemplado en el Proyecto.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por el Proyecto.

Exigencias técnicas: Inspección visual por personal cualificado.

12. Control sobre bienes materiales y patrimonio

Objetivo: Protección de elementos de interés histórico o arqueológico.

Requisitos:

- En el Proyecto ejecutivo derivado del proyecto objeto de estudio se incluirán estudios arqueológicos de detalle de la zona, de forma que se garantice la conservación de los elementos patrimoniales del ámbito de actuación.
- Vigilancia de la aparición de restos arqueológicos.
- Se informará a la Dirección de Obra y Dirección General de Patrimonio Cultural (CARM) en caso de aparición de cualquier indicio de resto arqueológico durante la fase de ejecución y/o de funcionamiento.
- Se restituirán los bienes y/o servicios que se ven afectados.

Indicador: Presencia de algún elemento de interés o afección a infraestructuras.

Comprobación: Según el criterio del técnico competente; inspección visual.

Valor umbral: Al menos un indicio de existencia de restos arqueológicos o constancia de infraestructura dañada.

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras.

Exigencias técnicas: El encargado de la obra deberá informar, en el caso de aparecer cualquier indicio de restos arqueológicos durante la fase de ejecución de las obras, así como de las infraestructuras que puedan haberse afectado.

13. Control sobre población y salud humana

Objetivo: Protección de las personas.

Requisitos:

- Los trabajadores conocerán los riesgos de su puesto de trabajo y que están instaladas las medidas preventivas de la utilización de cada equipo y/o maquinaria.
- Los trabajadores respetarán las zonas de peligro establecidas en la explotación.
- La maquinaria será de baja emisión de gases, posee el certificado de la ITV y se realiza un mantenimiento adecuado de la misma.
- Se limitará la velocidad de los vehículos en los límites de la obra.
- Se regarán periódicamente los accesos.
- Los accesos utilizados se mantendrán en buen estado.
- Se evitan las actividades generadoras de polvo en situaciones de fuerte viento.
- Se evitarán, siempre que sea posible, el paso de maquinaria y vehículos pesados por núcleos de población.

- Si se detecta que una determinada máquina defectuosa se cambiará por otra.

Indicador: Se afecta la salud de las personas.

Comprobación: Semanalmente en horario de máxima actividad.

Valor umbral: Niveles de polvo y ruido en la fase de funcionamiento

Punto de comprobación: Toda el área afectada por las obras y núcleos urbanos próximos

Exigencias técnicas: Inspecciones realizadas por personal cualificado.

10.4 Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental

El presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental se refleja en la siguiente Tabla:

FASES	Prioridad	Presupuesto (€)
FASE I	ALTA	63.139,50
FASE II	MEDIA-ALTA	29.465,10
FASE III	MEDIA	29.465,10
Total		122.069,70

Tabla 24: Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental.

FASES	Prioridad	Presupuesto (€)
FASE I	ALTA	19.362,78
FASE II	MEDIA-ALTA	14.311,62
FASE III	MEDIA	14.311,62
Total		47.986,02

Tabla 25: Presupuesto Plan de Seguimiento Ambiental

11 Evaluación de las repercusiones a la Red Natura 2000

El desarrollo de los proyectos no supone pérdida de biodiversidad de la Red Natura 2000 y el **IMPACTO GLOBAL SOBRE LA RED NATURA 2000 SERÁ NO SIGNIFICATIVO Y COMPATIBLE.**

12 Conclusiones

En resumen, puede concluirse lo siguiente:

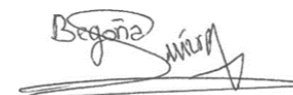
- **EL IMPACTO GLOBAL DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE** se considera **POSITIVO** dado que los objetivos de las mismas son, entre otros:
 - ✓ **Reducción la entrada de sedimentos, sólidos en suspensión y contaminantes** (principalmente nitratos derivados de la agricultura) en el Mar Menor, generando zonas de amortiguación de los impactos que recibe la laguna por los diferentes usos del territorio.
 - ✓ **Creación de un corredor ecológico** que aporte coherencia territorial a los diferentes proyectos que se plantean en el Marco de Actuaciones Prioritarias del Mar Menor (en

adelante, MAPMM). De este modo, se pretende conectar mediante las Áreas de Renaturalización (en adelante, ARN), los elementos que conforman la infraestructura verde en la zona:

- El Cabo de Palos y la Sierra Minera con el Albuñón.
 - El resto de proyectos del MAPMM: creación de filtros verdes y humedales seminaturales, restauración hidrológico-forestal en la Sierra Minera, remediación de balsas mineras, realización de actuaciones en ramblas mineras, etc.;
 - Otros elementos presentes en el ámbito de actuación, como vías pecuarias, espacios naturales protegidos, ramblas, etc.
- **Fomento de la biodiversidad y la producción de servicios de los ecosistemas** (de provisión, de regulación y culturales).
 - **Renaturalización del entorno de las poblaciones costeras y mejora de la calidad paisajística de la zona sur del Mar Menor**, consiguiendo una mejora estética de la visual desde la autovía RM-12, la principal vía de comunicación en la zona y el acceso a La Manga.
 - **Mejora del comportamiento del territorio ante episodios de inundación**, mediante actuaciones de retención de suelos y sedimentos, laminación de la escorrentía, y corrección hidrológica.
 - **Creación de bosques comestibles**, utilizando especies vinculadas a la agricultura tradicional del Campo de Cartagena, para el fomento de la biodiversidad vegetal y faunística, y como lugares de disfrute y educación ambiental.
 - Además, el Proyecto contribuye a **alcanzar los Objetivos ambientales** del Segundo Ciclo de las **Estrategias Marinas de la Demarcación Levantino -Balear** de aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM).
 - En el EsIA se integra la **EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES A LA RED NATURA 2000**, en la que se concluye que **NO SE ESPERA UNA AFECCIÓN SIGNIFICATIVA** sobre los lugares protegidos de la misma y, resultando compatible su conservación con la ejecución del proyecto. De hecho, tras su ejecución es esperable un **IMPACTO GLOBAL POSITIVO** sobre la ZEC y ZEPA Mar Menor.
 - Se ha elaborado un **Estudio de Paisaje** y un **Estudio Arqueológico** para la valoración del impacto del proyecto sobre el paisaje y los elementos del patrimonio cultural.
 - Las **medidas mitigadoras establecidas** en el EsIA compatibilizan los impactos negativos derivados de la ejecución de las actuaciones con la conservación de los valores naturales de la zona de actuación.
 - Se ha elaborado un **Programa de Vigilancia Ambiental** que garantizará la adopción de las medidas propuestas.

Murcia, a fecha de firma electrónica

AUTORA DEL DOCUMENTO



Fdo. Begoña Suárez Castro
Licenciada en Ciencias Biológicas
Colegiada Nº 20123-MU