

**ANEJO N° 1**  
**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL**  
**PROYECTO**



---

## INDICE

1. **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**
2. **UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES DEL PROYECTO**
3. **PRESUPUESTOS**
4. **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



**1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

Las características principales de los colectores que representan la red principal de saneamiento del Proyecto son las siguientes:

- El Colector Aginaga consta de 15 pozos de registro y tiene una longitud de 863,52 metros, de los cuales 468,03 corresponden a tubería de 400 mm de diámetro y 395,49 metros a tubería de 500 mm.
- El Colector Aginaga-Txokoalde consta de 21 pozos de registro y tiene una longitud total de 902,47 metros. Consta de una impulsión de 105,31 metros con tubería de fundición dúctil integral de 125 mm de diámetro y 705,16 metros a tubería de 300 mm y 92 metros de 400 mm.
- El Colector Txokoalde- Osinalde consta de 16 pozos de registro y tiene una longitud total de 1.598,733 metros. Consta de una impulsión de 831,583 metros con tubería de fundición dúctil integral de 150 mm de diámetro y 767,15 metros a tubería de 300 mm y 400 mm.

Las que corresponden a los colectores secundarios que confluyen en las redes anteriores son las siguientes:

- El Colector Txipiñorta consta de 7 pozos de registro y tiene una longitud de 225,81 metros de tubería de 300 mm de diámetro. Se reponen 4 pozos de registro y 20 metros de tubería de 300 mm de diámetro.
- El Colector Izaguirre 1 consta de 3 pozos de registro y tiene una longitud de 65,65 metros de tubería de 300 mm de diámetro. Se reponen 3 pozos de registro y 23 metros de tubería de 300 mm de diámetro.
- El Colector Izaguirre 2 consta de 7 pozos de registro y tiene una longitud de 147,80 metros de tubería de 300 mm de diámetro. Se reponen 3 pozos de registro y 80 metros de tubería de 300 mm de diámetro.
- El Colector Oroitzapena consta de 11 pozos de registro y tiene dos ramales de 300 mm de diámetro y de longitudes de 176,75 y 85,20 metros. Se reponen 2 pozos de registro y 11 metros de tubería de 300 mm de diámetro.

- El Colector Mayoz consta de 5 pozos de registro y tiene una longitud de 138,47 metros de tubería de 300 mm de diámetro. Se reponen 13 metros de tubería de 300 mm y 35 metros de tubería de 600 mm de diámetro en conexiones. Consta asimismo de un aliviadero de tormentas provisto de válvula vortex, tamiz y se reponen cuatro pozos existentes.
- La Reposición del Colector Eliza consta de 7 pozos de registro y tiene una longitud de 157,37 metros de tubería de 300 mm de diámetro.
- La conexión del Colector Txokoalde consta de 2 pozos de registro y tiene una longitud de 42,80 metros de tubería de 300 mm de diámetro. Se reponen 12 metros de conexión con la red actual de 300 mm de diámetro.

**2. UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES DEL PROYECTO**

Las unidades de obra principales del Proyecto son las siguientes:

- 715 m<sup>3</sup> de escollera
- 3.169,14 m<sup>3</sup> de zahorra artificial
- 607,20 m<sup>2</sup> de pantalla de hormigón armado de 1 metro de espesor
- 350,80 m<sup>2</sup> de pantalla de hormigón armado de 0,80 metros de espesor
- 547,49 m<sup>3</sup> de hormigón HA-30 en estaciones de bombeo y aliviadero
- 176,77 tn de acero para armar
- 2.058,17 m<sup>2</sup> de encofrado
- 1.069,50 m<sup>3</sup> de cimbra
- 17.106,29 m<sup>2</sup> de entibación sistema Robust box.
- 4.304,51 m<sup>2</sup> de entibación de doble guía con sistema monocodal y patines deslizantes
- 1.160 m<sup>2</sup> de tablestacas metálicas en entibaciones
- 334 ml de tubería de hormigón DN600
- 494 ml de tubería hormigón DN500
- 158 ml de tubería PVC DN500
- 500 ml de tubería de hormigón DN400
- 2.581 ml de tubería PVC315
- 856,71 ml de tubería Fundición dúctil integral DN150
- 116 ml de tubería Fundición dúctil integral DN125
- 3.064 ml de tubería de PEAD90 para telemando
- 119 pozos de registro de saneamiento y 48 para telemando
- 933,42 Kg AISI316L
- 24.954,60 Kg de acero en perfiles S275JR
- 521,83 tn de aglomerado asfáltico en capa de rodadura
- 177,22 tn de aglomerado asfáltico en capa intermedia
- 1.079,88 m<sup>2</sup> de firme de hormigón de 20 cms de espesor
- 749,50 m<sup>2</sup> de acera
- 562 ml de bordillo de hormigón
- 816 ml de cuneta de hormigón
- 2 bombas de 13,5 Kw
- 2 bombas de 5,5 Kw
- 2 Uds de compuertas murales de 500 y 400 mm AISI 316L.
- 3 Uds de tamiz de aliviadero en estaciones de bombeo y aliviadero

### 3. PRESUPUESTOS

Los presupuestos en ejecución material de cada uno de los distintos tramos que componen el Proyecto son los siguientes:

Fase 1 : EBAR Txokoalde- Osinalde:	1.226.979,96 €
Fase 2 : EBAR Aginaga- EBAR Txokoalde:	1.328.660,17 €
Fase 3 : Interceptor Aginaga y Obras Complementarias:	1.072.541,27 €

Los colectores tienen los siguientes presupuestos de ejecución material;

- Interceptor Aginaga: 576.259,836 euros.
- Colector Txipiñorta: 86.726,86 euros.
- Colector Izaguirre 1 y 2: 116.411,95 euros.
- Colector Oroitzapena: 68.236,97 euros.
- Colector Mayoz: 43.252,60 euros.
- Aliviadero Mayoz: 163.445,56 euros.
- Reposición Colector Eliza: 43.879,99 euros.
- Conexión Colector Txokoalde: 21.629,66 euros.

Por su parte los presupuestos de las dos obras de fábrica importantes de que consta el Proyecto son los siguientes:

- Estación de bombeo de Aguas residuales de Aginaga: 612.931,96 euros.
- Estación de bombeo de Aguas residuales de Txokoalde: 667.060,01 euros.

Los precios por metro lineal de conducción en cada uno de los colectores son los siguientes:

- Interceptor Aginaga: 667,34 euros por metro lineal.
- Conducción Aginaga-Txokoalde: 587,65 euros por metro lineal.
- Conducción Txokoalde- Osinalde: 302,25 euros por metro lineal.
- Colector Txipiñorta: 384 euros por metro lineal.
- Colectores Izaguirre 1 y 2: 367,87 euros por metro lineal.
- Colector Oroitzapena: 250 euros por metro lineal.
- Colector Mayoz: 231,95 euros por metro lineal.
- Reposición Colector Eliza: 278,83 euros por metro lineal.
- Conexión Colector Txokoalde: 505,36 euros por metro lineal.



**4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

El resumen de los presupuestos del Proyecto son los siguientes:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL:	<b>3.628.181,40 €</b>
13,00 % GASTOS GENERALES	471.663,58 €
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	<u>217.690,88 €</u>
Total de Presupuesto base de licitación (sin I.V.A)	4.317.535,86 €
21% Impuesto sobre el valor Añadido (I.V.A.)	<u>906.682,53 €</u>
TOTAL DE PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	<b>5.224.218,39 €</b>

# ANEJO N° 10

## JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



---

# ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
  
- 2. JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA**
  - 2.1. CATEGORIAS PROFESIONALES**
  - 2.2. RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL**
  - 2.3. RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL**
  - 2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE LA MANO DE OBRA**
  
- 3. COSTES DIRECTOS**
  
- 4. COSTES INDIRECTOS**



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es justificar la valoración de la mano de obra, materiales, maquinaria, unidades auxiliares y unidades de obra correspondientes al Proyecto de Saneamiento de Aginaga en Usurbil.

## 2. JUSTIFICACION DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las diversas categorías profesionales correspondientes a la mano de obra contemplada en el presente proyecto, se han calculado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigente al respecto, el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Gipuzkoa de 2007-09 (Convenio nº 2000455) y sus correspondientes revisiones salariales.

### 2.1. CATEGORIAS PROFESIONALES

Las categorías profesionales para las que se calculan los costes de la mano de obra son las siguientes:

NIVEL	CATEGORÍA
VI	Encargado
VII	Capataz
VIII	Oficial de Primera
IX	Oficial de Segunda
X	Ayudante
XI	Peón Especialista
XII	Peón Ordinario

### 2.2. RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

Las retribuciones salariales consideradas en el cálculo del coste de la mano de obra son las correspondientes a los siguientes conceptos.

- Salario base
- Plus de actividad
- Pagas extras (Junio y Navidad)
- Paga de vacaciones

En la tabla del apartado 2.4 se presenta el coste horario de la mano de obra para cada categoría profesional el cual incluye las retribuciones de carácter salarial.

### 2.3. RETRIBUCIONES DE CARÁCTER NO SALARIAL

---

Las retribuciones no salariales consideradas en el cálculo del coste de la mano de obra son las correspondientes a los siguientes conceptos:

- Plus extrasalarial
- Dietas por desplazamiento
- Indemnización por cese
- Indemnización por fallecimiento e incapacidad

En la tabla del apartado siguiente se presenta el coste horario de la mano de obra para cada categoría profesional incluyendo en ese precio las retribuciones de carácter no salarial.

### 2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE LA MANO DE OBRA

---

El precio de la mano de obra por categoría profesional para el año de ejecución del proyecto, calculado en base a la legislación vigente, contemplado en el presente proyecto es:

NIVEL	CATEGORÍA	PRECIO (€/h)
VI	Encargado	31,49
VII	Capataz	29,55
VIII	Oficial de Primera	27,97
IX	Oficial de Segunda	27,03
X	Ayudante	26,22
XI	Peón Especialista	25,17
XII	Peón Ordinario	24,79

Este precio incluye tanto las retribuciones de carácter salarial como las de carácter no salarial definidas en los apartados anteriores y contemplados en la normativa sectorial correspondiente.



**3. COSTES DIRECTOS**

En lo que respecta al presente proyecto, se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de las unidades de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el acondicionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

#### 4. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, comunicaciones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, pagaderos, vigilantes, etc. Para su estimación, se han adoptado los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

Según dicha orden, el precio de ejecución material de una unidad de obra se calcula según la expresión:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_n$$

donde:

- $P_n$ : es el precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- $K$ : es el porcentaje que corresponde a los "costes indirectos".
- $C_n$ : es el coste directo de la unidad de euros

A su vez, el porcentaje de costes indirectos ( $K$ ), según la legislación vigente se calcula mediante la adición de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- $K_1$ : es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos.
- $K_2$  es el porcentaje correspondiente a los imprevistos y de acuerdo con la legislación vigente en esta materia. Por tratarse de obra terrestre, el valor del porcentaje correspondiente a imprevistos es: 1%.

El resultado autorizado por el artículo 13 de la O.M. de 12 de Octubre de 1968 debe ser, como máximo, de  $K = 6\%$ , de modo que en el presente proyecto se adoptan los siguientes valores para los coeficientes:

$$K = 5\% + 1\% = 6\%$$

**APENDICE Nº 1 PRECIOS DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05.09	Ud	<b>Boca de aspiración 400x400 mm.</b> suministro y colocación boca de aspiración de chapa galvanizada de 0,7 mm. de espesor de dimensiones 400 x 400 mm. con forma de tolva excéntrica y junta de goma en interior para recogida de aire limpia anclada a fachada interior de acero galvanizado sin aislamiento con sellado de juntas, incluso soportes necesarios y anclaje los mismos a pared, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>368,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
04.05.10	MI	<b>Conducto helicoidal corrugado de chapa galvanizada Ø250 mm.</b> suministro y colocación conducto helicoidal corrugado autoconectable de NOVATUB o similar, de acero galvanizado de 0,7 mm. de espesor, incluso parte proporcional de piezas especiales, pasamuros, codos, bridas, abrazaderas de unión, escuadras de soporte en acero galvanizado, sujeciones y anclajes a pared, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>26,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
04.05.11	Ud	<b>Rejilla en chapa AISI 316 de 1.500 x 250 mm</b> rejilla en chapa AISI316 de deflexión simple para tubo circular con aletas móviles horizontales de dimensión 1.500 x 250 mm., incluso marco de rejilla necesaria, parte proporcional de uniones, conexiones, anclajes y apoyos necesarios, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>285,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
04.06.01.02	MI	<b>Cable XZ1 Al 3x95+1x50 mm2 enTPC160 para acometida a EBAR</b> ml. suministro, tendido y conexiones de cable XZ1 Al 3x95+1x50 mm2 instalado en canalización eléctrica TPC160, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos.			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
CABLE50	1,0000 M.	Cable eléctrico LABT RZ 95/50 mm2 Al.	2,10	2,1000	
%P6	0,0738 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,4428	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>7,82</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06.01.02a	MI	<p><b>Cable XZ1 Al 3x150+1x95 mm2 en canalización eléctrica TPC160</b> suministro, tendido y conexiones de cable XZ1 Al 3x150+1x95 mm2 instalado en canalización eléctrica TPC160, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 9,30</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con TREINTA CÉNTIMOS</p>			
04.06.01.06	Ud	<p><b>Proyecto de ejecución y legalización de EBAR</b> proyecto de ejecución "as built" y legalización e incluso gastos de certificación de OCA, que incluyendo proyecto de legalización de radio y de grupo electrógeno, con todos los medios manuales, mecánicos y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 985,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO</p>			
04.06.02.04	Ud	<p><b>Proyector de intemperie halógeno de 150 W IP66 IK09</b> ud. de proyector de intemperie halógeno de 150 W IP66 IK09, a colocar en exterior en la posición a definir por la Dirección de Obra, incluso tubo y cableado eléctrico necesario, conexiones y sujeción de proyector a la fachada y elementos auxiliares necesarios, encendidos independientes, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 115,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE</p>			
04.06.02.08	MI	<p><b>cable 3x0,34mm2 ap para conexionado de señales de campo</b> de suministro e instalación de cable 3x0,34mm2 ap para conexionado de señales de campo: sondas nivel y presostatos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,70</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con SETENTA CÉNTIMOS</p>			
04.06.02.11	MI	<p><b>cable 3x1mm2 apantallado 1kV para caudalímetros</b> ml de cable 3x1mm2 apantallado 1kV para caudalímetros, probado y en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 6,17</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con DIECISIETE CÉNTIMOS</p>			
04.06.02.12	Ud	<p><b>BATERÍA DE CONDENSADORES 69 kVar</b> ud. de batería de condensadores de capacidad de 69kVAr tipo VarSet de Schneider o similar con Interruptor automático con una tensión de trabajo de 400V 50Hz conectada al cuadro principal incluso cableado necesario, probado y en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.100,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN</p>			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06.03.01	Ud	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA CONMUTADORA Y DE PROTECCIÓN</b> ud. de suministro e instalación de caja conmutadora y de protección de acuerdo al esquema eléctrico y con su correspondiente cuadro y elementos, modelo Añarbe Residuales, conteniendo las siguientes funciones especiales: - 3 unidades de descargador de corrientes de rayo FLT35 N/PE CTRL-0.9 - 3 unidades de descargador de sobretensiones VALVETRAB VAL-MS 230/FM - 1 unidad de descargador de corrientes de rayo FLT 100 N/PE CTRL-1.5 en funcionamiento y totalmente terminado con todos los accesorios medios auxiliares necesarios, mano de obra y costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>5.735,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO			
04.06.03.02	Ud	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASE MARECHAL DS9</b> ud. de suministro e instalación de base marechal DS9 de hasta 150A PDLY39 + N + 5 + zócalo + tapa, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>869,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE con CINCUENTA CÉNTIMOS			
04.06.03.03	Ud	<b>ARMARIO DE CONTROL Y POTENCIA EBAR</b> ud. de armario de control y potencia constituido por los siguientes elementos y de acuerdo al esquema eléctrico: 1 armarios metálicos de 2000x600x600. 2 armarios metálicos de 2000x800x600. 1 inversor de red automático integrado. 1 automático general en caja moldeada schneider nsx160-36ka. 2 automático schneider ip63 ac con diferencial. 2 arrancadores estaticos schneider ALTISTART 22 2 amperímetros en puerta y transformadores. 1 circuito de potencia y control de bomba de achique. 1 circuito de potencia y control tamiz 1 Circuito de potencia y control compuerta 1 circuito de ventilación y ventiladores. 1 circuito para el polipasto. 1 circuito para toma cetact t-b. 1 circuito de alumbrado. 1 circuito de maniobra a 24vca. 1 remota de telemando modelo aguas del añarbe compuesto por: 1 fuente alimentación 24vcc10a. 1 reductor 24/12vcc 20a. 1 modulo sai 40a ZIGOR MIT1 24/12 25A 2 baterías de gel 12vcc 10ah. 1 conjunto radio/modem modelo añarbe residuales y protector antitormenta para la antena. 1 plc schneider premium compuesto por: 1 memoria flash eprom 64k palabra tsxmfpp224k. 2 bases p/relés 10mm s/fus. libre pot. torn. abe7p16t230. 5 bases pasivas ent. 16 vías c/les secc. torn. tsxcap030.			



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		1 cable analog. in/out. 7 cables conex. mod. e/s eq. 2 conect. 3m tsxcdp303. 1 cpu schneider M340. 1 fuente alimentación 24vdc 36w txspsy3610m. 1 Modulo de comunicación serie 1Modulo de comunicación Ethernet 1 Panel Operador TSX XBT GT 2110+cable TSX XBT Z99780 2 modulos 32 entradas dig. 24vdc tsxdey32d2k. 1 modulo 32 salidas digitales 24vdc tsxdsy32t2k. 1 modulo 4 salidas analógicas tsxasy410. 2 modulos 8 entradas analógicas tsxae810. 1 rack 12slot non-extendable for single tsxrky12. 2 bases distr. alim. 8 vías ent. analog. aisl. pr abe7cpa3 1 bornero tsxbly01 1 cable ctrolad. twido/nano/tsx micro premium xbtz9780 1 terminal táctil schneider xbtgt2110 o similar. 1 Conversor/swinch conteniendo las siguientes funciones especiales: - Modem cable telemando Westermo TD23-LV(2) - Conversor RS 485/fibra óptica HIRSCHMANN OZD485-G12BAS (2) - SWITCH punto a punto ethernet HIRSCHMANN RS2-4TX/1FX EEC (2)			
		Incluso cables de conexionado.incluso pulsatería y pequeño material. totalmente conexionado, probado, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>37.615,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS QUINCE			
04.06.03.04	Ud	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANTENA DIRECTIVA VHF</b> ud. de suministro e instalación de antena directiva VHF, modelo Añarbe Residuales, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>240,75</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
04.06.04.01	Ud	<b>Software PLC de la remota para automatización de bombas</b> ud. de software PLC de la remota para automatización de bombas y resto de instalaciones , así como telemando, incluso pruebas y puesta a punto. incluso visualizador, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos.			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>1.417,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.06.04.02	Ud	<b>Software PLC central para telecontrol y telemedida</b> ud. de software PLC central para telecontrol y telemedida de la remota, de acuerdo a su especificación, incluso pruebas y puesta a punto, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>692,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS			
04.06.04.03	Ud	<b>Software PC SCADA</b> ud. de software PC SCADA con incorporación de imágenes, en funcionamiento y totalmente terminado con todos los medios auxiliares necesarios y costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>1.598,25</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
04.10.01	Ud	<b>Extintor de CO2 incluso señalización</b> de extintor de incendios manual CO2, de eficacia 34B, de 2 kg de agente extintor, según norma UNE, certificado AENOR, incluso señalización con cartel fotoluminiscente, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>94,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO			
04.10.02	Ud	<b>Rótulo en fachada</b> ud. de rótulo de acero inoxidable en fachada con el logo de Aguas del Añarbe de dimensiones aproximadas de 1,00 metros de alto y 2,00 metros de ancho, incluso parte proporcional de sujeciones en acero inoxidable y conexiones eléctricas, totalmente instalado, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>1.950,70</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CINCUENTA con SETENTA CÉNTIMOS			
05AQ161E	Ud	<b>Caudalímetro electromagnético DN100 PN16</b> Caudalímetro electromagnético Siemens Sitrans FM Magflo o similar, con transmisor MAG6000 y sensor MAG5100, para tubería de aguas residuales compuesto por medidor DN100 y PN16 y convertidor para montaje mural, con indicador y totalizador, incluye adquisición, suministro, montaje, conexiones y pruebas.			
CAUD100	1,0000 UD	Caudalímetro electromagnético DN 100 PN 16	2.380,00	2.380,0000	
%MONT20	23,8000 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	476,0000	
%P6	28,5600 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	171,3600	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>3.027,36</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL VEINTISIETE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>05AY10100</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula antiretorno DN100 PN10 de bola</b> Válvula antiretorno DN100 mm y PN10 de bola con cuerpo de una sola pieza y anillo de etileno propileno, con desmultiplicador manual, incluso suministro, transporte, montaje, juntas y pruebas en taller y obra.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>317,20</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE con VEINTE CÉNTIMOS			
<b>05AY1080</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula antiretorno DN80 PN10</b> Válvula de retención DN80 mm y PN10 con cuerpo de una sola pieza y anillo de etileno propileno, con desmultiplicador manual, incluso suministro, transporte, montaje, juntas y pruebas en taller y obra.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>283,40</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES con CUARENTA CÉNTIMOS			
<b>05CLAPE4</b>	<b>Ud</b>	<b>Clapeta DN 400 mm.</b> Clapeta antirretorno de caucho de diámetro DN400 mm Hidrostank o similar, totalmente instalada y probada.			
CLA400	1,0000 Ud	Clapeta antirretorno 400 mm	2.212,00	2.212,0000	
%MONT20	22,1200 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	442,4000	
%P6	26,5440 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	159,2640	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>2.813,66</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TRECE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>05CLAPE5</b>	<b>Ud</b>	<b>Clapeta DN 500 mm.</b> Clapeta antirretorno de caucho de diámetro DN500 mm Hidrostank o similar, totalmente instalada y probada.			
CLA500	1,0000 Ud	Clapeta antirretorno 500 mm	2.323,98	2.323,9800	
%MONT20	23,2398 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	464,7960	
%P6	27,8878 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	167,3268	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>2.956,10</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS con DIEZ CÉNTIMOS			
<b>05JUN080</b>	<b>Ud</b>	<b>Compensador de goma DN80 PN16</b> Compensador de goma DN80 y PN16 atm tipo A-1, con fuelle en calidad Butylo para agua potable tipo SFLEX, STENFLEX o similar apta para absorción de deformaciones axiales y angulares de diseño esférico, cuerpo de elastómero, alma de tejido de alta resistencia y bridas locas de acero inoxidable, reforzado con armazón de fibra sintética de alta resistencia, que incluye suministro, transporte, colocación, limitadores de recorrido y elementos accesorios de instalación, montaje y pruebas.			
JUN08016	1,0000 UD	Junta STENFLEX DN800 PN16	195,00	195,0000	
%MONT20	1,9500 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	39,0000	
%P6	2,3400 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	14,0400	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>248,04</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>05JUN100</b>		<b>Ud Compensador de goma DN100 PN16</b> Compensador de goma DN100 y PN16 atm tipo A-1, con fuelle en calidad Butylo para agua potable tipo SFLEX, STENFLEX o similar apta para absorción de deformaciones axiales y angulares de diseño esférico, cuerpo de elastómero, alma de tejido de alta resistencia y bridas locas de acero inoxidable, reforzado con armazón de fibra sintética de alta resistencia, que incluye suministro, transporte, colocación, limitadores de recorrido y elementos accesorios de instalación, montaje y pruebas.			
JUN10016	1,0000 UD	Junta STENFLEX DN200 PN16	225,00	225,0000	
%MONT20	2,2500 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	45,0000	
%P6	2,7000 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	16,2000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>286,20</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>05JUN150</b>		<b>Ud Compensador de goma DN150 PN16</b> Compensador de goma DN150 y PN16 atm tipo A-1, con fuelle en calidad Butylo para agua potable tipo SFLEX, STENFLEX o similar apta para absorción de deformaciones axiales y angulares de diseño esférico, cuerpo de elastómero, alma de tejido de alta resistencia y bridas locas de acero inoxidable, reforzado con armazón de fibra sintética de alta resistencia, que incluye suministro, transporte, colocación, limitadores de recorrido y elementos accesorios de instalación, montaje y pruebas.			
JUN15016	1,0000 UD	JUNTA STENFLEX DN150 PN16	231,93	231,9300	
%MONT20	2,3193 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	46,3860	
%P6	2,7832 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	16,6992	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>295,02</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO con DOS CÉNTIMOS					
<b>05UBE125</b>		<b>Ud BE DN125mm de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento</b> Brida enchufe, DN 125 de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento según norma UNE-EN 598:2008, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión enchufe mediante junta automática flexible tipo Standard de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, junta incluida. Unión brida orientable PN10/16 conforme EN 1092-1. Incluye montaje, juntas, tornillería y pruebas.			
BEDN125	1,0000 Ud	BE DN 125 de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento	83,43	83,4300	
%MONT40	0,8343 %	Montaje y pruebas 40%	40,00	33,3720	
%P6	1,1680 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,0080	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>123,81</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>05UBE150</b>		<b>Ud BE DN150mm de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento</b> Brida enchufe, DN 150 de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento según norma UNE-EN 598:2008, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión enchufe mediante junta automática flexible tipo Standard de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, junta incluida. Unión brida orientable PN10/16 conforme EN 1092-1. Incluye montaje, juntas, tornillería y pruebas.			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BEDN150	1,0000 Ud	BE DN 150 de fundición dúctil tipo INTEGRAL para saneamiento	83,43	83,4300	
%MONT40	0,8343 %	Montaje y pruebas 40%	40,00	33,3720	
%P6	1,1680 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,0080	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>123,81</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>05VCMU4</b>	<b>Ud</b>	<b>Compuerta mural 400x400 mm accionamiento tipo "AUMA" o similar</b> Compuerta mural con cierre a 4 lados para montar sobre muro liso; de dimensiones 400 x 400 mm y altura de accionamiento tipo "AUMA" o similar de 6 metros; marco y compuerta de acero inoxidable AISI 316, husillo de acero inoxidable AISI 316, cierre EPDM, y accionamiento reductor eléctrico y manual desde interior de caseta estando el husillo en el exterior de la misma, incluyendo suministro, transporte y pruebas en taller y en obra			
COM400	1,0000 Ud	Compuerta mural de 400x400 mm	3.420,00	3.420,0000	
CAMGRU	1,0000 h	Camión grúa	46,00	46,0000	
%MONT15	34,6600 %	Montaje y pruebas 15%	15,00	519,9000	
%MO	39,8590 %	%Mano de obra	10,00	398,5900	
%P6	43,8449 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	263,0694	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>4.647,56</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>05VCMU5</b>	<b>Ud</b>	<b>Compuerta mural 500x500 mm accionamiento tipo "AUMA" o similar</b> Compuerta mural con cierre a 4 lados para montar sobre muro liso; de dimensiones 500 x 500 mm y altura de accionamiento tipo "AUMA" o similar de 6 metros; marco y compuerta de acero inoxidable AISI 316, husillo de acero inoxidable AISI 316, cierre EPDM, y accionamiento reductor eléctrico y manual desde interior de caseta estando el husillo en el exterior de la misma, incluyendo suministro, transporte y pruebas en taller y en obra			
COM500	1,0000 Ud	Compuerta mural de 500x500 mm	3.620,00	3.620,0000	
CAMGRU	1,0000 h	Camión grúa	46,00	46,0000	
%MONT15	36,6600 %	Montaje y pruebas 15%	15,00	549,9000	
%MO	42,1590 %	%Mano de obra	10,00	421,5900	
%P6	46,3749 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	278,2494	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>4.915,74</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS QUINCE con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>05VENT8</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventosa trifuncional DN80 PN16 para aguas residuales</b> Ventosa automática para aguas residuales VAG FLOWJET, DN80 mm, PN 16, con cuerpo de polietileno PE 100, tapa de acero inoxidable 1.4308, partes internas material sintético (POM / PVC), flotador polietileno PE 100, sellado NBR, brida ciega y tornillos guía acero inoxidable, incluyendo materiales, transporte, montaje, juntas, pequeño material y pruebas en taller y obra.			
VARI80	1,0000 UD	Ventosa trifuncional para aguas residuales DN80 y PN 16 tipo ARI o720,00 similar		720,0000	
CON108	1,0000 Ud	Cono de reducción embreado en fundición integral 125-80 mm	52,29	52,2900	
%MONT20	7,7229 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	154,4580	
%P6	9,2675 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	55,6050	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>982,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>05VG1015</b>		<b>Ud Válvula guillotina XDV17 DN150 PN10</b> Válvula de guillotina XDV17 CYL ó similar de 150 mm de diámetro y PN 10, cuerpo y tajadera en acero inoxidable AISI 316L con accionamiento por palanca o volante, incluyendo suministro, transporte, montaje, juntas y pruebas en taller y en obra			
OFICIA	3,0000 H	Oficial 1ª	27,97	83,9100	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
GUI15010	1,0000 Ud	Válvula de guillotina XDV-17 CYL ó similar de 150 mm de diámetro y PN700,15 10.		700,1500	
CAMGRU	1,2500 h	Camión grúa	46,00	57,5000	
%MONT10	9,1593 %	Montaje, pruebas y pp de juntas	10,00	91,5930	
%P6	10,0752 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	60,4512	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.067,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y SIETE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>05VG16080</b>		<b>Ud Válvula guillotina 80mm</b> Válvula de guillotina de DN80 mm y PN 10 atm, con bonete, CYL o similar, cuerpo y tajadera en acero inoxidable AISI 316L y accionamiento por volante , incluyendo suministro, transporte, montaje de juntas y pruebas en taller y en obra			
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
GUI08016	1,0000 Ud	Válvula de guillotina de 80 mm de diámetro y PN 16.	116,13	116,1300	
CAMGRU	0,5000 h	Camión grúa	46,00	23,0000	
%MONT10	2,4465 %	Montaje, pruebas y pp de juntas	10,00	24,4650	
%P6	2,6912 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	16,1472	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 285,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>05VG16100</b>		<b>Ud Válvula guillotina100mm</b> Válvula de guillotina de DN100 mm y PN 10 atm, con bonete, CYL o similar, cuerpo y tajadera en acero inoxidable AISI 316L y accionamiento por volante , incluyendo suministro, transporte , montaje de juntas y pruebas en taller y en obra			
OFICIA	3,4000 H	Oficial 1ª	27,97	95,0980	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
GUI10016	1,0000 Ud	Válvula de guillotina de 100 mm de diámetro y PN 16.	430,87	430,8700	
CAMGRU	1,5000 h	Camión grúa	46,00	69,0000	
%MONT10	6,6934 %	Montaje, pruebas y pp de juntas	10,00	66,9340	
%P6	7,3627 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	44,1762	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 780,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>05XZ16080</b>		<b>Ud Carrete desmontaje 80 mm</b> Carrete extensible tipo USILA o similar de 80 mm de diámetro y presión nominal hasta 16 atmosferas, formado por dos cuerpos de acero inoxidable AISI316 L, junta con cierre de doble labio, bridas y tornillos de extracción o desmontaje, tambien de acero inoxidable AISI 316 L que incluye montaje, protección interior y exterior, tornillería y pruebas en taller y en obra.			
------------------	--	---	--	--	--

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPATA	0,7500 h	Capataz	29,55	22,1625	
OFICIA	0,7500 H	Oficial 1ª	27,97	20,9775	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
CAD16080	1,0000 Ud	Carrete extensible de DN80 mm	684,81	684,8100	
PPTORN1	6,0000 Ud	PP tornillería	15,03	90,1800	
CAMGRU	0,1500 h	Camión grúa	46,00	6,9000	
%P6	8,4982 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	50,9892	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 900,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**05XZ16100 Ud Carrete desmontaje 100 mm**  
Carrete extensible tipo USILA o similar de 100 mm de diámetro y presión nominal hasta 16 atmosferas, formado por dos cuerpos de acero inoxidable AISI316 L, junta con cierre de doble labio, bridas y tornillos de extracción o desmontaje, también de acero inoxidable AISI 316 L que incluye montaje, protección interior y exterior, tornillería y pruebas en taller y en obra.

CAPATA	0,7500 h	Capataz	29,55	22,1625	
OFICIA	0,7500 H	Oficial 1ª	27,97	20,9775	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
CAD16100	1,0000 Ud	Carrete extensible de DN100 mm	733,87	733,8700	
PPTORN1	6,0000 Ud	PP tornillería	15,03	90,1800	
CAMGRU	0,1500 h	Camión grúa	46,00	6,9000	
%P6	8,9888 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	53,9328	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 952,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**06ACE275 kg Acero laminado en caliente S275JR en perfiles y pletinas**  
Acero laminado en caliente S275JR en perfiles y pletinas de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN con capa de imprimación anticorrosiva, trabajado en taller y fijado mediante soldadura que incluye elaboración, montaje y colocación, grúa y andamios, tornillería y pruebas.

OFICIA	0,0050 H	Oficial 1ª	27,97	0,1399	
PEON	0,0050 H	Peón ordinario	24,79	0,1240	
GRÚA5TN	0,0025 H	Grúa automóvil 5 Tn.	51,09	0,1277	
ACE275	1,0000 kg	Acero laminado S275JR en perfiles y pletinas	1,60	1,6000	
%CI	0,0199 %	Costes Indirectos	6,00	0,1194	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con ONCE CÉNTIMOS

**10BANDEJA MI Bandeja para conducciones eléctricas en interior de obra de fábrica**  
Bandeja aislante UNEX ó similar de base perforada de 60x200 mm, con tapa en U23X, con carga admisible de 22,5 Kg/m, temperatura de servicio de -20°C a 60°C, resistencia al impacto de 20 J a -20°C, resistente a la corrosión y a agentes químicos, sin proppagación de la llama frente al fuego, incluso parte proporcional de unión entre tramos, tapa, soporte cada 1,5 metros, tornillería M8x25 en acero inoxidable, incluso parte proporcional de curvas, totalmente terminada y montada.

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 67,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10CAB2X25	MI	<p><b>Conducción eléctrica de 2x2,5mm<sup>2</sup></b>                      Conducción eléctrica aérea formada por cable de 0,6/1 kv de sección 2x2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo pvc ø20 mm y mecanismo estanco, incluido parte proporcional de cajas,tubo, sujecciones a pared, conexiones, accesorios y pruebas</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SESENTA CÉNTIMOS</p>			<b>1,60</b>
10CAB5X10	MI	<p><b>Conducción eléctrica de 4/5x10mm<sup>2</sup></b>                      Conducción eléctrica aérea formada por cable de 0,6/1 kv de sección de 4 ó 5x10 mm<sup>2</sup>, bajo tubo pvc ø20 mm y mecanismo estanco, incluido parte proporcional de cajas,tubo, sujecciones a pared, conexiones, accesorios y pruebas</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE</p>			<b>11,00</b>
10CAB5X25	MI	<p><b>Conducción eléctrica de 4/5x2,5mm<sup>2</sup></b>                      Conducción eléctrica aérea formada por cable de 0,6/1 kv de sección 4 ó 5x2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo pvc ø20 mm y mecanismo estanco, incluido parte proporcional de cajas,tubo, sujecciones a pared, conexiones, accesorios y pruebas</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			<b>2,95</b>
10CAB5X6	MI	<p><b>Conducción eléctrica de 5x6mm<sup>2</sup></b>                      Conducción eléctrica aérea formada por cable de 0,6/1 kv de sección 5x6 mm<sup>2</sup>, bajo tubo pvc ø20 mm y mecanismo estanco, incluido parte proporcional de cajas,tubo, sujecciones a pared, conexiones, accesorios y pruebas</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA CÉNTIMOS</p>			<b>7,80</b>
10EQUIPO	Ud	<p><b>Red de equipotenciales de tuberías</b>                      Red de equipotenciales de tuberías, caudalímetros, resto de piezas especiales y elementos metálicos.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO</p>			<b>435,00</b>
10IBERAG	Ud	<p><b>Entronque Iberdrola con EBAR Aginaga</b>                      Entronque de las instalaciones de eextensión nuevas con red de distribución existente de Iberdrola a la EBAR de Aginaga que incluye derechos por supervisión de instaciones cedidas de Iberdrola para una entrega de energía de 3x400/230 V e intensidad de cortocircuito de 12 KA.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ</p>			<b>110,00</b>



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10IBERAG1	Ud	<p><b>Trabajos eléctricos en red de Iberdrola para EBAR Aginaga</b> Trabajos para la nueva eextensión de red consistentes en: construcción de nueva arqueta, canalización con dos tubos de 160 mm desde la arqueta hasta el apoyo existente, tendido de nueva línea con cable XZ1 150/95 mm<sup>2</sup> Al desde en centro de transformación ESTRATA hasta el apoyo, adecuación de los clientes afectados a la nueva tensión desde el apoyo en adelante y trabajos en línea aérea de Baja Tensión, según plano.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 14.510,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL QUINIENTOS DIEZ</p>			
10IBERMA	Ud	<p><b>Entronque Iberdrola con Aliviadero Mayoz</b> Entronque de las instalaciones de eextensión nuevas con red de distribución existente de Iberdrola al aliviadero Mayoz que incluye derechos por supervisión de instaciones cedidas de Iberdrola para una entrega de energía de 3x400/230 V e intensidad de cortocircuito de 12 KA.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 106,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS</p>			
10IBERTXO	Ud	<p><b>Entronque Iberdrola con EBAR Txokoalde</b> Entronque de las instalaciones de eextensión nuevas con red de distribución existente de Iberdrola a la EBAR de Txokoalde que incluye trabajos en red subterránea de Baja Tensión, derechos por supervisión de instaciones cedidas de Iberdrola para una entrega de energía de 3x400/230 V e intensidad de cortocircuito de 12 KA.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 195,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO</p>			
10TELELED	Ud	<p><b>Punto de luz en techo de 18W estanco IP65 y lámpara LED12</b> Punto de luz en techo de 18W estanco IP65 y lámpara LED12 tipo WL120V ó similar, conductores 3x1,5 m<sup>2</sup> 0,1/1 kV flexible EUROFLAM ó similar bajo tubo fergondur de 13 mm de diámetro mínimo, mecanismo estanco IP65 con soportes metálicos inoxidable para soportar la luminariabajo escaleras. tolaemte terminado y funcionando</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 165,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO</p>			
10TELEP8	Ud	<p><b>Punto de luz fluorescente 2x36W estanco IP65</b> Punto de luz fluorescente 2x36W estanco IP65 tipo NLW 620 ó similar, conductores 3x1,5 m<sup>2</sup> 0,1/1 kV flexible EUROFLAM ó similar bajo tubo fergondur de 13 mm de diámetro mínimo, mecanismo estanco IP55 con soportes metálicos inoxidable para soportar la luminaria a la pared</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 235,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO</p>			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>10TELEP9</b>		<b>Ud Punto de emergencia estanco IP66-8 W fluorescente</b> Punto de emergencia estanco IP66-8 W fluorescente, conductores 3x1,5 m2 0,1/1 kV flexible EUROFLAM ó similar bajo tubo fergondur de 13 mm de diámetro mínimo, mecanismo estanco IP55 con soportes metálicos inoxidable para soportar la luminaria a la pared Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>195,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO			
<b>10TOMATIE</b>		<b>Ud Toma de tierra</b> Toma de tierra con picas y cable desnudo de 35 mm para obtener una tierra <8? incluso medición y certificado de la misma. -bombeo. -grupo electrógeno. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>218,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
<b>10TUB160</b>		<b>MI Zanja para canalización eléctrica 2TPC160</b> Canalización eléctrica subterránea formada por dos tubos de polietileno de alta densidad TPC 160 mm. interior liso y exterior corrugado para alojamiento de cable XZ1 150/95 mm <sup>2</sup> , incluso zanja, cama y relleno de arena, demolición y reposición de firme existente, cruce nocturno bajo vías de Euskotren, incluso permisos y licencias, cable eléctrico, empalmes, hilos guía y todas las operaciones necesarias			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,3000 H	Peón ordinario	24,79	7,4370	
RETROPEQ	0,1000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	6,0380	
MATGRA	1,0000 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	7,2100	
CVBRMA	0,1000 H	Compactador vibratorio manual	6,09	0,6090	
REPFIR	1,0000 M2	Reposición firmes existentes	14,05	14,0500	
%P6	0,3814 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,2884	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>40,43</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
<b>10TUB161</b>		<b>MI Canalización eléctrica a EBAR 2TPC160</b> Canalización eléctrica subterránea formada por dos tubos de polietileno de alta densidad TPC 160 mm. interior liso y exterior corrugado para alojamiento de cable XZ1 95/50 mm <sup>2</sup> , incluso permisos y licencias, empalmes, hilos guía y todas las operaciones necesarias			
OFICIA	0,0500 H	Oficial 1ª	27,97	1,3985	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PAD160	2,0000 MI	Tubo de polietileno de 160 mm	3,15	6,3000	
%P6	0,1018 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,6108	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>10,79</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10TUBSER	MI	<b>Conducción de servicio PEAD90</b> Conducción formada por tubo de polietileno de alta densidad TPC 110 mm. interior liso y exterior corrugado para alojamiento de cable o fibra óptica, incluso p.p. de piezas especiales, hilo-guía y pruebas de comprobación de continuidad.			
PAD90	1,0000 MI	Tubo de polietileno de alta densidad de 90 mm	2,25	2,2500	
%P6	0,0225 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,1350	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>2,39</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
17.01.01	t	<b>Selección, carga y traslado de residuos de hormigón hasta gestor de residuos</b> Selección, carga y transporte de productos resultantes de la demolición de hormigón, material cerámico y mezcla bituminosa hasta gestor de residuos , incluye canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>16,40</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con CUARENTA CÉNTIMOS			
17.01.03	t	<b>Gestión de productos cerámicos</b> Selección, carga y transporte material sobrante de productos cerámicos incluso traslado a gestor autorizado y canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>16,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
17.02.01	t	<b>Gestión de madera de encofrados</b> Selección, carga y transporte de madera sobrante de encofrados incluso traslado a gestor autorizado y canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>41,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN			
17.02.03	t	<b>Gestión de plástico</b> Selección, carga y transporte de plástico incluso traslado a gestor autorizado y canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>276,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS			
17.03.01	t	<b>Gestión de residuos de asfalto producido en las demoliciones</b> Selección, carga y transporte de asfalto producido en las demoliciones de firmes incluso traslado a gestor autorizado y canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>12,64</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
17.04.05	t	<b>Gestión de acero</b> Selección, carga y transporte de restos de acero producido en obra incluso recogida y vertido en contenedor etiquetado en punto limpio de la obra y su traslado a gestor autorizado			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>31,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.05.06	t	<b>Carga y traslado de lodos bentoníticos hasta planta de gestor autorizado</b> Carga y transporte de productos resultantes de lodos bentoníticos hasta gestor autorizado, incluso tratamiento			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>355,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO			
20.01.01	t	<b>Gestión de papel y cartón</b> Selección, carga y transporte de papel y cartón incluso traslado a gestor autorizado y canon de vertido			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>395,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO			
AA.01.01.04	Ud	<b>Caja de protección y medida trifasica CMT-300E3MFIB para empotrar</b> caja de protección y medida trifásica cmt-300e3mfib para empotrar 530x1500mm, según normativa de iberdrola, incluso fusibles tipo nh-2 gg 250a.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>1.605,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCO			
AA.01.01.13	Ud	<b>Suministro e instalación de caja cetap TM 13-7+2 Schuko</b> Suministro e instalación de caja Cetact tm 13-7 con un automático iv p 16a y uno ii p 16a con una base trifásica +n+t 16a y dos bases Schuko 16 A-II, estanca ,conductores 5x2.5 mm2, 0.6/1kV flexible EUROFLAM o similar bajo Fergondur de 23 mm de diámetro, grapas de PVC que abracen totalmente al tubo, cajas de derivación de PVC sin conos, con entradas mediante racores, accesorios y mano de obra.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>550,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA			
AA.01.01.15	Ud	<b>Suministro e instalación de intrusismo</b> suministro e instalación de intrusismo con cable 0,6/1 kv de 2x1,5mm2 bajo tubo pvc de ø20 incluso conexionado y probado.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>52,25</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
AA.01.02.05	Ud	<b>Caja de recepción de 12 fibras</b> suministro e instalación de caja de recepción 12 fibras incluso certificación de cables, incluso latiguillos de conexionado a conversor de fibra óptica.			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>2.320,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTE			
ABRAZ100	Ud	<b>Abrazadera DN125/100 AISI 316L</b> Abrazadera para tubería de DN125/100 de acero inoxidable AISI 316 L según dimensiones en planos totalmente colocado incluso, suministro, montaje, soldadura, tornillería, ensayos y pruebas en taller y en obra.			
AISI316	6,0000 kg	Acero AISI 316-L	14,86	89,1600	
AUXINOX	2,0000 Ud	Material auxiliar	4,25	8,5000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%MONT20	0,9766 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	19,5320	
%P6	1,1719 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,0314	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>124,22</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
<b>ABRAZ200</b>	<b>Ud</b>	<b>Abrazadera DN200/150 AISI 316L</b> Abrazadera para tubería de DN200/150 de acero inoxidable AISI 316 L según dimensiones en planos totalmente colocado incluso, suministro, montaje, soldadura, tornillería, ensayos y pruebas en taller y en obra.			
AISI316	10,2000 kg	Acero AISI 316-L	14,86	151,5720	
AUXINOX	2,0000 Ud	Material auxiliar	4,25	8,5000	
%MONT20	1,6007 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	32,0140	
%P6	1,9209 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	11,5254	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>203,61</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>ABRAZ80</b>	<b>Ud</b>	<b>Abrazadera DN80 AISI 316L</b> Abrazadera para tubería de DN80 de acero inoxidable AISI 316 L según dimensiones en planos totalmente colocado incluso, suministro, montaje, soldadura, tornillería, ensayos y pruebas en taller y en obra.			
AISI316	4,6000 kg	Acero AISI 316-L	14,86	68,3560	
AUXINOX	2,0000 Ud	Material auxiliar	4,25	8,5000	
%MONT20	0,7686 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	15,3720	
%P6	0,9223 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,5338	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>97,76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>ACEINOX</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero AISI 316L</b> Acero inoxidable AISI 316 L en tuberías, bridas, codos, etc., totalmente colocado incluso, suministro, montaje, soldadura, juntas, ensayos y pruebas en taller y en obra.			
AISI316	1,0000 kg	Acero AISI 316-L	14,86	14,8600	
%MONT20	0,1486 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	2,9720	
%P6	0,1783 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,0698	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>18,90</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con NOVENTA CÉNTIMOS					
<b>ACER500</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero redondos B500 S</b> Acero en redondos para armar B500 S, que incluye suministro, elaboración, colocación y parte proporcional de despuntes, mermas, solapes, alambre de atar, separadores y rigidizadores.			
OFICIA	0,0070 H	Oficial 1ª	27,97	0,1958	
PEON	0,0050 H	Peón ordinario	24,79	0,1240	
CIZALLA	0,0050 H	Máqu. cizallad.-dobladora	14,36	0,0718	
ACE500	1,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	0,6000	
%P6	0,0099 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,0594	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>1,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ACERA</b>	<b>M2</b>	<b>Reposición/ejecución de acera</b> Reposición o ejecución de acera en caminos pavimentados, calles y paseos que incluye la reposición del pavimento y todas las capas de asiento del mismo. Medida la superficie ya pavimentada.			
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
PAVIGE	1,0000 M2	Pavimentacion	9,32	9,3200	
MORT40	0,0600 m3	Mortero M-40	76,25	4,5750	
HOO200	0,1000 M3	Hormigón HM-20	67,50	6,7500	
%P6	0,4703 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,8218	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>49,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>ACERP50</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero en armaduras B500 S en pantallas</b> Acero en armaduras en barras corrugadas tipo B500 S para hormigón armado en pantallas, cortado, doblado y colocado.			
OFICIA	0,0050 H	Oficial 1ª	27,97	0,1399	
PEON	0,0050 H	Peón ordinario	24,79	0,1240	
ACE500	1,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	0,6000	
ACE420	0,0300 Ud	Material complementario.	1,88	0,0564	
CAMGRU	0,0010 h	Camión grúa	46,00	0,0460	
%P6	0,0097 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,0582	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>1,02</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DOS CÉNTIMOS					
<b>ACHIQUE</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación de bomba de achique</b> Instalación de bomba de achique que incluye bomba sumergible para un caudal de 6 l/s y una altura manométrica de 10 metros, incluso fijaciones de bomba a pozo, fijaciones del tubo a la pared, tubo de impulsión, conexiones a cuadro eléctrico, totalmente colocado y probado			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>3.560,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SESENTA					
<b>ACORTEN</b>	<b>M2</b>	<b>Lamas de acero corten de 3 mm de espesor</b> Lamas de acero corten de 3 mm de espesor incluso suministro, trabajos en taller y obra, sujeciones y material auxiliar, totalmente instalada.			
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
SOLDADUR	0,2000 H	Equipo de soldadura	2,82	0,5640	
CORTEN	1,0000 m2	Acero Corten de 3 mm	68,00	68,0000	
CORTADO	0,1500 H	Maquina cortadora de chapa metálica	28,00	4,2000	
%P6	0,9914 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,9484	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>105,09</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO con NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AGASA031</b>	<b>Ud</b>	<b>Claraboya de 0,60x0,60m</b> Claraboya bivalva practicable para hueco util de 0.60x0,60m, clase de reacción al fuego B1(ni combustible, ni goteante), incluso remates prelacados, chapas grecadas, zocalo de chapa prelacada de 1,5 mm de espesor, pospintada de 30 cm de alto, p.p. de aislamiento de zocalo y refuerzos de impermeabilización de hueco. Se incluye p.p. de apertura de hueco y remate de impermeabilización. Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>440,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA			
<b>AGLOECL</b>	<b>M2</b>	<b>Emulsión asfáltica tipo ECL-1 en riego de imprimación de dotación 2 Kg/m2</b> Emulsión asfáltica tipo ECL-1 en riego de imprimación de dotación 2 Kg/m2 Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>0,55</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>AGLOECR</b>	<b>M2</b>	<b>Emulsión asfáltica tipo ECR-1 en riego de adherencia de dotación 0,5 Kg/m2</b> Emulsión asfáltica tipo ECR-1 en riego de adherencia de dotación 0,5 Kg/m2 Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>0,52</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>AGLOS12</b>	<b>t</b>	<b>Aglomerado asfáltico en capa de rodadura</b> Base de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa AC16 SURF 50/70 S OFITA con árido ofítico incluso árido, betún, polvo mineral, incluso parte proporcional de precortes, fresado, reposición de marcas viales, canon de vertido, y todas las actuaciones necesarias para su correcta ejecución según pliego de prescripciones técnicas particulares			
CAPATA	0,1000 h	Capataz	29,55	2,9550	
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
PALACAR	0,0500 H.	Pala cargadora sobre ruedas de 150 CV	78,44	3,9220	
CAMVOLQ	0,1000 H.	Camión volquete de 12 Tn.	38,50	3,8500	
APITAMB	0,0400 H.	Apisonadora de doble tambor liso vibratorio asfalto 10Tn.	29,12	1,1648	
APISNEU	0,0400 H.	Apisonadora de neumáticos para asfalto de 20Tn.	39,57	1,5828	
PLANBIT	0,0300 H.	Planta fija para mezclas bituminosas en caliente de 100 Tn/h.	258,50	7,7550	
EXTEND	0,0800 H.	Extendedora mezcla bituminosa hasta 6 metros de anchura.	35,76	2,8608	
BARREDO	0,0100 H.	Barredora autopropulsada	4,86	0,0486	
FRESAD	0,0585 H	Fresadora	11,12	0,6505	
S12	1,0000 T.	AC16 SURF 50/70 S OFITA con árido ofítico	35,90	35,9000	
BETUN	0,0450 T.	Betún	413,00	18,5850	
%MEDAUX	0,8703 %	Medios auxiliares	2,00	1,7406	
%P6	0,8877 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,3262	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>94,10</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO con DIEZ CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AGLOS20</b>	<b>t</b>	<b>Aglomerado asfáltico en capa intermedia</b> base de mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa AC22 BIN50/70 S CALIZA con árido calcáreo incluso árido, betún, polvo mineral, incluso parte proporcional de precortes, fresado, reposición de marcas viales, canon de vertido, y todas las actuaciones necesarias para su correcta ejecución según pliego de prescripciones técnicas particulares			
CAPATA	0,1000 h	Capataz	29,55	2,9550	
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,3000 H	Peón ordinario	24,79	7,4370	
PALACAR	0,0200 H.	Pala cargadora sobre ruedas de 150 CV	78,44	1,5688	
CAMVOLQ	0,1000 H.	Camión volquete de 12 Tn.	38,50	3,8500	
APITAMB	0,0400 H.	Apisonadora de doble tambor liso vibratorio asfalto 10Tn.	29,12	1,1648	
APISNEU	0,0400 H.	Apisonadora de neumáticos para asfalto de 20Tn.	39,57	1,5828	
PLANBIT	0,0300 H.	Planta fija para mezclas bituminosas en caliente de 100 Tn/h.	258,50	7,7550	
EXTEND	0,0750 H.	Extendidora mezcla bituminosa hasta 6 metros de anchura.	35,76	2,6820	
BARREDO	0,0100 H.	Barredora autopropulsada	4,86	0,0486	
FRESAD	0,0580 H	Fresadora	11,12	0,6450	
S20	1,0000 T.	AC22 BIN50/70 S CALIZA con árido calcáreo	31,90	31,9000	
BETUN	0,0450 T.	Betún	413,00	18,5850	
%MEDAUX	0,8297 %	Medios auxiliares	2,00	1,6594	
%P6	0,8463 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,0778	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>89,71</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>ALICATA</b>	<b>M2</b>	<b>Alicatado con plaqueta de gres</b> Alicatado con plaqueta de gres ,recibida con cemento cola,que incluye zarpeado,preparación de paramentos ,cortes,remates y limpieza.Medida la superficie ejecutada.			
OFICIA	0,2500 H	Oficial 1ª	27,97	6,9925	
PEON	0,2600 H	Peón ordinario	24,79	6,4454	
GRES02	1,0000 m2	Plaqueta de gres	15,50	15,5000	
MORLCO	4,0000 kg	Cemento cola	0,36	1,4400	
MORLEC	0,0020 m3	Lechada de cemento	90,15	0,1803	
%P6	0,3056 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,8336	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>32,39</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>ALIVMA</b>	<b>Ud</b>	<b>Regulador de caudal tipo vortex</b> Válvula de regulación de caudal tipo vórtice model CYDX 590-PP200-C135-A30/BCTWL ó similar, para regular un caudal de 25 l/s a una altura de lámina de agua de 2,31 metros, fabricado en acero inoxidable AISI 316 con acabado final chorreado con bolas de vidrio. Incluye dos bridas locas de polipropileno DN200 PN10, válvula de regulación con ventana de inspección, dos pasamuros de 60 cms DN200 para empotrar en pared en AISI 316 con acabado final chorreado con bolas de vidrio, dos válvulas guillotina con extensión de husillo hasta la cubierta y tapas de registro para su accionamiento desde el exterior de DN200 PN10 con cuerpo y tajadera en AISI 316L, dos codo DN200 con prolongación en AISI 316 con brida loca de polipropileno, tornillería y anclajes en A4, totalmente instalado.			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>13.958,18</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO con DIECIOCHO CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APEHUECO</b>	<b>Ud</b>	<b>Apertura de hueco en muro</b> Apertura de hueco en muro de espesor menor o igual a 1 m., y parte de retícula de forjado de hormigón armado de cualquier espesor, para instalación de tubería de D<=600mm, por medios manuales, dejando dobladas las armaduras como posible espera de armados para la reposición, incluso corte previo con sierra, picado, carga y transporte a vertedero o centro de gestión y canon de vertido del material resultante, así como posterior relleno del hueco tras la colocación del tubo con mortero sin retracción, incluso encofrado, formación de bebedero, posterior desencofrado y picado de bebedero. Totalmente rematado.			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>500,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS			
<b>ARQUBAJ</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de pie de bajante</b> Arqueta de pie de bajante, incluso excavación, relleno, hormigón, encofrado, armaduras, tapa de fundición de 0.5x0.5m, pates, conexión con red existente, con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	3,0000 H	Oficial 1ª	27,97	83,9100	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
HOO200	0,1500 M3	Hormigón HM-20	67,50	10,1250	
HOO250	1,1500 M3	Hormigón HA-25	70,50	81,0750	
ENCVPL	9,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	153,3600	
TAPA03	1,0000 Ud	Marco y tapa de fundición cuadrada de 50cms.	67,66	67,6600	
ACE500	60,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	36,0000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
%P6	5,1200 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	30,7200	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>542,72</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y DOS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>BAJAESCA</b>	<b>MI</b>	<b>Bajante prefabricada de hormigón armado según planos</b> Bajante prefabricada de hormigón armado según planos, que incluye excavación, obra de fábrica y todas las operaciones necesarias, totalmente terminado			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>46,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
<b>BAJANTC</b>	<b>MI</b>	<b>Bajante de acero corten cuadrado de 100 mm de lado y 3 mm de espesor</b> Bajante de acero corten cuadrado de 100 mm de lado y 3 mm de espesor incluso codos de conexión con canalón y de base para vertido al terreno o arqueta, sellado de uniones, abrazaderas y pp de piezas especiales.			
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
CORTEN	9,4200 m2	Acero Corten de 3 mm	68,00	640,5600	
ABRGAL	2,0000 Ud	Abrazadera galvanizada	0,95	1,9000	
%P6	6,6884 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	40,1304	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>708,97</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BARAINOX</b>	<b>MI</b>	<b>Barandilla y rodapié de AISI 316</b> Barandilla de acero inoxidable auténtico con molibdeno de designación AISI 316, según planos con rodapié de 10 cms y 2 mm de espesor, fijada mecánicamente en la obra con tornillos de acero inoxidable, arandela y tuerca			
OFICIA	0,2500 H	Oficial 1ª	27,97	6,9925	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
BARINOX	1,0000 MI	Barandilla de acero inoxidable auténtico	137,00	137,0000	
AUXINOX	1,0000 Ud	Material auxiliar	4,25	4,2500	
%P6	1,5072 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	9,0432	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>159,76</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>BOMBAGI</b>	<b>Ud</b>	<b>Bomba de 5,5 Kw marca FLYGT CONCERTOR modelo NT-6020.180 HT ó similar</b> Bomba para aguas residuales marca FLYGT CONCERTOR modelo NT-6020.180 HT ó similar con motor de 5,5 Kw a 380 V y 50 Hz, con controlador inteligente integrado para las funciones de arranque suave, rotación siempre correcta del impulsor, potencia de trabajo constante, detección de obstrucción, limpieza automática de la bomba, rearme de funcionamiento automático y alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator. Incluye 20 m de cable por bomba, conexión de descarga , bancada, codo de aspiración, boyas de arranque de bombas, macizo de hormigón de anclaje, totalmente instalada y probada.			
BOMB9	1,0000 Ud	Bomba para aguas residuales marca FLYGT CONCERTOR modelo NT-6020.180 HT ó similar con motor de 5,5 Kw	9.048,00	9.048,0000	
BOMB91	1,0000 UD	Minicas II central alarma	282,54	282,5400	
BOMB96	1,0000 UD	Bancada de apoyo para bomba de 5,5 Kw	667,21	667,2100	
BOMB97	1,0000 UD	Tubo de aspiración con brida para Bomba de 5,5 Kw	1.030,18	1.030,1800	
HORM300	0,8000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb	117,65	94,1200	
ENCOFRA	0,6000 M2	Encofrado visto y desencofrado	25,76	15,4560	
%MONT15	111,3751 %	Montaje y pruebas 15%	15,00	1.670,6265	
%P6	128,0813 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	768,4878	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>13.576,62</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>BOMBTXO</b>	<b>Ud</b>	<b>Bomba de 13,5 Kw marca FLYGT modelo NT-3153.181 ó similar</b> Bomba para aguas residuales marca FLYGT modelo NT-3153.181 ó similar con motor de 13,5 Kw en el eje a 1450 r.p.m. a 400 V y 50 Hz, con impulsor autolimpiante. Incluye 20 m de cable por bomba, conexión de descarga , bancada, codo de aspiración, boyas de arranque de bombas, macizo de hormigón de anclaje, totalmente instalada y probada.			
BOMBTX	1,0000 Ud	Bomba de 13,5 Kw marca FLYGT modelo NT-3153.181 ó similar	9.438,23	9.438,2300	
BOMB91	1,0000 UD	Minicas II central alarma	282,54	282,5400	
BOMB98	1,0000 UD	Bancada de apoyo para bomba de 13,5 Kw	667,21	667,2100	
BOMB99	1,0000 UD	Tubo de aspiración para Bomba de 13,5 Kw	1.030,18	1.030,1800	
HORM300	0,8000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb	117,65	94,1200	
ENCOFRA	0,6000 M2	Encofrado visto y desencofrado	25,76	15,4560	
%MONT15	115,2774 %	Montaje y pruebas 15%	15,00	1.729,1610	
%P6	132,5690 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	795,4140	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>14.052,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CINCUENTA Y DOS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>BOQUILLA</b>	<b>Ud</b>	<b>Boquilla de hormigón para DN&lt;=800</b> Boquilla de hormigón para tubería DN<=800 mm según planos, incluso excavación, obra de fábrica y conexión a conducción de drenaje.			
OFICIA	5,0000 H	Oficial 1ª	27,97	139,8500	
PEON	9,0000 H	Peón ordinario	24,79	223,1100	
HOO250	6,0000 M3	Hormigón HA-25	70,50	423,0000	
ENCOF	20,0000 M2	Encofrado	12,02	240,4000	
RECPEQ	0,5000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	27,5000	
ACE500	150,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	90,0000	
%P6	11,4386 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	68,6316	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>1.212,49</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS DOCE con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>C4HJCP040</b>	<b>MI</b>	<b>Tubo de hormigón, cama y relleno de protección DN400 C-IV rfzda</b> Tubería de hormigón armado para saneamiento de diámetro interior DN400 mm., clase IV (A.S.T.M.) que incluye montaje, ejecución de juntas, base y enriñonamiento de hormigón, relleno de protección con material de cantera alrededor del tubo, remates, pruebas de estanqueidad e inspección por televisión e informe final.			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
JPL040	1,0000 MI.	Tubería hormigón DN 400 Clase IV	38,50	38,5000	
CAH600	1,0000 MI	Cama/riñón de hormigón. tub. DN<=60 cm	25,00	25,0000	
RELLEN	0,6400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	0,9600	
RELLENCAN	0,8400 m3	Relleno con material de cantera	10,82	9,0888	
CAMGRU	0,1000 h	Camión grúa	46,00	4,6000	
%P6	0,8342 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,0052	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>88,43</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>C4HJCP050</b>	<b>MI</b>	<b>Tubo de hormigón, cama y relleno de protección DN500 C-IV rfzda</b> Tubería de hormigón armado para saneamiento de diámetro interior DN500 mm., clase IV (A.S.T.M.) que incluye montaje, ejecución de juntas, base y enriñonamiento de hormigón, relleno de protección con material de cantera alrededor del tubo, remates, pruebas de estanqueidad e inspección por televisión e informe final.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
JPL050	1,0000 MI.	Tubería hormigón DN 500 Clase IV	50,00	50,0000	
CAH600	1,0000 MI	Cama/riñón de hormigón. tub. DN<=60 cm	25,00	25,0000	
RELLEN	0,6400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	0,9600	
RELLENCAN	0,6600 m3	Relleno con material de cantera	10,82	7,1412	
CAMGRU	0,1500 h	Camión grúa	46,00	6,9000	
%P6	0,9792 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,8752	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>103,79</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C4HJCP060</b>		<b>MI Tubo de hormigón, cama y relleno de protección DN600 C-IV rfzda</b> Tubería de hormigón armado para saneamiento de diámetro interior DN600 mm., clase IV (A.S.T.M.) que incluye montaje, ejecución de juntas, base y enriñonamiento de hormigón, relleno de arena alrededor del tubo, remates, pruebas de estanqueidad e inspección por televisión e informe final.			
OFICIA	0,1800 H	Oficial 1ª	27,97	5,0346	
PEON	0,1800 H	Peón ordinario	24,79	4,4622	
JPL060	1,0000 MI.	Tubería hormigón DN 600 Clase IV	67,50	67,5000	
CAH600	1,0000 MI	Cama/rriñón de hormigón. tub. DN<=60 cm	25,00	25,0000	
RELLEN	0,8500 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	1,2750	
RELLENCAN	0,8400 m3	Relleno con material de cantera	10,82	9,0888	
CAMGRU	0,2000 h	Camión grúa	46,00	9,2000	
%P6	1,2156 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,2936	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 128,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>C4HJCP080</b>		<b>MI Tubo de hormigón, cama y relleno de protección DN800 C-IV rfzda</b> Tubería de hormigón armado para saneamiento de diámetro interior DN800 mm., clase IV (A.S.T.M.) que incluye montaje, ejecución de juntas, base y enriñonamiento de hormigón, relleno de arena alrededor del tubo, remates, pruebas de estanqueidad e inspección por televisión e informe final.			
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
JPL080	1,0000 MI.	Tubería hormigón DN 800 Clase IV	93,00	93,0000	
CAH060	1,0000 MI	Cama/rriñón de hormigón. tub. DN>60 cm	22,50	22,5000	
RELLEN	0,8780 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	1,3170	
RELLENCAN	1,1200 m3	Relleno con material de cantera	10,82	12,1184	
CAMGRU	0,2000 h	Camión grúa	46,00	9,2000	
%P6	1,4869 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	8,9214	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 157,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>CABB10SA</b>		<b>Ud Carrete de anclaje DN100 FD INTEGRAL L=600 mm</b> Carrete de anclaje con bridas integral para saneamiento de fundición dúctil, de 100 mm de diámetro interior, 600 mm de longitud y 16 Atm. de presión nominal, fabricado según norma UNE-EN 598:2008 e ISO 7186:2011, incluso protección interior y exterior, montaje, tornillería y pruebas.			
-----------------	--	---	--	--	--

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 131,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CACOM30</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida 300 mm a pozo de registro.</b> Unidad de acometida a pozo de registro, incluso perforación de pozo, junta Forsheda ó similar, hormigón, armado, encofrado, piezas especiales de diámetro nominal 300 o 315 mm, incluye tapa de inspección y pruebas.			
OFICIA	2,5000 H	Oficial 1ª	27,97	69,9250	
PEON	2,5000 H	Peón ordinario	24,79	61,9750	
COMPEQ	0,5000 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	4,2750	
JUNT300	1,0000 Ud	Junta Forsheda para tubería de PVC315	6,15	6,1500	
MORT40	0,1000 m3	Mortero M-40	76,25	7,6250	
MARNEU	0,5000 H	Martillo neumático	2,76	1,3800	
%P6	1,5133 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	9,0798	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 160,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>CAMEJOR</b>	<b>M3</b>	<b>Suplemento para cama mejorada en zanja para tubería hasta 600 mm de diámetro</b> Suplemento de apoyo de cama mejorada en zanja para tubería hasta 600 mm de diámetro consistente en capa de enchado de material de cantera recubierto de geotextil de 200 gms/m2 incluso solapes bajo cama de hormigón que incluye sobreexcavación, suplemento de la entibación, parte proporcional de achique, y todas las operaciones precisas para ejecutar la unidad.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
RECPEQ	0,1500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	8,2500	
MATGRA	1,0000 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	7,2100	
GEOTEX	5,0000 M2	Lámina geotextil de 200 gramos el metro cuadrado	2,70	13,5000	
AGOT	1,0000 Ud	Agotamiento	0,50	0,5000	
%P6	0,3442 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,0652	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 36,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>CANALOC</b>	<b>MI</b>	<b>Canalón de acero corten</b> Canalón de acero corten de 100 mm de lado y 3.2 mm de espesor ,incluso pp de piezas especiales ,abrazaderas y pequeño material.			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
CORTEN	7,1000 m2	Acero Corten de 3 mm	68,00	482,8000	
ABRGAL	2,0000 Ud	Abrazadera galvanizada	0,95	1,9000	
%P6	4,9246 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	29,5476	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 522,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIDOS

<b>CDBB10S9</b>	<b>Ud</b>	<b>Codo B-B FD INTEGRAL DN100, 90° para vertido</b> Codo brida-brida integral para saneamiento de fundición dúctil, de 100 mm de diámetro interior, 90 grados de giro y presión nominal de 16 Atm., fabricado según norma UNE-EN 598 e ISO 7186:2011 para vertido incluso protección interior y exterior, montaje, tornillería y pruebas.			
-----------------	-----------	--	--	--	--

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 93,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CIERREHE</b>	<b>MI</b>	<b>Cierre perimetral</b> de verja metálica tipo Hércules, de 2,00 metros de altura, formada por paneles de mallazo electrosoldado 200/50x5 y 5mm de varilla galvanizada y plastificada en color a definir por la Dirección de Obra, con pliegues longitudinales de refuerzo, postes de sostén, incluso piezas de sujeción, tornillos y resto de accesorios necesarios, incluso excavación, ejecución de dados de cimentación de 0,60 x 0,60 x 0,60 y relleno posterior en zona de jardín y anclado al muro en la zona correspondiente, según se recoge en los planos, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios incluso costes indirectos.			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>36,55</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>CIMBRADO</b>	<b>M3</b>	<b>Cimbra</b> Cimbra de estructura metálica que incluye suministro, montaje y desmontaje en obra y coste de inmovilización durante el tiempo de duración de los trabajos.			
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
CIMBRA	10,0000 DIA	Alquiler cimbra	0,12	1,2000	
CAMGRU	0,2000 h	Camión grúa	46,00	9,2000	
%P6	0,2095 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,2570	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>22,21</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
<b>CODO125</b>	<b>Ud</b>	<b>Codo E-E de FD INTEGRAL o similar DN 125 mm y 45°-22,5°-11,25°</b> Codo enchufe-enchufe de fundición dúctil INTEGRAL para saneamiento o similar de 125 mm de diámetro interior y 45°-22,5°-11,25° angulo de giro, según norma UNE-EN 598:2008, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, incluye montaje, juntas expres, tornillería y pruebas.			
COD125	1,0000 Ud	Codo de fundición integral DN 125 mm	111,30	111,3000	
%MONT20	1,1130 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	22,2600	
%P6	1,3356 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	8,0136	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>141,57</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>CODO150</b>	<b>Ud</b>	<b>Codo EE de FD INTEGRAL o similar DN 150 mm y cualquier grado de desviación</b> Codo EE de cualquier grado de desviación para tubería DN 150 de fundición dúctil tipo INTEGRAL o similar para saneamiento, según norma UNE-EN 598:2008, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida			
COD150	1,0000 Ud	Codo de fundición ductil INTEGRAL o similar de 150 mm de diámetro y 45°-22,5°-11,25° angulo de giro	130,00	130,0000	
%MONT20	1,3000 %	Montaje y pruebas 20%	20,00	26,0000	
%P6	1,5600 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	9,3600	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>165,36</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CONTABAS</b>	<b>Ud</b>	<b>Contador de abastecimiento homologado por Ayto</b> Ud de Contador de abastecimiento homologado por Ayto, incluso suministro, colocación en armario de palstico adosado a fachada o muro , pruebas totalmnte acabado			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>341,08</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y UN con OCHO CÉNTIMOS			
<b>DELTADRA</b>	<b>M2</b>	<b>Membrana drenante DELTA DRAIN o similar</b> Membrana drenante DELTA DRAIN o similar a colocar entre cara interior de muro pantalla y muro de hormigón in-situ, que incluye colocación, parte proporcional de solapes, fijaciones, drenaje a pozo húmedo, totalmente colocado.			
PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
DELTA	1,1000 M2	Malla drenante DELTA DRAIN	6,50	7,1500	
MATAUX	1,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	1,6000	
%P6	0,1279 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,7674	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>13,55</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>DEMARQU</b>	<b>Ud</b>	<b>Demolición de arqueta o pozo de registro</b> Demolición de arqueta, pozo, imbornal,...; incluso recuperación y acopio de marco, tapa, accesorios, válvulas, etc., transporte del sobrante a vertedero y canon de vertido.			
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
RECPEQ	0,5000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	27,5000	
CAM080	0,2000 h	Camión	42,00	8,4000	
DUMPEQ	0,2000 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	4,9140	
%P6	0,5321 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,1926	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>56,40</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS con CUARENTA CÉNTIMOS			
<b>DEMBORD</b>	<b>MI</b>	<b>Demolición de bordillo y cuneta</b> Demolición de bordillo y cuneta de hormigón, por medios mecánicos incluso p.p. de base de hormigón, transporte a vertedero y canon de vertido.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,2500 H	Peón ordinario	24,79	6,1975	
COMPEQ	0,2500 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	2,1375	
%P6	0,1253 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,7518	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>13,28</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DEMHORM</b>		<b>M3 Demolición obra de hormigón</b>			
		Demolición de hormigón en masa o armado, incluso carga, transporte a vertedero, vertido de escombros y canon de vertido.			
CAPATA	0,0100 h	Capataz	29,55	0,2955	
PEON	0,3500 H	Peón ordinario	24,79	8,6765	
COMPMOV	0,1000 H	Compresor móvil 5 m3/min.	4,39	0,4390	
MARNEU	0,1000 H	Martillo neumático	2,76	0,2760	
CAMVOL	0,1000 H	Camión volquete 12 t	38,50	3,8500	
RETROPEQ	0,3000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	18,1140	
MARPEQ	0,3000 h	Martillo romperocas	13,07	3,9210	
%P6	0,3557 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,1342	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 37,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>DEMPAV</b>		<b>M2 Demolición pavimento de asfalto u hormigón.</b>			
		Demolición de todo tipo de pavimento asfáltico, de hormigón o baldosa en aceras y firmes de calzada o paseos que incluye fresado, precorte, excavación, retirada de escombros a vertedero y eventual canon de vertido.			
CAPATA	0,0800 h	Capataz	29,55	2,3640	
PEON	0,1200 H	Peón ordinario	24,79	2,9748	
CANON	0,3000 M3	Canon de vertido	1,20	0,3600	
RECPEQ	0,0080 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	0,4400	
MARPEQ	0,0080 h	Martillo romperocas	13,07	0,1046	
FRESAD	0,0040 H	Fresadora	11,12	0,0445	
CARPEQ	0,0080 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	0,3125	
CAM080	0,0190 h	Camión	42,00	0,7980	
%P6	0,0740 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,4440	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 7,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>DEMTUBO</b>		<b>MI Retirada de colector o red de agua potable</b>			
		Retirada de red de saneamiento o abastecimiento existente de cualquier diámetro y material, incluyendo demolición, acopio del material útil, transporte de sobrantes a vertedero o a lugar de acopio y canon de vertido.			
PEON	0,1200 H	Peón ordinario	24,79	2,9748	
RECPEQ	0,1200 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	6,6000	
MARPEQ	0,0400 h	Martillo romperocas	13,07	0,5228	
DUMPEQ	0,0400 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	0,9828	
CAM080	0,1000 h	Camión	42,00	4,2000	
CANON	0,1000 M3	Canon de vertido	1,20	0,1200	
%P6	0,1540 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,9240	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 16,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DESBROCE</b>	<b>M2</b>	<b>Despeje,desbroce y acopios de tierras</b> Despeje, desbroce del terreno y retirada ya copio de capa superficial del terreno para su clasificación y posterior relleno realizado por medios mecánicos hasta una profundidad media de 50 cms, incluso acopios intermedios y posterior reposición, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero de los sobrantes y canon de vertido.			
PEON	0,0040 H	Peón ordinario	24,79	0,0992	
PALACAR	0,0040 H.	Pala cargadora sobre ruedas de 150 CV	78,44	0,3138	
DUMPEQ	0,0020 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	0,0491	
CANON	0,1000 M3	Canon de vertido	1,20	0,1200	
%P6	0,0058 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,0348	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>0,62</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>DESCANSI</b>	<b>Ud</b>	<b>Descansillo AISI 316L</b> Descansillo de acero inoxidable AISI 316 L y tramex de Poliéster reforzado con fibra de vidrio registrable y abatible sobre pared para acceso personal, según dimensiones en planos totalmente colocado incluso fijaciones a muro y a barandilla, suministro, montaje, soldadura, tornillería, ensayos y pruebas en taller y en obra. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>1.336,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS			
<b>E0000100</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta t/p pref.100x100x170cm. (h.max) para electricidad</b> De arqueta registro para energía eléctrica, prefabricada según homologación de Iberdrola, de dimensiones 1,00 x 1,00 de medidas interiores y altura máxima 1,70 m., incluso marco y tapa de fundición dúctil clase D400 de 60 cm. de paso útil, totalmente terminada. La unidad incluye el hormigón de limpieza de apoyo de la base. Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>485,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO			
<b>ENCOFRA</b>	<b>M2</b>	<b>Encofrado visto y desencofrado</b> Encofrado visto y desencofrado en paramentos que incluye apeos ,arriostramientos ,distanciadores,desencofrante y medios auxiliares			
OFICIA	0,3000 H	Oficial 1ª	27,97	8,3910	
PEON	0,3000 H	Peón ordinario	24,79	7,4370	
MAQMADE	0,2700 h	Máquina combinada de madera	4,50	1,2150	
ENC02010	0,0200 m3	Tabla de encofrar visto	320,00	6,4000	
PUNTAS	0,0500 kg	Puntas	2,50	0,1250	
ENC04010	0,0030 m3	Tablon	245,00	0,7350	
%P6	0,2430 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,4580	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>25,76</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ENFOSCA</b>	<b>M2</b>	<b>Enfoscado maestreado</b> Enfoscado maestreado en paredes con mortero de cemento hidrófugo M-40.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
MORH40	0,0210 m3	Mortero hidrófugo M-40	78,00	1,6380	
%P6	0,0660 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,3960	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>6,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>ENTIBAE1</b>	<b>M2</b>	<b>Entibación de zanjas y pozos E-1</b> Entibación en zanjas con sistema ROBUST BOX, para contención de tierras en zanjas y pozos de registro, incluso suministro, montaje y desmontaje en obra y coste de inmovilización durante el tiempo de duración de los trabajos, medida de rasante de tubo hasta cota de terreno, incluso montaje y desmontaje de paneles.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
ENTPOZ2	3,0000 DIA	Alquiler entibación ROBUST BOX	1,05	3,1500	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
%P6	0,1361 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,8166	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>14,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>ENTIBAE2</b>	<b>M2</b>	<b>Entibación de zanjas y pozos E-2</b> Entibación en zanjas con sistema SBH de planchas deslizantes en doble guía, con sistema monocodal de patines y doble guía de esquina, para contención de tierras en zanjas y pozos de registro, incluso suministro, montaje y desmontaje en obra y coste de inmovilización durante el tiempo de duración de los trabajos, medida de rasante de tubo hasta cota de terreno, incluso montaje y desmontaje de paneles.			
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
ENTPOZ	5,0000 DIA	Alquiler entibación SBH	1,35	6,7500	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
%P6	0,1597 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,9582	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>16,93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>ESCOLLE</b>	<b>M3</b>	<b>Escollera en márgenes de ríos</b> Escollera en márgenes de cursos de agua formadas por escollos de piedra caliza con una composición de elementos entre 600 y 800kg, incluso la ejecución de ataguías para habilitar los tajos, la excavación para alojamiento del cimientto, el reperfilado de las márgenes, el transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero, la adquisición y suministro del material, su colocación, la p.p. de trasdos de material granular y recebado del cimientto con hormigón HM-25, geotextil, el relleno intersticial con materiales excavados y de los huecos del paramento visto con tierra vegetal, la labra a una cara, si ello fuera menester y la siembra de la superficie vista con estacas de sauce y las superficies alteradas por la ejecución de las obras.			
PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
RECPEQ	0,0500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	2,7500	
CARPEQ	0,0080 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	0,3125	
CAM080	0,0080 h	Camión	42,00	0,3360	
ESCOTM	1,6000 Tm	Escollos de piedra caliza	24,00	38,4000	
PPGUIA	1,0000 Ud	PP de elementos de guía	0,85	0,8500	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PPATGU	1,0000 Ud	PP de ataguías	0,35	0,3500	
HOO250	0,1200 M3	Hormigón HA-25	70,50	8,4600	
CANON	0,1100 M3	Canon de vertido	1,20	0,1320	
BAL00001	0,1000 m3	Balasto calizo	10,79	1,0790	
%P6	0,5391 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,2346	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 57,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE con CATORCE CÉNTIMOS

**ESCOLTA**

**M3 Escollera en taludes**

Escollera de nueva construcción formadas por escollos de piedra caliza con un peso unitario entre 600 y 800kg .Se incluye en esta unidad la excavación para alojamiento del cimient,el reperfilado de los taludes ,el transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero, la adquisición y suministro del material, geotextil, cama de asiento en talud, su colocación, la p.p. de trasdos de material granular y recebado del cimient con hormigón HM-25, el relleno intersticial con materiales excavados y de los huecos del paramento visto con tierra vegetal, la labra a una cara, si se considera necesario por la D.O. y la siembra de la superficie vista, y estacas de sauce.

PEON	0,0800 H	Peón ordinario	24,79	1,9832	
RECPEQ	0,0800 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	4,4000	
DUMPEQ	0,0500 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	1,2285	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
ESCOTM	1,6000 Tm	Escollos de piedra caliza	24,00	38,4000	
HOO250	0,0500 M3	Hormigón HA-25	70,50	3,5250	
CANON	0,4300 M3	Canon de vertido	1,20	0,5160	
BAL00001	0,1000 m3	Balasto calizo	10,79	1,0790	
%P6	0,5323 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,1938	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 56,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

**EXCAROC**

**M3 Excavación en roca**

Excavación en roca a cielo abierto, pozo o río, a mano o a máquina, que incluye agotamiento y refino de taludes, carga, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
AGOT	2,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,0000	
RECPEQ	0,2000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	11,0000	
MARPEQ	0,2000 h	Martillo romperocas	13,07	2,6140	
DUMPEQ	0,0500 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	1,2285	
BULPEQ	0,0500 H	Bulldozer de 80CV	39,07	1,9535	
CARPEQ	0,0300 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	1,1718	
CANON	1,0000 M3	Canon de vertido	1,20	1,2000	
%P6	0,2513 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,5078	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 26,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**EXCAVACI**

**M3 Excavación en cualquier tipo de terreno**

Excavación a cielo abierto, pozo o río, en cualquier clase de terreno o pavimento, a mano o a máquina, que incluye agotamiento y refino de taludes, carga, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
AGOT	2,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,0000	
RECPEQ	0,0500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	2,7500	
MARPEQ	0,0200 h	Martillo romperocas	13,07	0,2614	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DUMPEQ	0,0400 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	0,9828	
BULPEQ	0,0600 H	Bulldozer de 80CV	39,07	2,3442	
CARPEQ	0,0400 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	1,5624	
CANON	1,0000 M3	Canon de vertido	1,20	1,2000	
%P6	0,1134 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,6804	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 12,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con DOS CÉNTIMOS

**EXCPANRO**

**M3 Excavación entre pantallas en roca**

Excavación entre pantallas en roca a mano ó a máquina, que incluye el agotamiento con bombas, grúa para introducción y extracción tanto de maquinaria de excavación como productos de excavación, saneo de paredes de pilotes, extracción y carga del material, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
AGOT	4,0000 Ud	Agotamiento	0,50	2,0000	
RECPEQ	0,2000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	11,0000	
MARPEQ	0,2000 h	Martillo romperocas	13,07	2,6140	
DUMPEQ	0,1000 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	2,4570	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
GRÚA15	0,0500 H	Grúa autopropulsada 12 Tn	48,98	2,4490	
CANON	1,0000 M3	Canon de vertido	1,20	1,2000	
%P6	0,2878 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,7268	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 30,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con CINCUENTA CÉNTIMOS

**EXCPANT**

**M3 Excavación entre pantallas en tierras, gravas, arenas o roca ripable**

Excavación en tierras, gravas, arenas o roca ripable entre pantallas a mano ó a máquina, que incluye el agotamiento con bombas, grúa para introducción y extracción tanto de maquinaria de excavación como productos de excavación, saneo de paredes de pilotes, extracción y carga del material, transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon de vertido.

PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
AGOT	2,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,0000	
RECPEQ	0,0900 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	4,9500	
MARPEQ	0,0500 h	Martillo romperocas	13,07	0,6535	
DUMPEQ	0,1000 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	2,4570	
CAM080	0,0800 h	Camión	42,00	3,3600	
GRÚA15	0,0500 H	Grúa autopropulsada 12 Tn	48,98	2,4490	
CANON	1,0000 M3	Canon de vertido	1,20	1,2000	
%P6	0,1855 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,1130	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 19,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>EXCTV</b>	<b>M2</b>	<b>Retirada y acopio de tierra vegetal en huertas</b> Retirada y acopio de tierra vegetal en zona de huertas y zona ajardinada, incluso clasificación de la tierra vegetal para su posterior relleno, realizado por medios mecánicos hasta una profundidad media de 50 cms, incluso acopios intermedios de la tierra vegetal y mantenimiento hasta su reposición, riegos, delimitación de la zona acopiada para evitar su contaminación con productos ajenos o propios de la excavación y todas las operaciones necesarias			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PALACAR	0,0050 H.	Pala cargadora sobre ruedas de 150 CV	78,44	0,3922	
CAM080	0,0010 h	Camión	42,00	0,0420	
DUMPEQ	0,0200 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	0,4914	
%P6	0,0340 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,2040	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>3,61</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>EXSUPTU</b>	<b>MI</b>	<b>Suplemento de excavación en zanja en interior de paso inferior</b> Suplemento en excavación en zanja en interior de paso inferior que contempla la perdida de rendimiento por la limitación de espacio para maquinaria, así como el sobre coste de realizar las operaciones manualmente y sin maquinaria auxiliar.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
COMPEQ	0,5000 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	4,2750	
MARNEU	0,5000 H	Martillo neumático	2,76	1,3800	
DUMPEQ	0,2000 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	4,9140	
RECMIN	0,2000 H	Miniexcavadora sobre orugas	48,00	9,6000	
%P6	0,9772 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,8632	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>103,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>FIBEMPL</b>	<b>Ud</b>	<b>Empalme de fibra óptica</b> Fusión de cable holgado tipo PDP de fibra óptica de 12 unidades de caja de empalme o repartidor, que incluye suministro e instalación de manguitos de protección termorretráctiles, cierre y sellado de caja o repartidor una vez finalizada la fusión, pruebas de estanqueidad, sellado de mangueras, preparación y enrutado de fibras, ejecución de fusiones según normativa y medida de las mismas, medios auxiliares necesarios, limpieza y retirada de materiales a gestor autorizado, incluso canon de vertido			
EMPALFO	1,0000 Ud	Empalme en cable fibra óptica	660,00	660,0000	
%P6	6,6000 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	39,6000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>699,60</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE con SESENTA CÉNTIMOS					
<b>FIRMEHOR</b>	<b>M2</b>	<b>Firme de hormigón 20 cms</b> Firme de hormigón de 20 cms de espesor con hormigón HA-25, incluso suministro, estendido y compactación de 20 cms. de zahorra artificial, que incluye preparación de la superficie existente, encofrado y desencofrado, hormigón, bombeo, eextensión, compactación, vibración, ejecución de juntas, armadura, terminación y acabado superficial, riegos de curado, pruebas de carga y tratamientos marginales.			
OFICIA	0,0500 H	Oficial 1ª	27,97	1,3985	
PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
HOO250	0,2000 M3	Hormigón HA-25	70,50	14,1000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ACE500	2,8000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	1,6800	
ZAHORRA	0,2000 m3	Zahorra artificial	11,50	2,3000	
CVBRMA	0,1000 H	Compactador vibratorio manual	6,09	0,6090	
BOMHOR	0,1200 h	Bomba de hormigónar	55,17	6,6204	
ENCOF	0,0500 M2	Encofrado	12,02	0,6010	
%P6	0,2855 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,7130	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>30,26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
<b>FOAGASA</b>	<b>MI</b>	<b>Cable de fibra óptica</b> Suministro y tendido de cable de fibra óptica OPTRAL o similar, cable holgado monotubo tipo PDP con cubierta interior y exterior de polietileno negro, elementos de tracción de hilaturas de fibra de vidrio reforzada (WB), compuesto por 12 fibras monomodo, código de colores TIA 598, marcado Aguas del Añarbe, resistencia a los roedores, incluso pruebas reflectométricas en ambos sentidos, entrega de documentación y fichas as-built, totalmente instalado y probado.			
CABFO	1,0000 MI	Cable de fibra óptica	3,10	3,1000	
%P6	0,0310 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,1860	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>3,29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
<b>FRESADO</b>	<b>M2</b>	<b>Fresado de pavimento de asfalto</b> Fresado de todo tipo de pavimento asfáltico y firmes de calzada que incluye fresado, precorte, limpieza, retirada de escombros a vertedero y eventual canon de vertido.			
CAPATA	0,0220 h	Capataz	29,55	0,6501	
PEON	0,0400 H	Peón ordinario	24,79	0,9916	
CANON	0,0500 M3	Canon de vertido	1,20	0,0600	
FRESAD	0,0080 H	Fresadora	11,12	0,0890	
CARPEQ	0,0025 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	0,0977	
CAM080	0,0025 h	Camión	42,00	0,1050	
%P6	0,0199 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,1194	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>2,11</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con ONCE CÉNTIMOS					
<b>GR001</b>	<b>t</b>	<b>Gestion de Basura</b> Selección, carga y transporte de restos de basura producido en obra incluso recogida y vertido en contenedor etiquetado en punto limpio de la obra y su traslado a gestor autorizado			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>350,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA					
<b>GR002</b>	<b>t</b>	<b>Escombros mezclados no reciclables</b> Selección, carga y transporte de restos de escombros mezclados producidos en obra incluso recogidos y vertidos en contenedor etiquetado en punto limpio de la obra y su traslado a gestor autorizado			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>72,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GR003</b>	<b>t</b>	<b>Aceites usados</b> Aceites usados			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>400,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS			
<b>GR004</b>	<b>t</b>	<b>Absorbentes contaminados</b> Absorbentes contaminados			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>380,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA			
<b>GR005</b>	<b>t</b>	<b>Sprais</b> Sprais			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>1.100,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN			
<b>GRÚA05</b>	<b>Ud</b>	<b>Grúa monocarril 500kg</b> Grúa monocarril de 500 KG de capacidad nominal que incluye montaje ,pruebas de taller y en obra,instalación eléctrica ,elementos accesorios ,viga carril, suministro, colocación y sujecciones.			
CAPATA	0,8000 h	Capataz	29,55	23,6400	
OFICIA	4,0000 H	Oficial 1ª	27,97	111,8800	
PEON	7,0000 H	Peón ordinario	24,79	173,5300	
ACE42B	180,0000 kg	Acero A-42 b en perfiles y chapas	0,85	153,0000	
PINMPB	1,2000 kg	Minio de plomo	3,25	3,9000	
POL0500	1,0000 Ud	Polipasto de 500 kg de capacidad nominal	1.750,00	1.750,0000	
%P6	22,1595 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	132,9570	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>2.348,91</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>HORM200</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón de limpieza</b> Hormigón de limpieza en cualquier clase de elemento que incluye acondicionamiento de la excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, bombeo, tratamiento de juntas mediante chorreo de arena o picado y limpieza con aire a presión y medios auxiliares.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
HOO200	1,0000 M3	Hormigón HM-20	67,50	67,5000	
%P6	0,7541 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,5246	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>79,94</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>HORM250</b>		<b>M3 Hormigón en masa o armado HA25/B/25/Ila en obras de fábrica</b> Hormigón en masa HM25/B/25/Ila o armado HA25/B/25/Ila en obras de fábrica que incluye limpieza de la superficie, suministro de hormigón, bombeo, vibrado, curado tratamiento de juntas mediante chorreo de arena o picado y limpieza con aire a presión y medios auxiliares.			
OFICIA	0,3000 H	Oficial 1ª	27,97	8,3910	
PEON	0,6000 H	Peón ordinario	24,79	14,8740	
VBRAGU	0,2000 H	Vibrador de aguja.	2,49	0,4980	
COMPEQ	0,2000 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	1,7100	
BOMHOR	0,1000 h	Bomba de hormigónar	55,17	5,5170	
HOO250	1,0000 M3	Hormigón HA-25	70,50	70,5000	
%P6	1,0149 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	6,0894	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 107,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>HORM300</b>		<b>M3 Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb</b> Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb en cualquier clase de elemento que incluye suministro vertido, bombeo en caso necesario, vibrado, curado tratamiento de juntas mediante chorreo de arena o picado y limpieza con aire a presión y medios auxiliares.			
OFICIA	0,3000 H	Oficial 1ª	27,97	8,3910	
PEON	0,6000 H	Peón ordinario	24,79	14,8740	
VBRAGU	0,2000 H	Vibrador de aguja.	2,49	0,4980	
COMPEQ	0,2000 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	1,7100	
BOMHOR	0,1000 h	Bomba de hormigónar	55,17	5,5170	
HOO300	1,0000 M3	Hormigón HA-30	80,00	80,0000	
%P6	1,1099 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	6,6594	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 117,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>HUBERAG</b>		<b>Ud Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 300/6 3125 60°</b> Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 300/6 3125 60° o similar con las siguientes características: capacidad de 363 l/s, diámetro de cesta de 300 mm, luz de paso de 6 mm, 300 mm de diámetro de tornillo, , ángulo de instalación de 60°, longitud de tamiz de 3125 mm, longitud de equipo de 3645 mm, cota de inicio de vertido a 0,19 m, nivel de agua en funcionamiento de 0,24 m, remanso de emergencia de 0,439 m. Ejecutado en AISI 3126 L, con accionamiento de motor asíncrono de potencia nominal 0,63 Kw, intensidad nominal de 1,42A, intensidad de arranque de 8,38 A, tensión 400V, frecuencia 50 Hz, velocidad de salida del reductor de 13,5 rpm, velocidad de giro del motor de 1400 rpm, grado de protección IP68, con protección del motor en cuadro eléctrico, índice de protección II 2 G Ex e IIB T3 Gb, clase de aislamiento F, factor de potencia 0,86. Incluye cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento. Totalmente montado y probado.			
----------------	--	---	--	--	--

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 42.332,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>HUBERMA</b>	<b>Ud</b>	<p><b>Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 700/6 2500 0° o similar</b>            Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 700/6 2500 0° o similar con las siguientes características: capacidad de 769 l/s, diámetro de cesta de 700 mm, luz de paso de 6 mm, 7300 mm de diámetro de tornillo, , ángulo de instalación de 0°, longitud de tamiz de 2500 mm, longitud de equipo de 32305 mm, cota de inicio de vertido a 0 m, nivel de agua en funcionamiento de 0,356 m, remanso de emergencia de 0394 m. Ejecutado en AISI 3126 L, con accionamiento de motor asíncrono de potencia nominal 1,13 Kw, intensidad nominal de 2,42A, intensidad de arranque de 14,68 A, tensión 400V, frecuencia 50 Hz, velocidad de salida del reductor de 5,3 rpm, velocidad de giro del motor de 1420 rpm, grado de protección IP68, con protección del motor en cuadro eléctrico, índice de protección II 2 G Ex e IIB T3 Gb, clase de aislamiento F, factor de potencia 0,88. Incluye cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento. Totalmente montado y probado.</p>			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>51.572,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS			
<b>HUBERTX</b>	<b>Ud</b>	<p><b>Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 300/6 1250 60°</b>            Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT Rock1 300/6 1250 60° o similar con las siguientes características: capacidad de 100 l/s, diámetro de cesta de 300 mm, luz de paso de 6 mm, 300 mm de diámetro de tornillo, , ángulo de instalación de 60°, longitud de tamiz de 1250 mm, longitud de equipo de 1770 mm, cota de inicio de vertido a 0,15 m, nivel de agua en funcionamiento de 0,2 m, remanso de emergencia de 0,402 m. Ejecutado en AISI 3126 L, con accionamiento de motor asíncrono de potencia nominal 0,63 Kw, intensidad nominal de 1,42A, intensidad de arranque de 8,38 A, tensión 400V, frecuencia 50 Hz, velocidad de salida del reductor de 13,5 rpm, velocidad de giro del motor de 1400 rpm, grado de protección IP68, con protección del motor en cuadro eléctrico, índice de protección II 2 G Ex e IIB T3 Gb, clase de aislamiento F, factor de potencia 0,86. Incluye cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento. Totalmente montado y probado.</p>			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>34.991,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN			
<b>IAMPC001</b>	<b>MI</b>	<p><b>Jalonamiento de franja de excavación</b>            Jalonamiento previo y mantenimiento durante la ejecución de la obra, de la superficie de instalaciones anexas y zonas de interés y/o valor ecológico o patrimonio arqueológico/arquitectónico, incluido el montaje y desmontaje con estacas de madera de altura 1 m y cinta bicolor de plástico, medida la longitud ejecutada.</p>			
		Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>2,04</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IAMPC002	MI	<p><b>Barrera de balas de paja</b> Suministro e instalación de barrera de balas de paja, colocación en zanja de 15 cm, y fijadas al terreno mediante 2 estacas de madera de 2,5 m de longitud y 5 cm de diámetro y su posterior gestión como residuo potencialmente peligroso.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 7,35</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>			
IAMPC004	Ud	<p><b>Balsa de decantación</b> Instalación de balsa de decantación cuadrada de dimensiones totales 10 x10 metros y de 1 metro de profundidad impermeabilizada mediante capa de material granular de 10 cm de espesor, geomembrana impermeable PEAD de 0,8 mm y hormigón de protección HM-20 de 5 cm de espesor con cuneta de captación y aliviadero de desagüe. Recogida periodica de los sedimentos decantados y gestión conforme a su caracterización.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 2.775,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO</p>			
IAMPC005	Ud	<p><b>Lavarruedas</b> Instalación de sistema lavarruedas de dimensiones 15 x 4 m y de 0,15 m de profundidad, accesible mediante rampa de entrada y salida con solera de hormigón HM-20 y espesor 15 cm, conectado mediante tubo de hormigón de 300 mm a balsa de decantación de 2 x 3 m con cuneta de desagüe revestida de sección trapezoidal 40 x 30 cm.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 20.000,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL</p>			
IAMPC006	Ud	<p><b>Puntos de limpieza para Camiones hormigónera</b> Excavación de balsa de dimensiones 10 x 4 metros y gestión de los lodos contaminados, incluso mantenimiento de la instalación y reparaciones periódicas para mantener el servicio.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 489,18</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS</p>			
IAMPC007	Ud	<p><b>Analíticas aguas de vertido</b> Analíticas aguas de vertido, que incluye toma de agua y análisis en laboratorio autorizado</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 82,00</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS</p>			
IAMPC008	M2	<p><b>Gestión de tierra vegetal contaminada con especies invasoras</b> Gestión de tierra vegetal contaminada con especies invasoras que incluye el acopio separativo de las tierras contaminadas y su traslado a relleno de obra donde quedarán enterradas a una profundidad mínima de 3 metros</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,18</b></p> <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con DIECIOCHO CÉNTIMOS</p>			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IAMPC012	M2	<p><b>Biocidas para eliminar especies vegetales invasoras</b> Erradicación mecánica de la especie Fallopa japónica mediante marcado y cercado del área invadida, erradicación mecánica de la parte aérea y sistema radicular y en un área de 7 metros horizontalmente a partir del último asentamiento verificable. Incluye supervisión y control de rebrotes durante los siguientes 12 meses y aplicación de glifosato por aspersión si la erradicación mecánica no fuera efectiva.</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>0,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
IAPVA001	h	<p><b>Técnico de vigilancia ambiental</b> Técnico de vigilancia ambiental incluso parte proporcional de visitas, reuniones e informes</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>72,15</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS con QUINCE CÉNTIMOS			
IAREV001	M2	<p><b>Estabilización de talud con estacas leñosas</b> Estabilización de talud mediante inserción de estacas leñosas no ramificadas separadas de 60 a 90 cm, de especies arbustivas autóctonas con capacidad de reproducción vegetativa, de 2 a 5 cm de diámetro y 50 a 80 cm de longitud, y de 2 o más años, recogidas y preparadas en las inmediaciones de la obra</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>23,54</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
IAREV002	Ud	<p><b>Plantación de árbol</b> Plantación de árbol planifolio con la raíz desnuda, de 6 a 14 cm de perímetro de tronco a 1 m de altura (a partir del cuello de la raíz), excavación de hoyo de plantación de 60x60x60 cm con medios mecánicos, en una pendiente inferior al 25 %, relleno del hoyo con tierra de la excavación y primer riego</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>17,12</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con DOCE CÉNTIMOS			
IAREV003	Ud	<p><b>Entutorado simple</b> Entutorado simple de árbol mediante 1 rollizo de madera de pino tratada en autoclave de sección circular, de 6 cm de diámetro y 2 m de longitud, clavado en el fondo del hoyo de plantación 30 cm, y con 1 abrazadera regulable de goma o caucho</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>8,11</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con ONCE CÉNTIMOS			
IAREV004	Ud	<p><b>Suministro de Alnus glutinosa</b> Suministro de Alnus glutinosa tendrán un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>14,38</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IAREV005	Ud	<b>Suministro de Fraxinus excelsior de perímetro de 8 a 10 cms</b> Suministro de Fraxinus excelsior tendrán un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>11,99</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
IAREV006	Ud	<b>Suministro de Salix alba</b> Suministro de Salix alba con un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>10,78</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
IAREV007	Ud	<b>Suministro de Acer campestre</b> Suministro de Acer campestre de perímetro de 20 a 25 cm, con cepellón de diámetro mínimo 67,5 cm y profundidad mínima 47,25 cm según fórmulas NTJ			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>144,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO			
IAREV009	Ud	<b>Suministro de arbusto</b> Suministro de arbusto o árbol de formato pequeño en contenedor de 40 a 80 l, excavación de hoyo de plantación de 70x70x50 cm con medios manuales, en una pendiente inferior al 35 %, relleno del hoyo con tierra de la excavación y primer riego			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>36,44</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
IAREV010	Ud	<b>Suministro de planta de manzano</b> Suministro de planta de manzano			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>8,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO			
IAREV012	M2	<b>Entutorado doble</b> Entutorado doble de árbol mediante 2 rollizos de madera de pino tratada en autoclave de sección circular, de 12 cm de diámetro y 3 m de longitud, clavado en el fondo del hoyo de plantación 30 cm, y con 2 abrazaderas regulables de goma o caucho			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>40,62</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
IAREV013	M2	<b>Hidrosiembra de cesped</b> Hidrosiembra a base de:12 gr estab.curasol, 30 gr semillas herbaceas,100 gr celulosa,100 gr de paja,50 gr abono npk,50 gr abono lib.contr.,7 gr pol.absorb. Sin aditiv.			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>1,51</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>INSTAGUA</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación interior de agua</b> Instalación interior de agua con dos puntos de suministro uno en planta superior y otro en planta inferior, mediante tubería de polietileno adosada a pared, con derivaciones, válvulas y grifos necesarios			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>240,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA			
<b>JUNTAPVC</b>	<b>MI</b>	<b>Junta PVC Expandite 23 cm</b> Junta elástica impermeable de PVC con núcleo tubular de 23 cms de ancho con bulbo, soldado y ojales remachados, que incluye colocación y parte proporcional de empalmes soldados.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
JUNTA	1,0000 MI	Junta elástica de P.V.C.	9,50	9,5000	
%P6	0,1757 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,0542	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>18,63</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
<b>LINEVIDA</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de líneas de vida o dos puntos de fijación con material de acero inoxidable AISI 316 homologado.</b> Suministro y colocación de líneas de vida o dos puntos de fijación con material de acero inoxidable AISI 316 homologado.			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>540,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA			
<b>MACIZO</b>	<b>Ud</b>	<b>Macizo de anclaje para tubería</b> Macizo de hormigón en masa HM-25/B... para anclaje de codo o piezas especiales. según planos, de dimensiones 1,20x1,20x1,20 m., que incluye excavación, relleno, nivelación, encofrado y desencofrado, hormigonado, vibrado, curado, reposición de firme y todas las operaciones necesarias para su perfecta ejecución.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
CAMHOR	0,5000 H	Camión hormigonera	41,35	20,6750	
VBRAGU	0,1000 H	Vibrador de aguja.	2,49	0,2490	
COMPRESOR	0,1000 H	Compresor de aire comprimido 170 l/min	125,00	12,5000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
HOO250	1,7280 M3	Hormigón HA-25	70,50	121,8240	
ENCMAD	0,0800 M3	Madera para encofrados	171,29	13,7032	
ENCCLA	4,0000 Kg	Clavazón y alambre	1,02	4,0800	
ENCPUN	4,3500 MI	Puntales para encofrados	0,88	3,8280	
%P6	2,5991 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	15,5946	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>275,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
<b>MACIZOAP</b>	<b>Ud</b>	<b>Macizo de apoyo para tubería</b> Macizo de hormigón en masa HM-25/B... para apoyo de tubería según planos, de dimensiones 1,20x0,80x1,00 m., que incluye excavación, relleno, nivelación, encofrado y desencofrado, hormigonado, vibrado, curado, reposición de firme y todas las operaciones necesarias para su perfecta ejecución.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
CAMHOR	0,5000 H	Camión hormigonera	41,35	20,6750	
VBRAGU	0,1000 H	Vibrador de aguja.	2,49	0,2490	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COMPRES	0,1000 H	Compresor de aire comprimido 170 l/min	125,00	12,5000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
HOO250	0,9600 M3	Hormigón HA-25	70,50	67,6800	
ENCMAD	0,0400 M3	Madera para encofrados	171,29	6,8516	
ENCCLA	4,0000 Kg	Clavazón y alambre	1,02	4,0800	
ENCPUN	4,3500 MI	Puntales para encofrados	0,88	3,8280	
%P6	1,9891 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	11,9346	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>210,85</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>MANOME</b>	<b>Ud</b>	<b>Manómetro vertical</b>			
		Manómetro vertical tipo WIKA 233.50.100 o similar en tubería de impulsión incluso, instalación desde el cuadro general de maniobra hasta manómetro para una distancia de 15 metros, señal analógica (3x1,5 apantallada) bajo tubo flexible con grapas de sujección, totalmente colocada y probada.			
WIKAZ33	1,0000 Ud	Manómetro vertical tipo WIKA 233.50.100	795,00	795,0000	
%P6	7,9500 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	47,7000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>842,70</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS con SETENTA CÉNTIMOS					
<b>MEDIDANIV</b>	<b>Ud</b>	<b>Medidor de nivel</b>			
		Medidor de nivel tipo VEGAMET 391 o similar ,incluso 15 m de cable con tubo de venteo ,interface de seguridad ,con aislamiento galvánico ,fuente de alimentación ,totalmente colocado y probado.			
MEDIDOR	1,0000 Ud	Medidor de nivel	1.495,00	1.495,0000	
%P6	14,9500 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	89,7000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>1.584,70</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO con SETENTA CÉNTIMOS					
<b>MEDIPRES</b>	<b>Ud</b>	<b>Medidor de presión</b>			
		Medidor de presión tipo VEGABAR 14 o similar ,incluso 15 m de cable, interface de seguridad ,con aislamiento galvánico ,fuente de alimentación ,totalmente colocado y probado.			
MEDIPRE	1,0000 Ud	Medidor de presión	1.252,00	1.252,0000	
%P6	12,5200 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	75,1200	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>1.327,12</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE con DOCE CÉNTIMOS					
<b>MURETE</b>	<b>MI</b>	<b>Muro de hormigón armado</b>			
		Muro de hormigón armado de un metro de zapata y 30 cms de espesor y alzado de un metro de altura y 20 cms de espesor, armada con doble malla de 10 mm cada 20 cms,según planos que incluye excavación, hormigón de limpieza, encofrado, armado, hormigónado, mechinales de PVC110 cada dos metros a cuneta, relleno con material filtrante en el trasdos del muro en 30 cms, geotextil entre este material y el terreno, berenjenos, transporte a vertedero de sobrantes y canon de vertido.			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
HOO LIM	0,1000 M3	Hormigón de limpieza	56,00	5,6000	
HOO250	0,5000 M3	Hormigón HA-25	70,50	35,2500	
ENCVP L	2,6000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	44,3040	
ACE500	30,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	18,0000	
PVC90	0,5000 MI	Tubo de PVC de 90 mm de diámetro	2,40	1,2000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATGRA	0,4000 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	2,8840	
GEOTEX	1,0000 M2	Lámina geotextil de 200 gramos el metro cuadrado	2,70	2,7000	
RETROPEQ	0,1000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	6,0380	
CAM080	0,1000 h	Camión	42,00	4,2000	
CANON	0,3000 M3	Canon de vertido	1,20	0,3600	
%P6	1,2829 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,6974	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 135,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**MUROGIA**

**MI Muro-guía doble para ejecución de muros pantallas de 0,2x1 metros**

Muro-guía doble pared para ejecución de muros pantallas de 0,2x1 metros de sección armado con acero AP 500 SD, hormigón HA-30/B/20/IIa vertido y vibrado incluso excavación, exceso de hormigón. encofrado y desencofrado, posterior demolición, retirada a vertedero autorizado de escombros resultante y canon de vertido.

OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
HOO250	0,4000 M3	Hormigón HA-25	70,50	28,2000	
ENCVPL	4,0000 M2	Encofrado visto en arquetas.	17,04	68,1600	
ACE500	24,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	14,4000	
RETROPEQ	0,1000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	6,0380	
CAM080	0,1000 h	Camión	42,00	4,2000	
CANON	0,4000 M3	Canon de vertido	1,20	0,4800	
%P6	1,3063 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,8378	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 138,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**MURPAN1**

**M2 Muro pantalla de 100 cms**

Construcción de muro pantalla de hormigón armado de 100 cms de espesor teórico, excavado con cuchara bivalva en cualquier clase de terreno, con auxilio de lodos trixotrópicos, con hormigón HA-30/F/20/IIIb de consistencia fluida de cono 18-20 cm conseguido con superfluidificante, incluso puesta en obra, p.p. de exceso del mismo sobre el espesor teórico, retirada y transporte a tajo inicial y entre los distintos emplazamientos de equipo de muro pantalla, equipo de lodos y demás equipos, posible preparación de plataforma de trabajo, vertido del hormigón con ayuda de embudo o bomba en caso necesario, compactación, excesos de bentonita, excavación y amorterado en caso necesario, eventual parada de equipos, descabezado de pantalla, retirada de material de la excavación y demolición y exceso del mismo, desarenado de paneles y preparación de juntas verticales, construido según NTE/PPP-7.

CAPATA	0,6000 h	Capataz	29,55	17,7300	
PEON	1,5000 H	Peón ordinario	24,79	37,1850	
OFICIA	0,6500 H	Oficial 1ª	27,97	18,1805	
HOO300P	1,0000 M3	Hormigón en pantallas HA-30/P/20/IIIa	68,50	68,5000	
PANTEQ	0,5500 HO	Equipo de excavación pantallas.	45,08	24,7940	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
%P6	1,6849 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	10,1094	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 178,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>MURPAN8</b>	<b>M2</b>	<b>Muro pantalla de 80 cms</b> Construcción de muro pantalla de hormigón armado de 80 cms de espesor teórico, excavado con cuchara bivalva en cualquier clase de terreno, con auxilio de lodos trixotrópicos, con hormigón HA-30/F/20/IIIb de consistencia fluida de cono 18-20 cm conseguido con superfluidificante, incluso puesta en obra, p.p. de exceso del mismo sobre el espesor teórico, retirada y transporte a tajo inicial y entre los distintos emplazamientos de equipo de muro pantalla, equipo de lodos y demás equipos, posible preparación de plataforma de trabajo, vertido del hormigón con ayuda de embudo o bomba en caso necesario, compactación, excesos de bentonita, excavación y amorterado en caso necesario, eventual parada de equipos, descabezado de pantalla, retirada de material de la excavación y demolición y exceso del mismo, desarenado de paneles y preparación de juntas verticales, construido según NTE/PPP-7.			
CAPATA	0,5500 h	Capataz	29,55	16,2525	
PEON	1,5000 H	Peón ordinario	24,79	37,1850	
OFICIA	0,5500 H	Oficial 1ª	27,97	15,3835	
HOO300P	0,8000 M3	Hormigón en pantallas HA-30/P/20/IIIa	68,50	54,8000	
PANTEQ	0,5000 HO	Equipo de excavación pantallas.	45,08	22,5400	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
%P6	1,4826 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	8,8956	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 157,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>MURSUP1</b>	<b>M2</b>	<b>Suplemento por excavación en roca para muro pantalla de 100 cms</b> Suplemento por excavación en roca para construcción de muro pantalla de hormigón armado de 100 cms de espesor teórico, excavado con trépano y extraído con cuchara bivalva, con auxilio de lodos trixotrópicos, que incluye la pérdida de rendimiento de los equipos y los cambios de cuchara así como la retirada de material de la excavación y demolición y exceso del mismo, desarenado de paneles y preparación de juntas verticales, construido según NTE/PPP-7.			
CAPATA	0,2500 h	Capataz	29,55	7,3875	
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
TREPANO	0,3000 HO	Trepano para roca	32,00	9,6000	
PANTEQ	0,5000 HO	Equipo de excavación pantallas.	45,08	22,5400	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
%P6	0,6801 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,0806	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 72,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS con NUEVE CÉNTIMOS

<b>MURSUP8</b>	<b>M2</b>	<b>Suplemento por excavación en roca para muro pantalla de 80 cms</b> Suplemento por excavación en roca para construcción de muro pantalla de hormigón armado de 80 cms de espesor teórico, excavado con trépano y extraído con cuchara bivalva, con auxilio de lodos trixotrópicos, que incluye la pérdida de rendimiento de los equipos y los cambios de cuchara así como la retirada de material de la excavación y demolición y exceso del mismo, desarenado de paneles y preparación de juntas verticales, construido según NTE/PPP-7.			
CAPATA	0,2000 h	Capataz	29,55	5,9100	
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TREPANO	0,3000 HO	Trepano para roca	32,00	9,6000	
PANTEQ	0,4000 HO	Equipo de excavación pantallas.	45,08	18,0320	
CAM080	0,0500 h	Camión	42,00	2,1000	
%P6	0,6202 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,7212	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>65,74</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>PA00001</b>	<b>PA</b>	<b>PA a justificar para señalar vías de evacuación en la EBAR</b> a justificar para señalar vías de evacuación desde el interior de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales			
Sin descomposición					
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>150,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA					
<b>PANETAM</b>	<b>Ud</b>	<b>Panel de control para tamiz</b> Panel de control para tamiz que incluye los siguientes elementos: - Sensor de nivel por ultrasonidos Vegapuls 61 o Vegapuls 62 según profundidad para medición del nivel de agua en continuo. - Visualizador remoto tipo Vegadis 81 para ajuste y visualización de los parámetros de funcionamiento del sensor de ultrasonidos - Cuadro completo con autómatas M 340 Schaeider y pantalla para ajuste y visualización de los parámetros de funcionamiento del tamiz+comunicación PLC remota en Ethernet - Router 3G - Fuente de alimentación con SAI integrado para el PLC - Enchufes estancos para 24,230 y 400 V en alterna - Cableado, conexión y ajuste de equipos			
Sin descomposición					
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>11.439,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE					
<b>PANTDEF</b>	<b>Ud</b>	<b>Pantalla deflectora de flotantes</b> Pantalla deflectora para flotantes con soportes y refuerzos en acero inoxidable AISI 316, pantalla mediante laminas de polipropileno de quince milímetros de espesor, tornillería en A4 que incluye trabajos de taller, suministro, anclajes, tornillería, completamente colocada y fijada en interior de aliviadero			
Sin descomposición					
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>671,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y UN					
<b>PATEPP</b>	<b>Ud</b>	<b>Perforación y colocación de pate de acero revestido de polipropileno</b> Perforación con taladro y colocación pate de acero revestido de polipropileno, para acceso a cámaras, incluso suministro, montaje y medios auxiliares.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
HILT12	0,1500 H	Taladradora	9,53	1,4295	
PATE	1,0000 Ud	Pate de polipropileno	4,39	4,3900	
%P6	0,1078 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,6468	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>11,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PERFOTAL</b>	<b>Ud</b>	<b>Perforacion y taladro barra de hasta 32 mm y 1,5 m</b> Perforación con taladro y colocación de una barra de 1,5 m de longitud de acero corrugado de diámetro de hasta 32 mm y fijacion de esta con resina especial sin retraccion, para union de paramentos viejos con nueva estructura, incluso suministro, ejecucion y medios auxiliares.			
PEON	0,4000 H	Peón ordinario	24,79	9,9160	
ACE500	10,5000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	6,3000	
RESIN0	0,2000 Kg	Resina sin retraccion para anclajes	15,25	3,0500	
HILT12	0,2000 H	Taladradora	9,53	1,9060	
%P6	0,2117 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,2702	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>22,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>PERFPUN</b>	<b>Ud</b>	<b>Perforacion y taladro de hasta 20 mm para conector de 16 mm y 40 cms de longitud</b> Perforación con taladro en muro de hormigón de hasta 20 mm de diámetro y colocación de una barra de 0,4 m de longitud de acero corrugado de diámetro de 16 mm y fijacion de esta con resina epoxi, para union de apuntalamiento metálico a muro que incluye suministro, ejecucion y medios auxiliares.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
ACE500	0,9500 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	0,5700	
RESIN0	0,1000 Kg	Resina sin retraccion para anclajes	15,25	1,5250	
HILT12	0,1000 H	Taladradora	9,53	0,9530	
%P6	0,0553 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,3318	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>5,86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>PERHIDRO</b>	<b>MI</b>	<b>Perfil hidroexpandido</b> Perfil hidroexpandido a colocar en muro pantalla que incluye limpieza de la superficie a colocar, colocación, parte proporcional de solapes, fijaciones, totalmente colocado.			
PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PERHI	1,1000 MI	Perfil hidroexpandido	2,65	2,9150	
MATAUX	1,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	1,6000	
%P6	0,0855 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,5130	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>9,06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con SEIS CÉNTIMOS					
<b>PINTADO</b>	<b>M2</b>	<b>Pintura antimoho</b> Pintura antimoho a base de latex y aditivos fungicidas en paramentos interiores ,en casetas de llaves y casetas de derivación que incluye lijado y preparacion de la superficie existente,plastecido,mano de fondo y dos manos de acabado.			
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PINMOH	0,3500 kg	Pintura fungicida	5,50	1,9250	
PINDIS	0,1000 kg	Disolvente	3,20	0,3200	
%P6	0,0752 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,4512	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>7,97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PINVIAl</b>	<b>MI</b>	<b>Pintado de banda de 10 a 15 cms de ancho, sobre pavimento con pintura termoplástica en caliente</b> Pintado de banda de 10 a 15 cms de ancho, sobre pavimento con pintura termoplástica en caliente y reflectante con microesferas de vidrio, incluyendo el premarcaje			
OFICIA	0,0050 H	Oficial 1ª	27,97	0,1399	
PEON	0,0040 H	Peón ordinario	24,79	0,0992	
PINTCAL	0,4000 kg	Pintura no reflectante para señalización horizontal en viales	5,50	2,2000	
PINTMIC	0,0600 Kg	Microesferas de vidrio	3,61	0,2166	
PINTMAQ	0,0010 h	Maquina de pintar marcas viales con pinturas termoplásticas	37,25	0,0373	
PINTCAM	0,0010 h	Equipo de camión de 13 tn con calderas para pintar termoplásticos	33,04	0,0330	
%P6	0,0273 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,1638	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>POZALZ1</b>	<b>MI</b>	<b>Alzado pozo registro tipo 1 según planos</b> Alzado de pozo de saneamiento tipo 1 según planos, que incluye excavación y relleno, hormigón HA-30/P/40/IIIb+Qb, encofrado y armaduras, pates de polipropileno o escalera de aluminio, acometidas y piezas especiales de conexión, etc. con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	2,5000 H	Peón ordinario	24,79	61,9750	
RECPEQ	0,0500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	2,7500	
HOO300	0,6100 M3	Hormigón HA-30	80,00	48,8000	
ENCVPL	10,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	170,4000	
PATE	3,0000 Ud	Pate de polipropileno	4,39	13,1700	
ACE500	32,5000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	19,5000	
%P6	3,7254 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	22,3524	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 394,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>POZALZ2</b>	<b>MI</b>	<b>Alzado pozo registro tipo 2 según planos</b> Alzado de pozo de saneamiento tipo 2 según planos, que incluye excavación y relleno, hormigón HA-30/P/40/IIIb+Qb, encofrado y armaduras, pates de polipropileno o escalera de aluminio, acometidas y piezas especiales de conexión, etc. con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
RECPEQ	0,0800 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	4,4000	
HOO300	1,4000 M3	Hormigón HA-30	80,00	112,0000	
ENCVPL	9,1100 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	155,2344	
PATE	3,0000 Ud	Pate de polipropileno	4,39	13,1700	
ACE500	32,3700 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	19,4220	
%P6	4,3454 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	26,0724	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 460,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>POZALZ3</b>	<b>MI</b>	<b>Alzado pozo registro tipo 3 según planos</b> Alzado de pozo de saneamiento tipo 3 según planos, que incluye excavación y relleno, hormigón HA-30/P/40/IIIb+Qb, encofrado y armaduras, escalera de aluminio, acometidas y piezas especiales de conexión, etc. con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	3,0000 H	Oficial 1ª	27,97	83,9100	
PEON	8,0000 H	Peón ordinario	24,79	198,3200	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
HOO300	1,3740 M3	Hormigón HA-30	80,00	109,9200	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ENCVPL	11,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	187,4400	
ESCALU	1,0000 m	Escalera de aluminio para anclar en muro de hormigón, incluso anclajes	40,00	40,0000	
ACE500	33,8000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	20,2800	
%P6	6,4537 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	38,7222	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>684,09</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO con NUEVE CÉNTIMOS					
<b>POZALZ4</b>	<b>MI</b>	<b>Alzado pozo registro tipo 4 según planos</b> Alzado de pozo de saneamiento tipo 4 según planos, que incluye excavación y relleno, hormigón HA-30/P/40/IIIb+Qb, encofrado y armaduras, pates de polipropileno o escalera de aluminio, acometidas y piezas especiales de conexión, etc. con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	3,5000 H	Oficial 1ª	27,97	97,8950	
PEON	5,0000 H	Peón ordinario	24,79	123,9500	
RECPEQ	0,1200 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	6,6000	
HOO300	2,2000 M3	Hormigón HA-30	80,00	176,0000	
ENCVPL	17,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	289,6800	
ESCALU	1,0000 m	Escalera de aluminio para anclar en muro de hormigón, incluso anclajes	40,00	40,0000	
ACE500	73,6000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	44,1600	
%P6	7,7829 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	46,6974	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>824,98</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTICUATRO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>POZBAS1</b>	<b>Ud</b>	<b>Solera, cámara, base y tapa de pozo de registro tipo 1 según planos</b> Solera, base y cubierta de pozo de saneamiento tipo 1 según planos, incluso excavación y relleno, limpieza, hormigón, encofrado, armaduras, marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, cuna en media caña de hormigón y parte proporcional de piezas especiales de entrada y salida, con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
HOO300	2,3000 M3	Hormigón HA-30	80,00	184,0000	
ENCVPL	7,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	119,2800	
TAPA01	1,0000 Ud	Marco y tapa SOLO o similar	168,20	168,2000	
ACE500	80,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	48,0000	
HOOLIM	0,4000 M3	Hormigón de limpieza	56,00	22,4000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
JUNT300	2,0000 Ud	Junta Forsheda para tubería de PVC315	6,15	12,3000	
%P6	5,9846 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	35,9076	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>634,36</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>POZBAS2</b>	<b>Ud</b>	<b>Solera, cámara, base y tapa de pozo de registro tipo 2 según planos</b> Solera, base y cubierta de pozo de saneamiento tipo 2 según planos, incluso excavación y relleno, limpieza, hormigón, encofrado, armaduras, marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, cuna en media caña de hormigón y parte proporcional de piezas especiales de entrada y salida, con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	1,7500 H	Peón ordinario	24,79	43,3825	
HOO300	4,2000 M3	Hormigón HA-30	80,00	336,0000	
ENCVPL	9,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	153,3600	
TAPA01	1,0000 Ud	Marco y tapa SOLO o similar	168,20	168,2000	
ACE500	127,1800 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	76,3080	
HOOLIM	0,5000 M3	Hormigón de limpieza	56,00	28,0000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RECPEQ	0,1500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	8,2500	
JUNT300	2,0000 Ud	Junta Forsheda para tubería de PVC315	6,15	12,3000	
%P6	8,5377 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	51,2262	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 905,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>POZBAS3</b>	<b>Ud</b>	<b>Solera, cámara, base y tapa de pozo de registro tipo 3 según planos</b> Solera, base y cubierta de pozo de saneamiento tipo 3 según planos, incluso excavación y relleno, limpieza, hormigón, encofrado, armaduras, marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, cuna en media caña de hormigón y parte proporcional de piezas especiales de entrada y salida, con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	1,2000 H	Oficial 1ª	27,97	33,5640	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
HOO300	6,4500 M3	Hormigón HA-30	80,00	516,0000	
ENCVPL	11,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	187,4400	
TAPA01	1,0000 Ud	Marco y tapa SOLO o similar	168,20	168,2000	
ACE500	205,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	123,0000	
HOOLIM	0,9000 M3	Hormigón de limpieza	56,00	50,4000	
RECPEQ	0,2500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	13,7500	
JUNT300	2,0000 Ud	Junta Forsheda para tubería de PVC315	6,15	12,3000	
%P6	11,5423 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	69,2538	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.223,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTITRES con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>POZBAS4</b>	<b>Ud</b>	<b>Solera, cámara, base y tapa de pozo de registro tipo 4 según planos</b> Solera, base y cubierta de pozo de saneamiento tipo 4 según planos, incluso excavación y relleno, limpieza, hormigón, encofrado, armaduras, marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, cuna en media caña de hormigón y parte proporcional de piezas especiales de entrada y salida, con las dimensiones indicadas en los planos.			
OFICIA	3,0000 H	Oficial 1ª	27,97	83,9100	
PEON	3,5000 H	Peón ordinario	24,79	86,7650	
HOO300	8,2600 M3	Hormigón HA-30	80,00	660,8000	
ENCVPL	13,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	221,5200	
TAPA01	1,0000 Ud	Marco y tapa SOLO o similar	168,20	168,2000	
ACE500	290,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	174,0000	
HOOLIM	1,2000 M3	Hormigón de limpieza	56,00	67,2000	
RECPEQ	0,7000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	38,5000	
JUNT300	2,0000 Ud	Junta Forsheda para tubería de PVC315	6,15	12,3000	
%P6	15,1320 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	90,7920	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.603,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TRES con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>POZTELE</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de telemando de hormigón armado.</b> Arqueta de registro de hormigón armado para telemando de 60 cms de diámetro interior según planos que incluye marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, pates, excavación, relleno seleccionado y todas las operaciones necesarias para su correcta realización.			
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
OFICIA	0,3000 H	Oficial 1ª	27,97	8,3910	
HOO250	1,0000 M3	Hormigón HA-25	70,50	70,5000	
ACE500	75,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	45,0000	
ENCVPL	6,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	102,2400	
RELLEN	14,0000 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	21,0000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
JUNTA	1,5000 MI	Junta elástica de P.V.C.	9,50	14,2500	
TAPASOLO	1,0000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama AGASA	115,00	115,0000	
PATE	3,0000 Ud	Pate de polipropileno	4,39	13,1700	
%P6	4,1984 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	25,1904	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 445,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO con TRES CÉNTIMOS

**PROTETOR**

**Ud Protección contra sobretensiones**

Protección contra sobretensiones constituido por descargador de corrientes de rayo tipo 1 / Class I / B, protección basta y fina contra sobretensiones para interfaz RS-485 y Protección enchufable contra sobretensiones tipo 2 con varistor de alta potencia. Totalmente montado y probado.

OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
CP350FLT	1,0000 UD	Protección tipo FTL-CP-PLUS-1S-350 (cod: 2859738)	250,55	250,5500	
CP350	1,0000 UD	Protección RS485	82,60	82,6000	
MATAUX	2,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	3,2000	
%P6	4,4187 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	26,5122	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 468,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**PRRV001Cñ**

**MI Escalera AISI 316L**

escalera de tubos y huellas de acero inoxidable aisi 361 I, con guía de agarre extraíble para mejor acceso al pozo, de las formas y dimensiones definidas en plano de detalle, que incluye carril para línea de vida, anclajes y elementos móviles. totalmente rematada.

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 178,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**PUERTA**

**Ud Puerta perimetral batiente**

Puerta de acceso compuesta por dos hojas batientes tipo cancela de dimensiones 5,00 m de largo x 2,00 m de alto para acceso de vehículos y peatones de apertura hacia el exterior, fabricadas con estructura tubular laminado en frío y galvanizada en caliente elaborado en taller con un recubrimiento mínimo de 100 micras, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular y soldaduras tratadas con pintura galvánica. Se incluyen pórticos laterales y mástiles intermedios de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre, incluso mástiles laterales para fijación de puerta con mismo acabado que la puerta y empotrados en el suelo; ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, cerrojo de enclavamiento al suelo. El color especial a elegir con pintura de poliuretano de dos componentes con un recubrimiento mínimo de 100 micras previa aplicación de wash primer (7-10 micras), incluso todos los medios auxiliares necesarios para la correcta puesta en marcha y costes indirectos.

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 2.185,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PUERTA01</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta 2 hojas</b> ud. de puerta metálica de acero de entrada de dos hojas para una luz de 2300 mm. y una altura de paso de 2100 mm. y apertura total (180°) hacia el exterior, con perfil perimetral 100 x 100 x 4 mm. y 50 x 30 x 2 mm. interior, con 2 chapas prelacadas de 4 mm. de espesor y acabado pintado en taller con resina de epoxi con color a definir por la Dirección de Obra, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 5 mm, de espesor con garras de anclaje a la estructura, incluso 4 bisagras de acero a cada lado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela para la parte interior, con todos los medios manuales, materiales y auxiliares necesarios, incluso costes indirectos. Medida la superficie ejecutada.			
					Sin descomposición
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.654,00</b>
					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO
<b>QUITAMIE</b>	<b>MI</b>	<b>Quitamiedos en AISI 316L</b> Quitamiedos de acero inoxidable AISI 316 L según dimensiones en planos totalmente colocado incluso, suministro, montaje, soldadura, tornillería, ensayos y pruebas en taller y en obra.			
					Sin descomposición
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 364,00</b>
					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO
<b>REJPLUV</b>	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de fundición dúctil de 20 cms de ancho útil</b> Rejilla de fundición dúctil de 20 cms de ancho útil según planos, incluso suministro y colocación de marco y rejilla, anclajes y cierre, montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada			
PEON	0,5000 H	Peón ordinario	24,79	12,3950	
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
REJ20	1,0000 MI	Rejilla de fundición de 20 cms de ancho útil	47,13	47,1300	
MORT40	0,0500 m3	Mortero M-40	76,25	3,8125	
%P6	0,6893 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,1358	
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 73,07</b>
					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES con SIETE CÉNTIMOS
<b>RELLENO</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno material seleccionado de la excavación</b> Relleno con material seleccionado procedente de la excavación, que incluye transporte, descarga, extendido y compactación.			
PEON	0,0600 H	Peón ordinario	24,79	1,4874	
RECPEQ	0,0250 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	1,3750	
CVBRMA	0,0600 H	Compactador vibratorio manual	6,09	0,3654	
CAM080	0,0150 h	Camión	42,00	0,6300	
%P6	0,0386 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,2316	
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL..... 4,09</b>
					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>RELLESC</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno de zanja con escollos de cantera</b> Relleno con escollos de piedra caliza procedente de cantera en zanja, que incluye agotamiento, excavación, vertido, compactación y nivelación			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
ESCOTM	1,4400 Tm	Escollos de piedra caliza	24,00	34,5600	
MATGRA	0,1500 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	1,0815	
RECPEQ	0,0500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	2,7500	
CAM080	0,0100 h	Camión	42,00	0,4200	
COMPAC	0,0150 H	Compactador	35,10	0,5265	
AGOT	2,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,0000	
%P6	0,4561 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,7366	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>48,35</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>RELLFIL</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno con material filtrante</b> Relleno con material filtrante procedente de cantera, que incluye disposición a pie de obra del material, transporte a lugar de empleo , extendido y compactación.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
FILTRAN	1,0000 m3	Material filtrante procedente de cantera	11,52	11,5200	
COMPAC	0,1500 H	Compactador	35,10	5,2650	
DUMPEQ	0,0500 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	1,2285	
%P6	0,2857 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,7142	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>30,28</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
<b>RELLVEG</b>	<b>M2</b>	<b>Reposición de tierra vegetal en una altura media de 50 cms</b> Reposición de la tierra vegetal procedente de la excavación en una altura media de 50 centímetros que incluye,acopios,mantenimiento, relleno, retirada de material extraño a la tierra, escariado, extendido, roturado y regado.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
CARPEQ	0,0500 h	Cargadora sobre neumáticos de 65CV	39,06	1,9530	
MULAMA	0,0500 H	Rotovator de fresas para roturado y eariado	2,50	0,1250	
CAM10M3	0,0100 H	Camión de tres ejes 10 m3	52,80	0,5280	
%P7	0,0509 %	Porcentaje de costes ind.	7,00	0,3563	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>5,44</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>RELLZAH</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno con zahorra</b> Relleno con zahorra artificial en capa granular de calzada, que incluye disposición a pie de obra del material, transporte a lugar de empleo , extendido y compactación.			
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
ZAHORRA	1,0000 m3	Zahorra artificial	11,50	11,5000	
COMPAC	0,1500 H	Compactador	35,10	5,2650	
DUMPEQ	0,0500 H	Dumper de 1,5 tn.	24,57	1,2285	
%P6	0,2855 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,7130	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>30,26</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con VEINTISEIS CÉNTIMOS					



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>REPARAO</b>		<b>MI Paralelismo con servicio a menos de 1 metros del eje del colector</b>			
		Paralelismo de infraestructura situada a menos de 1 metro del eje del colector con la obra lineal en construcción, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la perdida de rendimiento de excavación, apeo o estabilización, su desvío, adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. hasta la correcta ejecución de la unidad			
PARALE	1,0000 M	Paralelismo de infraestructura	18,87	18,8700	
%P6	0,1887 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,1322	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>20,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE					
<b>REPARQU</b>		<b>Ud Reposición de arqueta de cualquier tipo de servicio H&lt;2 m</b>			
		Reposición de arqueta de cualquier tipo de servicio y de altura libre interior igual o menor de 2 metros.			
REPARQ	1,0000 Ud	Reposición de arqueta.	330,00	330,0000	
%P6	3,3000 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	19,8000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>349,80</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE con OCHENTA CÉNTIMOS					
<b>REPBION</b>		<b>Ud Reposición de bionda</b>			
		Retirada y posterior reposición de perfil de acero galvanizado de doble onda existente incluso traslado a vertedero, soportes y fijaciones con todas las operaciones necesarias para devolverla a su estado inicial			
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
COMPMOV	0,5000 H	Compresor móvil 5 m3/min.	4,39	2,1950	
MARNEU	0,5000 H	Martillo neumático	2,76	1,3800	
MATAUX	1,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	1,6000	
CAMGRU	0,5000 h	Camión grúa	46,00	23,0000	
BIONDA	1,0000 MI	Perfil de acero galvanizado de doble onda	15,00	15,0000	
%P6	0,8195 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,9170	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>86,87</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>REPBORO</b>		<b>MI Reposición/ejecución de bordillos</b>			
		Reposición o ejecución de bordillo ya sean de hormigón o de piedra, que han sido demolidos o retirados durante las Excavaciones de las obras, incluyendo base de hormigón en masa HM-20, suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad.			
OFICIA	0,0100 H	Oficial 1ª	27,97	0,2797	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
BORD00	1,0000 MI	Bordillo para reposición	12,50	12,5000	
HOO200	0,0150 M3	Hormigón HM-20	67,50	1,0125	
%P6	0,1875 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,1250	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>19,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>REPCERCA</b>		<b>MI Desmontaje y reposición de cercas</b> Desmontaje y reposición de cercado formado por pies derechos de madera y malla galvanizada o de espino, que hayan sido retiradas por las Excavaciones, incluyendo suministro y acopio de materiales, y su posterior restitución o reposición por nuevo cercado con pies derechos de acacia y malla galvanizada de 1 metro de altura, totalmente terminada la unidad.			
PEON	0,3000 H	Peón ordinario	24,79	7,4370	
CERCA	1,0000 MI	Cercado formado por pies derechos de acacia cada 2 metros y malla 5,60 galvanizada de 1 metro	5,60	5,6000	
%P6	0,1304 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,7824	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>13,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>REPCUNO</b>		<b>MI Reposición/ejecución de cunetas</b> Reposición o ejecución de cunetas y encintados ya sean prefabricadas o no, que hayan sido demolidas por las Excavaciones, incluyendo suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad			
OFICIA	0,0100 H	Oficial 1ª	27,97	0,2797	
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
CUNE00	1,0000 MI	Cuneta igual a la demolida	8,60	8,6000	
HOO200	0,0300 M3	Hormigón HM-20	67,50	2,0250	
%P6	0,1338 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,8028	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>14,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
<b>REPCUNT</b>		<b>MI Reposición/ejecución de cunetas de tierras</b> Reposición o ejecución de cunetas de tierras, que hayan sido demolidas por las Excavaciones, incluyendo suministro y acopio de materiales, así como todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad			
PEON	0,0500 H	Peón ordinario	24,79	1,2395	
RECPEQ	0,0500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	2,7500	
CAMVOL	0,0100 H	Camión volquete 12 t	38,50	0,3850	
%P6	0,0437 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,2622	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>4,64</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>REPERPAN</b>		<b>M2 Reperfilado y regulación de interior de muro pantalla</b> Reperfilado y regulación del paramento interior de la pantalla de homigón armado para eliminación de posibles rugosidades en su cara a revestir con medios mecánicos o manuales, incluso picado de bolsas, limpieza con chorro de agua a presión, inyecciones mecenasarias para garantizar la estanqueidad entre juntas, retirada de escombros por gestor autorizado y gastos de gestión			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>23,25</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>REPFARO</b>	<b>Ud</b>	<b>Reposición de farola</b> Retirada y posterior reposición de farola de alumbrado existente, incluso demolición de macizo, acopio de farola, ejecución de macizo, traslado y colocación de farola, conexiones y todas las operaciones necesarias hasta restituirlo a su estado inicial.			
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
COMPMOV	0,5000 H	Compresor móvil 5 m3/min.	4,39	2,1950	
MARNEU	0,5000 H	Martillo neumático	2,76	1,3800	
HOO250	0,5000 M3	Hormigón HA-25	70,50	35,2500	
CAMGRU	0,5000 h	Camión grúa	46,00	23,0000	
AUXELEC	2,0000 Ud	Material auxiliar para trabajos electricos de baja tensión	1,50	3,0000	
%P6	1,4479 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	8,6874	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>153,48</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>REPHORM</b>	<b>M3</b>	<b>Reposición de obra de hormigón</b> Reposición de obra de hormigón en masa o armado demolido por las obras que incluye todas las obras necesarias hasta restituirlo a su estado inicial.			
CAPATA	2,0000 h	Capataz	29,55	59,1000	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
COMPMOV	0,5000 H	Compresor móvil 5 m3/min.	4,39	2,1950	
HOO250	1,0000 M3	Hormigón HA-25	70,50	70,5000	
ACE500	85,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	51,0000	
ENCVPL	5,0000 M2.	Encofrado visto en arquetas.	17,04	85,2000	
%P6	3,4237 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	20,5422	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>362,91</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>REPINF0</b>	<b>Ud</b>	<b>Cruce de infraestructura</b> Cruce de infraestructura, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, apeo o estabilización, su desvío, adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. hasta la correcta ejecución de la unidad			
CRUCE0	1,0000 Ud	Cruce con infraestructura	70,00	70,0000	
%P6	0,7000 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,2000	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>74,20</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>RESUP20</b>	<b>MI</b>	<b>Suplemento en excavación y relleno de zanja i&gt; 20% para tubería entre 200&lt;DN&lt;600 mm.</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja en pendientes de terreno superior al 20% para tubería entre 200<DN<600 mm. que incluye sustitución de la cama de gravillín por cama de hormigón, refuerzo y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,1300 H	Peón ordinario	24,79	3,2227	
SHOAR	0,8000 M3	Suplemento de hormigón sobre gravillín.	61,10	48,8800	
BOMHOR	0,4500 h	Bomba de hormigonar	55,17	24,8265	
CAMVOLQ	0,0500 H.	Camión volquete de 12 Tn.	38,50	1,9250	
%P6	0,7885 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,7310	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>83,59</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>RESUPCA</b>		<b>MI Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo carreteras 200&lt;DN&lt;=600 mm H&lt;2,5.</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo carreteras para tubería entre 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante inferior a 2,5 metros que incluye la sustitución del material de relleno por hormigón y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
SHORRL	3,0000 M3	Suplemen. HM20 en rellenos	51,09	153,2700	
%P6	1,5575 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	9,3450	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>165,09</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO con NUEVE CÉNTIMOS					
<b>RESUPCA1</b>		<b>MI Suplemento en excavación y relleno bajo caminos afirmados 200&lt;DN&lt;=600 mm y 2,5&lt;H&lt;3,5</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo caminos afirmados para tubería entre 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante inferior 2,5<H<3,5 metros que incluye la sustitución del material de relleno procedente de la excavación por todo-uno de cantera y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
TUNRL	5,5000 M3	Suplemento de todo uno sobre relleno	8,75	48,1250	
%P6	0,5184 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,1104	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>54,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>RESUPCA2</b>		<b>MI Suplemento en excavación y relleno bajo caminos afirmados 200&lt;DN&lt;=600 mm y 3,5&lt;H&lt;4,5</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo caminos afirmados para tubería entre 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante inferior 3,5<H<4,5 metros que incluye la sustitución del material de relleno procedente de la excavación por todo-uno de cantera y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,2500 H	Peón ordinario	24,79	6,1975	
TUNRL	6,5000 M3	Suplemento de todo uno sobre relleno	8,75	56,8750	
%P6	0,6307 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,7842	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>66,86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>RESUPCA3</b>		<b>MI Suplemento en excavación y relleno bajo caminos afirmados 200&lt;DN&lt;=600 mm y 4,5&lt;H&lt;5,5</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo caminos afirmados para tubería entre 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante inferior 4,5<H<5,5 metros que incluye la sustitución del material de relleno procedente de la excavación por todo-uno de cantera y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,3000 H	Peón ordinario	24,79	7,4370	
TUNRL	8,0000 M3	Suplemento de todo uno sobre relleno	8,75	70,0000	
%P6	0,7744 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,6464	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>82,08</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS con OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>RESUPCM</b>	<b>MI</b>	<b>Suplemento en excavación y relleno bajo caminos afirmados 200&lt;DN&lt;=600 mm y H&lt;2,5</b> Suplemento en excavación y relleno de zanja bajo caminos afirmados para tubería entre 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante inferior a 2,5 metros que incluye la sustitución del material de relleno procedente de la excavación por todo-uno de cantera y todas las operaciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
TUNRL	2,7300 M3	Suplemento de todo uno sobre relleno	8,75	23,8875	
%P6	0,2637 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,5822	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>27,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>RESUPRO</b>	<b>M3</b>	<b>Suplemento de excavación en roca</b> Suplemento en excavación en roca a cielo abierto, en pozo o zanja, con prohibición expresa de explosivos, incluida la pérdida de rendimiento y todas las operaciones necesarias.			
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
RECPEQ	0,0750 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	4,1250	
MARPEQ	0,0750 h	Martillo romperocas	13,07	0,9803	
COMPEQ	0,0750 H	Compresor de 15 C.V.	8,55	0,6413	
MARNEU	0,0750 H	Martillo neumático	2,76	0,2070	
%P6	0,0967 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,5802	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>10,25</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
<b>RESUPTAB</b>	<b>M2</b>	<b>Suplemento por tablestaca perdida</b> Suplemento por tablestacado perdido en zanja que incluye corte de la tablestaca hasta la altura requerida por la Dirección facultativa y retirada de lo sobrante a vertedero, incluso parte proporcional de ataguía y coste de inmovilización durante el tiempo de duración de los trabajos, medida la superficie de tablestaca antes del corte.			
PEON	0,2400 H	Peón ordinario	24,79	5,9496	
TABLEST	1,0000 M2	Tablestacado metálico no recuperable	40,00	40,0000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
MATAUX	3,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	4,8000	
%P6	0,5625 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,3750	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>59,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>RS0916</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro para abastecimiento</b> Ud. Arqueta de registro de 100x100x200 cm., medidas interiores, para válvulas, desagües o ventosas, formado por excavación para su emplazamiento, realizada con hormigón armado con paredes y solera de 15 cm , malla electrosoldada 150.150.8 mm, i/solera de limpieza de hormigón HM-20 N/mm2. tapa de fundición con clase D400 homologada por el Ayuntamiento / o Aguas del Añarbe, con su marco, incluso encofrado, desencofrado, colocación y medios auxiliares. ver detalles constructivos en los correspondientes planos. medida la unidad ejecutada.			
			Sin descomposición		
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>502,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DOS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SOLGRES</b>	<b>M2</b>	<b>Solado baldosas de gres</b> Solado con baldosas de gres de 20x30 cm, recibidas con adhesivo sobre capa de mortero de cemento M-40 (1:6), incluso nivelado, enlechado y limpieza de pavimento, medida la superficie ejecutada.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
GRE01	17,0000 Ud	Baldosa de gres de 20x30 cm	1,00	17,0000	
MORT40	0,0200 m3	Mortero M-40	76,25	1,5250	
MORLEC	0,0020 m3	Lechada de cemento	90,15	0,1803	
MORLCO	2,0000 kg	Cemento cola	0,36	0,7200	
%P6	0,2734 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,6404	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>28,98</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>SUMIDER</b>	<b>Ud</b>	<b>Sumidero con rejilla cuadrada de fundición dúctil de 25 cms</b> Sumidero de calzada formada por rejilla de fundición dúctil cuadrada de 25 cms de ancho útil, incluso arqueta de recogida de aguas, suministro y colocación de marco y rejilla, anclajes y cierre, montaje, conexiones, nivelación, recibido, completamente terminada			
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
OFICIA	4,0000 H	Oficial 1ª	27,97	111,8800	
RECPEQ	0,1500 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	8,2500	
REJFUND	1,0000 UD	Rejilla de fundición de 25x25 cms	35,15	35,1500	
HOO250	0,2000 M3	Hormigón HA-25	70,50	14,1000	
ENCOFRA	1,8000 M2	Encofrado visto y desencofrado	25,76	46,3680	
PVC200	0,5000 MI	Tubería PVC sanea. 200 mm SN 8 SDR34	10,00	5,0000	
%P6	2,9512 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	17,7072	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>312,83</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOCE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>SYS1</b>	<b>Ud</b>	<b>Seguridad y Salud Fase 1</b> Seguridad y Salud de la Fase 1 del Proyecto reformado del Saneamiento de Aginaga en Usurbil			
			Sin descomposición		
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>18.184,03</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS					
<b>SYS2</b>	<b>Ud</b>	<b>Seguridad y Salud Fase 2</b> Seguridad y Salud de la Fase 2 del Proyecto reformado del Saneamiento de Aginaga en Usurbil			
			Sin descomposición		
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>19.690,95</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>SYS3</b>	<b>Ud</b>	<b>Seguridad y Salud Fase 3</b> Seguridad y Salud de la Fase 3 del Proyecto reformado del Saneamiento de Aginaga en Usurbil			
			Sin descomposición		
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>8.540,26</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SYS4</b>	<b>Ud</b>	<b>Seguridad y Salud de los Ramales Secundarios</b> Seguridad y Salud de los Ramales Secundarios del Proyecto reformado del Saneamiento de Aginaga en Usurbil Sin descomposición			
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>7.354,97</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>TABLESTA</b>	<b>M2</b>	<b>Entibación con tablestacas</b> Entibación en zanja con tablestacas metálicas para contención de tierras en zanjas y pozos de registro, incluso suministro, montaje y desmontaje en obra y coste de inmovilización durante el tiempo de duración de los trabajos, medida la superficie de entibación realmente colocada, tomando como altura de ésta la diferencia existente entre la cota de la parte inferior del panel colocado y 10 cms. sobre la rasante del terreno.			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
TABLES	3,0000 M2	Tablestacado metálico recuperable	5,00	15,0000	
RECPEQ	0,1000 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	5,5000	
%P6	0,2298 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	1,3788	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>24,36</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>TALA</b>	<b>Ud</b>	<b>Tala de arbol</b> Tala de arbol de diámetro superior a 15 cms que incluye corte de ramas , corte en tocones de 1 m de longitud ,extracción de las raices, carga , transporte al lugar indicado por la D.O., y transporte de los materiales sobrantes a vertedero.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
MOTOSI	1,0000 H	Motosierra	3,09	3,0900	
RESGRA	0,0100 H	Retroexcavadora de 150 CV	68,31	0,6831	
CAMVOL	0,0080 H	Camión volquete 12 t	38,50	0,3080	
%P6	0,5684 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,4104	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>60,25</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
<b>TAPA072</b>	<b>Ud</b>	<b>Trampillón de 0,70x2,30 metros</b> Trampillón rectangular de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y varias tapas para un hueco libre de 0,70x 2,30 metros, PAMETIC o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de AGASA ,incluso suministro, colocación, anclajes y cierre ,kit de llaves para apertura de trampillón, bote de grasa montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
TRAM072	1,0000 UD	Trampillón rectangular de fundición dúctil para un hueco libre de 0,70x2.235,002.235,0000 2,30 metros, PAMETIC o similar			
MATAUX	2,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	3,2000	
%P6	23,6851 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	142,1106	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 2.510,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS DIEZ con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TAPA074</b>	<b>Ud</b>	<b>Trampillón de 0,70x3,90 metros</b> Trampillón rectangular de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 5 tapas para un hueco libre de 0,70x 3,90 metros, PAMETIC o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de AGASA ,incluso suministro, colocación, anclajes y cierre , kit de llaves para apertura de trampillón, bote de grasa , montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada			
OFICIA	4,0000 H	Oficial 1ª	27,97	111,8800	
PEON	4,0000 H	Peón ordinario	24,79	99,1600	
TRAM074	1,0000 UD	Trampillón rectangular de fundición dúctil para un hueco libre de 0,70x4.065,484.065,4800 3,90 metros, PAMETIC o similar			
MATAUX	4,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	6,4000	
%P6	42,8292 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	256,9752	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 4.539,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TAPA124</b>	<b>Ud</b>	<b>Trampillón de 1,40x3,90 metros</b> Trampillón rectangular de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y varias tapas para un hueco libre de 1,40x 3,90 metros, PAMETIC o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de AGASA ,incluso suministro, colocación, anclajes y cierre ,kit de llaves para apertura de trampillón, bote de grasa montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada			
OFICIA	6,0000 H	Oficial 1ª	27,97	167,8200	
PEON	6,0000 H	Peón ordinario	24,79	148,7400	
TRAM124	1,0000 UD	Trampillón rectangular de fundición dúctil para un hueco libre de 1,40x8.027,788.027,7800 3,90 metros, PAMETIC o similar			
MATAUX	6,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	9,6000	
%P6	83,5394 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	501,2364	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 8.855,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO con DIECIOCHO CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TAPA9090</b>		<b>Ud Marco y tapa cuadrada de 0,90 m</b> Marco y tapa cuadrada de 0,90x0.90 mts modelo ER45 090 Ej-Norinco D400 ó similar ,incluso suministro, colocación, anclajes y cierre , montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
TAPA09	1,0000 UD	Tapa cuadrada de 90 cms de lado de fundición	575,00	575,0000	
MATAUX	1,0000 Ud	Material auxiliar	1,60	1,6000	
%P6	6,7894 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	40,7364	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>719,68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECINUEVE con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>TAPAGASA</b>		<b>Ud Marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama AGASA</b> Marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar con anagrama de Aguas del Añarbe, en pozo de bombeo, incluso suministro, anclajes y cierre, montaje, nivelacion, recibido, completamente terminada.			
PEON	2,0000 H	Peón ordinario	24,79	49,5800	
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
TAPASOLO	1,0000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil tipo SOLO D400 de Ej-Norinco o similar15,00	115,00	115,0000	
MORT40	0,2000 m3	Mortero M-40	76,25	15,2500	
%P6	2,3577 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	14,1462	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>249,92</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>TEEB150</b>		<b>Ud Te EEB FD150 INTEGRAL o similar</b> Te EEB, DN 150 y derivación en Brida Orientable de DN 80 PN 10/40, de fundición dúctil tipo INTEGRAL o similar para saneamiento según norma UNE-EN 598:2008, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión enchufe mediante junta automática flexible tipo Standard de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Incluye juntas, montaje, tornillería y pruebas.			
TEEB150	1,0000 u	Té FD INTEGRAL o similar E-E-B DN150	129,67	129,6700	
%MONT40	1,2967 %	Montaje y pruebas 40%	40,00	51,8680	
%P6	1,8154 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	10,8924	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>192,43</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>TOMANG</b>		<b>Ud toma de mangera DN32</b> de toma de manguera dn-32, incluso válvula de bola de acero inoxidable y "t" de derivación dn-50-dn-32. totalmente colocado y probado.			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>42,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TRANPAN</b>		<b>Ud P.A.abono íntegro transporte inicial y final de equipo de pantallas</b> Partida alzada de abono íntegro para transporte inicial y final de equipo de pantallas, incluso grúa y medios auxiliares necesarios, acondicionamiento pista acceso y pista de ajo  Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>12.520,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS VEINTE			
<b>TRANSITP</b>		<b>Ud P.A.abono íntegro transporte intermedio de equipo de pantallas</b> Partida alzada de abono íntegro para transporte intermedio de equipo de pantallas, incluso grúa.  Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>7.755,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO			
<b>TRAPRFV</b>		<b>M2 Tramex de PRFV 19x19x25 mm</b> Tramex de poliéster reforzado de fibra de vidrio de rejilla abierta micromalla de 19x19x25 mm, incluso perfilera y anclajes de acero inoxidable, incluso trabajos en taller y obra, medida la superficie colocada  Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>210,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ			
<b>TRATAIC</b>		<b>M2 Tratamiento de impermeabilización de cubierta</b> Tratamiento de impermeabilización cubierta consistente en colocación de geotextil de 150 g/m <sup>2</sup> ; colocación de telas de E.P.D.M. ancladas a los petos de la cubierta con barras de anclaje final de aluminio y sellado con SIKAFLEX 11-FC; colocación de geotextil de 150 g/m <sup>2</sup> , y capa de 5 cms de grava miranda, incluso parte proporcional de perfil de aluminio en L anclado y perforado de aluminio de 10 cms para contención de la grava, totalmente terminado.  Sin descomposición <b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>28,50</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con CINCUENTA CÉNTIMOS			
<b>TUBDREN9</b>		<b>MI Té para tubo dren de PVC de 90 mm para drenaje de impermeabilización</b> Té para tubo dren de PVC de 90 mm para drenaje de impermeabilización, incluso suministro, colocación y pruebas			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PVCT90	1,0000 UD	Té para tubo dren de PVC de 90 mm de diámetro	3,75	3,7500	
MATAUX	0,0500 Ud	Material auxiliar	1,60	0,0800	
%P6	0,0631 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,3786	
		<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>			<b>6,69</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>TUBJAF125</b>		<b>MI Tubería de fundición DN125 INTEGRAL BIOZINALIUM, o similar</b> Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL BIOZINALIUM, o similar, DN 125 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m <sup>2</sup> y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con mortero de cemento aluminoso aplicado por			

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		vibrocentrifugación. El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000 con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta. Instalada sobre cama de asiento de gravillín, relleno hasta 20 cms sobre la clave del tubo con arena o gravillín, cinta de aviso, suministro, transporte, montaje, compactación, parte proporcional de codo, juntas y manguitos, ensayos y pruebas.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
GRAVI	0,1800 m3	Gravillín procedente de cantera	8,50	1,5300	
RELLENCAN	0,2000 m3	Relleno con material de cantera	10,82	2,1640	
RECPEQ	0,0100 H	Retroexcav. orugas 85 CV	55,00	0,5500	
CAMGRU	0,0200 h	Camión grúa	46,00	0,9200	
JAFI125	1,0000 MI	Tubo de fundición de DN125 integral o similar	45,70	45,7000	
%P6	0,5878 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,5268	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 62,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TUBJAF150</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería de fundición DN150 INTEGRAL BIOZINALIUM, o similar</b> Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL BIOZINALIUM, o similar, DN 150 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con mortero de cemento aluminoso aplicado por vibrocentrifugación. El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000 con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5°. Incluye p/p de junta. Instalada sobre cama de asiento de gravillín, relleno hasta 20 cms sobre la clave del tubo con arena o gravillín, cinta de aviso, suministro, transporte, montaje, compactación, parte proporcional de codo, juntas y manguitos, ensayos y pruebas.			
OFICIA	0,1500 H	Oficial 1ª	27,97	4,1955	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
GRAVI	0,1800 m3	Gravillín procedente de cantera	8,50	1,5300	
RELLENCAN	0,2000 m3	Relleno con material de cantera	10,82	2,1640	
RETROPEQ	0,0100 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	0,6038	
CAMGRU	0,0200 h	Camión grúa	46,00	0,9200	
JAFI150	1,0000 MI	Tubo de fundición DN 150 integral	44,53	44,5300	
%P6	0,5766 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,4596	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 61,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TUDREN90</b>		<b>MI Tubo dren de PVC de 90 mm para drenaje de impermeabilización</b> Tubo dren de PVC de 90 mm para drenaje de impermeabilización, incluso suministro, colocación y pruebas			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PVCD90	1,0000 MI	Tubo dren de PVC de 90 mm de diámetro	2,60	2,6000	
MATAUX	0,0500 Ud	Material auxiliar	1,60	0,0800	
%P6	0,0516 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,3096	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>5,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>TUPE315</b>		<b>MI Tubería de PVC 315 SN 8 SDR-34 cama y relleno de protección</b> Tubería de PVC tipo SDR-34 SN8 de 315 mm y 9,2 mm de espesor con junta elastomérica de caucho EPDM, incluso cama de gravillín u hormigón según detalle en planos, relleno de protección con material de cantera, colocación, montaje de juntas, pruebas, piezas y medios auxiliares.			
OFICIA	0,2200 H	Oficial 1ª	27,97	6,1534	
PEON	0,2200 H	Peón ordinario	24,79	5,4538	
CAM10M3	0,0150 H	Camión de tres ejes 10 m3	52,80	0,7920	
GRÚA5TN	0,0070 H	Grúa automóvil 5 Tn.	51,09	0,3576	
GRAVI	0,3000 m3	Gravillín procedente de cantera	8,50	2,5500	
RELLENCAN	0,4500 m3	Relleno con material de cantera	10,82	4,8690	
PVC315	1,0000 MI	Tubería PVC saneamiento 315 mm SN 8 SDR34	16,50	16,5000	
%P6	0,3668 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,2008	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>38,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>TUPE500</b>		<b>MI Tubería y cama PVC 500 SN 8 SDR-34</b> De tubería de PVC tipo SDR-34 SN8 de 500 mm con junta elastomérica de caucho EPDM, incluso cama y recubrimiento de gravillín u hormigón según detalle en planos, colocación, montaje de juntas, pruebas, medios auxiliares y costes indirectos.			
OFICIA	0,3500 H	Oficial 1ª	27,97	9,7895	
PEON	0,3500 H	Peón ordinario	24,79	8,6765	
CAM10M3	0,0200 H	Camión de tres ejes 10 m3	52,80	1,0560	
GRÚA5TN	0,0100 H	Grúa automóvil 5 Tn.	51,09	0,5109	
GRAVI	0,6000 m3	Gravillín procedente de cantera	8,50	5,1000	
PVC500	1,0000 MI	Tubería PVC saneamiento 500 mm SN 8 SDR34	26,50	26,5000	
%P6	0,5163 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,0978	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>54,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>TUPVC90</b>		<b>MI Tubo de PVC de 90 mm para drenaje</b> Tubo de PVC de 90 mm para drenaje embebido en hormigón, incluso suministro, colocación y pruebas			
PEON	0,1000 H	Peón ordinario	24,79	2,4790	
PVC90	1,0000 MI	Tubo de PVC de 90 mm de diámetro	2,40	2,4000	
MATAUX	0,0500 Ud	Material auxiliar	1,60	0,0800	
%P6	0,0496 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	0,2976	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>5,26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>URAGINA</b>		<b>MI Canalización de agua potable PEAD 2"</b> Canalización de agua potable formada por tubo de polietileno de alta densidad PEAD 2", incluso zanja, cama y relleno de arena, demolición y reposición de firme existente, y todas las operaciones necesarias			
OFICIA	0,3000 H	Oficial 1ª	27,97	8,3910	
PEON	0,4000 H	Peón ordinario	24,79	9,9160	
RETROPEQ	0,1000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	6,0380	
MATGRA	0,3000 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	2,1630	
CVBRMA	0,1000 H	Compactador vibratorio manual	6,09	0,6090	
REPFIR	0,6000 M2	Reposición firmes existentes	14,05	8,4300	
PEAD2	1,0000 MI	Tubo de PEAD 2"	4,25	4,2500	
%P6	0,3980 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,3880	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>42,19</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
<b>URATOMA</b>		<b>Ud Obra de toma de agua potable</b> Obra de toma de agua potable compuesta por collarin de toma de acero inoxidable con derivación a 2", incluso demolición y reposición de firme existente,excavación, relleno llave de corte y todas las operaciones necesarias			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	3,0000 H	Peón ordinario	24,79	74,3700	
RETROPEQ	0,1000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	6,0380	
MATGRA	0,1200 m3	Material granular procedente de cantera	7,21	0,8652	
LLAVE2	1,0000 UD	Llave inoxidable 2"	5,15	5,1500	
REPFIR	0,1000 M2	Reposición firmes existentes	14,05	1,4050	
COLLARIN	1,0000 UD	Collarin de toma INOX	35,00	35,0000	
%P6	1,5080 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	9,0480	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>159,85</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>VALCOM1</b>		<b>Ud Válv.comp.VAG-DN100 PN16 VAG</b> Válvula de compuerta integral para saneamiento, VAG- DN100 mm, PN16 atm, del tipo husillo interior no ascendente, con bridas, incluidos materiales, transporte, juntas, montaje y pruebas en taller y en obra.			
Sin descomposición					
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>218,50</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO con CINCUENTA CÉNTIMOS					
<b>VENTALU</b>		<b>M2 Ventana metálica de aluminio</b> Ventana metálica de aluminio, incluso parte proporcional de postes, guías, tensores, guías, accionamiento para orientación de lamas y todas las operaciones necesarias en taller y obra			
OFICIA	2,0000 H	Oficial 1ª	27,97	55,9400	
PEON	4,0000 H	Peón ordinario	24,79	99,1600	
AUXALU	2,0000 Ud	Material auxiliar para elaboración de calderería en aluminio	3,10	6,2000	
ALUMCAR	1,0000 m2	Carpintería de aluminio	155,00	155,0000	
%P6	3,1630 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	18,9780	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>335,28</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>VENTILA</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación de ventilación en cámara seca</b> Instalación de ventilación formada por extractor de cubierta multifuncional de 0,75 Kw y para un caudal máximo de 10.545 m <sup>3</sup> /h, incluso suministro, colocación, conexiones, probado y funcionando			
OFICIA	5,0000 H	Oficial 1ª	27,97	139,8500	
PEON	5,0000 H	Peón ordinario	24,79	123,9500	
CAMGRU	0,5000 h	Camión grúa	46,00	23,0000	
VENTSP	1,0000 Ud	Extractor de cubierta HTMF-56-4T-1	1.450,00	1.450,0000	
MATAUXV	1,0000 Ud	Material auxiliar de ventilación	355,00	355,0000	
%P6	20,9180 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	125,5080	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>2.217,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DIECISIETE con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>VIDRIO88</b>	<b>M2</b>	<b>Vidrio laminar de seguridad 2 lunas y e=8+8 mm</b> Vidrio laminar de seguridad de dos lunas, con acabado de luna incolora, de 8+8 mm de espesor, con clasificación de resistencia al impacto manual nivel B, unidas con butiral transparente, colocado con junquillo sobre madera, acero o aluminio			
OFICIA	0,5000 H	Oficial 1ª	27,97	13,9850	
VIDRI8+8	1,0000 m2	Vidrio laminar de seguridad 2 lunas 8+8mm	55,50	55,5000	
%P6	0,6949 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	4,1694	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>73,65</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>Z1D03H1</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja sin entibar 200&lt;DN&lt;=600 y h&lt;=1,5 m</b> Excavación de zanja sin entibar en cualquier tipo de terreno incluso roca a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante interior de tubo 0<H<=1,5 m. que incluye agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, compactación, carga y transporte de sobrantes a vertedero eventual o definitivo y canon de vertido.			
OFICIA	0,2000 H	Oficial 1ª	27,97	5,5940	
PEON	0,2000 H	Peón ordinario	24,79	4,9580	
AGOT	1,0000 Ud	Agotamiento	0,50	0,5000	
CAM080	0,1100 h	Camión	42,00	4,6200	
RETROPEQ	0,1700 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	10,2646	
EXCSUE	3,3150 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	8,2875	
RELLEN	2,2500 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	3,3750	
CVBRMA	0,1700 H	Compactador vibratorio manual	6,09	1,0353	
ROCA	0,2000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	1,0000	
CANON	1,0800 M3	Canon de vertido	1,20	1,2960	
%P6	0,4093 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	2,4558	
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>				<b>43,39</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>Z2D03H2</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja, 200&lt;DN&lt;=600 y 1,5&lt;h&lt;=2,5 m</b> Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso pp en roca, a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante interior de tubo 1,5<H<=2,5 m. que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			
OFICIA	0,4000 H	Oficial 1ª	27,97	11,1880	
PEON	0,4000 H	Peón ordinario	24,79	9,9160	
AGOT	3,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,5000	

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAM080	0,1800 h	Camión	42,00	7,5600	
RETROPEQ	0,2500 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	15,0950	
EXCSUE	2,4000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	6,0000	
ROCA	1,0000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	5,0000	
RELLEN	1,4400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	2,1600	
%P6	0,5842 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	3,5052	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 61,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>Z2D03H3</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja, 200&lt;DN&lt;=600 y 2,5&lt;h&lt;=3,5 m</b>			
		Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso pp en roca, a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 mm. y profundidad de rasante interior de tubo 2,5<H<=3,5 m. que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			

OFICIA	0,6000 H	Oficial 1ª	27,97	16,7820	
PEON	0,6000 H	Peón ordinario	24,79	14,8740	
AGOT	4,0000 Ud	Agotamiento	0,50	2,0000	
CAM080	0,2000 h	Camión	42,00	8,4000	
RETROPEQ	0,6000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	36,2280	
EXCSUE	3,6000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	9,0000	
ROCA	1,3000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	6,5000	
RELLEN	2,6400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	3,9600	
%P6	0,9774 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,8644	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 103,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>Z2D03H4</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja 200&lt;DN&lt;=600 y 3,5&lt;h&lt;=4,5 m</b>			
		Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 y profundidad de rasante interior de tubo 3,5<H<=4,5 m. que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			

OFICIA	0,7000 H	Oficial 1ª	27,97	19,5790	
PEON	0,7000 H	Peón ordinario	24,79	17,3530	
AGOT	5,0000 Ud	Agotamiento	0,50	2,5000	
CAM080	0,2500 h	Camión	42,00	10,5000	
RETROPEQ	0,7000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	42,2660	
EXCSUE	4,8000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	12,0000	
RELLEN	3,8400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	5,7600	
ROCA	1,6000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	8,0000	
%P6	1,1796 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	7,0776	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 125,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>Z2D03H5</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja 200&lt;DN&lt;=600 y 4,5&lt;h&lt;=5,5 m</b> Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 y profundidad de rasante interior de tubo 4,5<H<=5,5 m. que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			
OFICIA	0,8000 H	Oficial 1ª	27,97	22,3760	
PEON	0,8000 H	Peón ordinario	24,79	19,8320	
AGOT	6,0000 Ud	Agotamiento	0,50	3,0000	
CAM080	0,4000 h	Camión	42,00	16,8000	
RETROPEQ	0,8000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	48,3040	
EXCSUE	6,0000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	15,0000	
RELLEN	5,0400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	7,5600	
ROCA	3,0000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	15,0000	
%P6	1,4787 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	8,8722	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 156,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>Z2D03H6</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja 200&lt;DN&lt;=600 y 5,5&lt;h&lt;=6,5 m</b> Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o a máquina para tubería 200<DN<=600 y profundidad de rasante interior de tubo 5,5<H<=6,5 m. que incluye prezanja, parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			
OFICIA	1,0000 H	Oficial 1ª	27,97	27,9700	
PEON	1,0000 H	Peón ordinario	24,79	24,7900	
AGOT	8,0000 Ud	Agotamiento	0,50	4,0000	
CAM080	0,5000 h	Camión	42,00	21,0000	
RETROPEQ	1,0000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	60,3800	
EXCSUE	8,0000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	20,0000	
RELLEN	6,0400 M3	Relleno con material seleccionado procedente de la excavación	1,50	9,0600	
ROCA	3,8000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	19,0000	
%P6	1,8620 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	11,1720	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 197,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>Z2D08H2</b>	<b>MI</b>	<b>Ex zanja, 600&lt;DN&lt;1000 y 1,5&lt;h&lt;=2,5 m</b> Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso pp en roca, a mano o a máquina para tubería 600<DN<1000 mm. y profundidad de rasante interior de tubo 1,5<H<=2,5 m. que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de la excavación, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, o acopio intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo y eventual canon de vertido.			
----------------	-----------	--	--	--	--



CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OFICIA	0,6000 H	Oficial 1ª	27,97	16,7820	
PEON	0,6000 H	Peón ordinario	24,79	14,8740	
AGOT	1,0000 Ud	Agotamiento	0,50	0,5000	
CAM080	0,2000 h	Camión	42,00	8,4000	
RETROPEQ	0,6000 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	36,2280	
EXCSUE	3,6000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	9,0000	
ROCA	1,8000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	9,0000	
%P6	0,9478 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,6868	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 100,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Z5D06RI MI Suplemento por excavación en zanja en cruce de ríos 200<DN<600**  
Suplemento por excavación de zanja en cruce de ríos, para tubería de 200<DN<600 mm. de diámetro interior, incluido los materiales, suplemento por excavar en roca, ataguías, plataforma de trabajo, hormigón, armaduras, mampuestos y todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad.

OFICIA	0,1000 H	Oficial 1ª	27,97	2,7970	
PEON	0,1500 H	Peón ordinario	24,79	3,7185	
AGOT	2,0000 Ud	Agotamiento	0,50	1,0000	
EXCSUE	1,0000 M3	Excavación zanja en suelo	2,50	2,5000	
HOO250	0,8000 M3	Hormigón HA-25	70,50	56,4000	
ROCA	1,0000 m3	Suplemento de excavación en roca	5,00	5,0000	
ACE500	25,0000 Kg	Acero corrugado B500S	0,60	15,0000	
RETROPEQ	0,1500 H	Retroexcavadora de 125 CV	60,38	9,0570	
MARNEU	0,1000 H	Martillo neumático	2,76	0,2760	
CAM080	0,1000 h	Camión	42,00	4,2000	
%P6	0,9995 %	Porcentaje de costes ind.	6,00	5,9970	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 105,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ANEJO N° 11  
PARCELARIO, PROPIETARIOS AFECTADOS  
Y VALORACIÓN DEL COSTE DE LAS  
EXPROPIACIONES



# INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. LISTADO DE SERVIDUMBRES**
- 3. VALORACIÓN DEL COSTE DE LAS EXPROPIACIONES**
- 4. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA OCUPACIÓN DE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN (LEY DE COSTAS 22/1988)**
  - 4.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.
  - 4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.
  - 4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
  - 4.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
  - 4.5. PLAN DE OBRA.
  - 4.6. OBJETO Y EXTENSIÓN DE LA OCUPACIÓN.
  - 4.7. PRESUPUESTOS.
  - 4.8. SEGURIDAD Y SALUD.
  - 4.9. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE.

## **ANEXO Nº 1.- LISTADO DE SERVIDUMBRES**

## **ANEXO Nº 2.- PLANOS**



## 1. INTRODUCCIÓN

Se ha previsto únicamente expropiación definitiva de los terrenos en las Estaciones de bombeo y los pozos de registro. Para ello se ocupa una franja de 2 metros paralelo al perímetro del pozo y en el caso de las estaciones de bombeo al pie del terraplén o la cabeza de talud.

La servidumbre de permanente o de acueducto se ha establecido una banda de anchura variable de 3 metros a cada lado del eje de la conducción, salvo en los caminos y viales en los que la franja se ciñe a los márgenes del vial.

La ocupación temporal se ha considerado a partir de la servidumbre de acueducto y ocupando aquellas zonas donde se prevea necesario el acopio de material, maquinaria, casetas, etc.

Asimismo se adjunta en el punto 4 la "Solicitud de autorización para ocupación de zonas de servidumbre de protección (Ley de Costas 22/1988)".

Dentro del "Documento nº 2-Planos" con la numeración 11 se presentan los planos con las franjas de ocupación necesarias para la ejecución del presente Proyecto.

## 2. LISTADO DE SERVIDUMBRES

En el anexo nº 2 se presenta el listado de los datos catastrales, propietarios y superficies de parcelas afectadas por el Proyecto de Saneamiento de Aginaga en Usurbil.

**3. VALORACIÓN DEL COSTE DE LAS EXPROPIACIONES**

Las superficies totales de las parcelas afectadas por el Proyecto de Saneamiento de Aginaga en Usurbil por colectores son las siguientes:

Colector principal desde Aginaga hasta conexión con la EBAR de Osinalde:

Expropiación: 751 m<sup>2</sup>

Servidumbre permanente o de acueducto: 15.598,50 m<sup>2</sup>

Ocupación temporal: 31.051,50 m<sup>2</sup>

Colectores secundarios:

Expropiación: 224,50m<sup>2</sup>

Servidumbre permanente o de acueducto: 4.504 m<sup>2</sup>

Ocupación temporal: 11.414,5 m<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta que los terrenos por los que discurren las conducciones son eminentemente terrenos rurales, se han considerado como precios de cada servidumbre de 20 euros por metro cuadrado para la expropiación, 3 euros para la servidumbre permanente y 1 euro para la ocupación temporal.

De esta manera el coste total de las expropiaciones sería de ciento veintidós mil doscientas ochenta y tres euros con cincuenta céntimos (122.283,50 €)

**4. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA OCUPACIÓN DE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN (LEY DE COSTAS 22/1988)****4.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.**

Aguas del Añarbe - Añarbeko Urak, S.A, elaboró en Septiembre de 2.011 el “Estudio de Alternativas del saneamiento de Aginaga” en el que se planteaban una serie de opciones para solucionar el problema de la recogida y depuración de las aguas residuales generadas en los barrios de Aginaga y Txokoalde de Usurbil y que en la actualidad se vierten sin tratamiento al río Oria.

Este Estudio se remitió al Ayuntamiento de Usurbil con fecha 23 de Abril de 2.012 que tras ser analizado por los servicios técnicos del Ayuntamiento se remitió a AGASA el 2 de Agosto de 2012.

Teniendo en cuenta estas consideraciones AGASA mediante Procedimiento abierto adjudicó el 22 de Mayo de 2.103 a la empresa de ingeniería Eptisa Cinsa la realización del Proyecto de Saneamiento de Aginaga en Usurbil.

**4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.**

El objeto del Proyecto consiste en definir y valorar los trabajos necesarios para conducir los vertidos que actualmente se impulsan desde la Estación de bombeo de Iztieta hasta la Estación de bombeo de Rentería, a través de un colector por gravedad.

**4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

La zona de proyecto comprende dos zonas distantes aproximadamente un kilómetro entre sí que corresponden a los barrios de Aginaga y Txokoalde de Usurbil.

El esquema general de las obras proyectadas contempla la ejecución de un nuevo colector general de Aginaga que recorrerá la vega del Oria hacia aguas arriba hasta llegar a una Estación de bombeo de Aguas Residuales (en adelante EBAR), donde se recogerán las aguas residuales de Aginaga. Desde este punto y por un vial existente se impulsará a través de una tubería de fundición dúctil esta agua hasta cruzar bajo la N-634 aprovechando un paso inferior existente.

En las proximidades de la Iglesia se romperá carga y se verterá a un pozo de registro donde comenzará un colector por gravedad que discurrirá por la acera de la carretera N-634 hacia la gasolinera y el cruce de Txokoalde.



Antes de llegar a la gasolinera y a la empresa Angulas Manterola se recogerá en un pozo las aguas residuales de la gasolinera y se cruzará la carretera N-634 perpendicularmente hasta descender bordeando el muro de Angulas Manterola. Se aprovechará el cruce para reponer la tajea existente de las aguas pluviales de la calzada y de esta manera descabezar las aguas pluviales que ahora se conducen a la Manterola.

Tras bordear el muro de Manterola y recoger el vertido industrial de esta empresa el Colector se dirigirá hacia el puente de Alzona recogiendo a su paso los vertidos de las distintas villas de la margen derecha del río.

El cruce del río se situará aguas arriba del puente, siendo preciso para ello la ejecución de una ataguía hasta la mitad del río y desviar las aguas por la mitad del cauce para posteriormente trasladar la ataguía a la otra mitad del río mediante y desviar el río por el cauce donde ya se ha colocado el colector.

Al terminar de cruzar el río y ya en la margen izquierda recogerá el vertido del barrio Txokoalde, para lo cual se prolongará el actual punto de vertido desde la desembocadura de la regata Erroizpe hasta el colector por un ramal paralelo al río.

Entre el camino de Santuenea a Txokoalde se ubicará la EBAR de Txokoalde, en las proximidades de las vías de Euskotren donde se contempla la ejecución de un aparcamiento de superficie para vehículos en las NNSS de Usurbil.

Desde la EBAR de Txokoalde se impulsarán las aguas por el paseo peatonal (y futuro bidegorri según Proyecto realizado por la Diputación Foral de Gipuzkoa) que une los barrios de Santuenea y Txokoalde.

Tras cruzar por la calzada la zona boscosa, se desvía por un sendero atravesando zonas de prados hasta llegar a la carretera que asciende al barrio de Urdaiaga, donde verterá las aguas al pozo de registro de rotura de carga.

A partir de ese punto descenderá por prados hasta el camino de Santuenea a Txokoalde para discurrir por este camino hasta conectarse con el Colector Santuenea que conduce las aguas de este barrio a la EBAR de Osinalde y que se encuentra ejecutado por la Confederación Hidrográfica del Norte.

Además del colector principal se han diseñado una serie de colectores secundarios que conduzcan las aguas residuales e industriales de las redes actuales hasta el colector principal, de tal manera que hacer lo más separativa posible la red actual de saneamiento.

Estos colectores son siete: Colector Txinorta, colector Izaguirre 1, Colector Izaguirre 2, Colector Oroitzapena, Colector Mayoz, Reposición Colector Eliza y Conexión Colector Txokoalde. Asimismo se ha previsto la ejecución de un aliviadero de tormentas en este último colector ya que recoge un volumen apreciable de aguas pluviales.

#### **4.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.**

---

Para la realización de los planos del presente Proyecto se ha levantado cartografía digitalizada por la que discurren los colectores proyectados y se ha actualizado el sistema de coordenadas de la cartografía municipal existente.

#### **4.5. PLAN DE OBRA.**

---

Se ha previsto un plazo para la ejecución de las obras de DIECISEIS (16) MESES.

En el Plan de obras, se incluye un diagrama de barras con la programación propuesta para las obras.

#### **4.6. OBJETO Y EXTENSIÓN DE LA OCUPACIÓN.**

---

Las superficies de ocupación dentro de la Zona de Protección son las siguientes:

Expropiación definitiva: 242 metros cuadrados.

Servidumbre permanente o de acueducto: 7.480 metros cuadrados.

Ocupación Temporal: 18.120 metros cuadrados.

#### **4.7. PRESUPUESTOS.**

---

El Presupuesto de Ejecución Material del Presente Proyecto asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (4.056.762,27 Euros) que incrementado en un 13% en concepto de gastos generales, un 6% de beneficio industrial, el Control de Calidad, Seguridad y Salud, y el 21% de IVA se obtiene el Presupuesto de Licitación que asciende a la cantidad de CINCO MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN MIL TRECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS ( 5.841.332 Euros).

#### **4.8. SEGURIDAD Y SALUD.**

---

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, publicado en B.O.E. nº 256 de 25 de Octubre de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, se adjunta un Estudio de Seguridad y Salud al Proyecto de Ejecución, como Anejo nº 14.

Dicho Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de estas obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajos.

#### **4.9. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE.**

---

Las obras proyectadas tienen como objeto recoger las aguas residuales del barrio de Aginaga y conducirlas hasta el sistema general para ser tratadas en la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Loiola (Donostia) gestionada por Aguas del Añarbe.

De esta manera se eliminarán los vertidos directos de aguas residuales a la ría del Oria, mejorando la calidad del agua en esta zona y evitando los atascos y malos olores que en la actualidad se producen en la deficiente red de saneamiento existente.

San Sebastián, Mayo de 2014  
Por Aguas del Añarbe- Añarbeko Urak S.A.

Fdo.: Mainer Arregi Insausti  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**ANEXO N° 1.- LISTADO DE SERVIDUMBRES**



**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	URBANA	1	759	2013	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2	20170	USURBIL	8	456	719,50
USURBIL	URBANA	2	759	2017	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2-Bigarrena etxea	20170	USURBIL	0	14,50	34
USURBIL	RURAL	3	03	090	JOSE JOAQUIN ACHEGA UGARTE	Aginaga auzoa 17, 1º esk - Mutiozabal baserria	20170	USURBIL	0	10	48
USURBIL	RURAL	4	03	213	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35,22 Bigarren etxea	20170	USURBIL	4	231	323
USURBIL	RURAL	5	03	106	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2	20007	DONOSTIA	0	665	1.102
USURBIL	RURAL	6	03	084	J.M. MAYOZ PAGOLA	Aginaga auzoa 15 - Toki berri etxea	20170	USURBIL	4	128	202
USURBIL	RURAL	7	03	085	MANUEL BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 27 - Lertxundi baserria	20170	USURBIL	4	353	519
USURBIL	RURAL	8	03	079	MANUEL BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 27 - Lertxundi baserria	20170	USURBIL	0	265	406
USURBIL	RURAL	9	03	078	MIGUEL BERECIARTUA ORBEGOZO	Aginaga auzoa 11 Etxe Maite etxea	20170	USURBIL	0	195	289
USURBIL	RURAL	10	03	76	AYUNTAMIENTO DE USURBIL	Joxe Martin Sagardia plaza, z/g	20170	USURBIL	4	48	0
USURBIL	RURAL	11	03	075	J.M. MAYOZ PAGOLA	Aginaga auzoa 15 - Toki berri etxea	20170	USURBIL	0	173	55
USURBIL	RURAL	12	03	074	MIGUEL ERRASTI ZUBELDIA	Aginaga auzoa 12, 1 esk. - Errasti etxea	20170	USURBIL	0	37,50	74,50
USURBIL	RURAL	13	03	073	JOSE MIGUEL FURUNDARENA BEGUIRISTAIN	Erriberako kalea 8 - Eiza zahar etxea	20170	USURBIL	0	0	95

**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	14	03	072	TOMAS MAYOZ ILLARRAMENDI	Erriberako kalea 1A, 1 esk - Gure lanetik etxea	20170	USURBIL	0	0	68
USURBIL	RURAL	15	03	205	DIONISIO MAYOZ URRESTARAZU	Erriberako kalea 1B - Soroa etxea	20170	USURBIL	16	126,50	666
USURBIL	RURAL	16	03	071	DIONISIO MAYOZ URRESTARAZU	Erriberako kalea 1B - Soroa etxea	20170	USURBIL	0	110	745
USURBIL	RURAL	17	03	066	VICTORIA SALSAMENDI AZURMENDI	Elutx 2, Galdagorri	20170	USURBIL	0	0	161
USURBIL	RURAL	18	03	065	JOSE MARIA GALARRAGA HUEGUN	Zubiaurrenea kalea 10 ez., 2, 3	20170	USURBIL	24	501,50	1.614
USURBIL	RURAL	19	03	206	DIONISIO MAYOZ URRESTARAZU	Erriberako kalea 1B - Soroa etxea	20170	USURBIL	0	4	39
USURBIL	RURAL	20	03	061	JM MAYOZ ILLARRAMENDI	Erriberako kalea 1B- Soroa etxea	20170	USURBIL	8	70	501
USURBIL	RURAL	21	03	064	RAMON REZOLA ESNAL	Erriberako kalea 2 B, 00 Etxebeste etxea	20170	USURBIL	4	97,50	180
USURBIL	RURAL	22	03	060	MIGUEL ZATARAIN BIGNALET	Zubieta 40, entresuelo	20007	DONOSTIA	0	0	415
USURBIL	RURAL	23	03	058	JOSE MARIA GALARRAGA HUEGUN	Zubiaurrenea kalea 10 ez., 2, 3	20170	USURBIL	11	396	396
USURBIL	RURAL	24	03	062	M V MAYOZ ILLARRAMENDI	Erriberako kalea 8-Eliza zahar etxea	20170	USURBIL	8	141	427
USURBIL	RURAL	25	03	056	BELEN MANTEROLA HUEGUN	Aginaga auzoa 14 - Lastaola baserria	20170	USURBIL	4	215,50	956,50
USURBIL	RURAL	26	03	055	JOSE MARIA GALARRAGA HUEGUN	Zubiaurrenea kalea 10 ez., 2, 3	20170	USURBIL	8	252	677
USURBIL	RURAL	27	03	063	M P ALSUA AZPIROZ	Aginaga auzoa 10, ez	20170	USURBIL	683	295	513

**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	28	03	031	MIGUEL ZATARAIN BIGNALET	Zubieta 40, entresuelo - Donostia	20007	DONOSTIA	0	0	390

**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR AGINAGA – EBAR TXOKOALDE**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	29	759	1127	M PILAR ALSUA AZPIROZ	Aginaga auzoa 10 ezk. Eiza azpi baserria	20170	USURBIL	0	42	0
USURBIL	CARRETERA	30			DIPUTACIÓN GIPUZKOA	Plaza de Gipuzkoa	20004	DONOSTIA	95	218,50	41,50
USURBIL	RURAL	31	04	190	JM CAMINO URRUZMENDI	Urdaiaga auzoa 26-Portu baserria	20170	USURBIL	36	370	254
USURBIL	URBANA	32	759	1125	ANDRES BRUÑO URDAMPILLETA	Erriberako Kalea 6- Gomeztegi etxea	20170	USURBIL	0	20	0
USURBIL	RURAL	33	03	027	JOSEFA ROTETA LABAKA	Erriberako kalea 2 - Etxebeste taberna	20170	USURBIL	8	151	298,50
USURBIL	URBANA	34	759	1079	MARTINA MUGICA OTEGUI	Loiola 21,2º	20005	DONOSTIA	0	2	0
USURBIL	URBANA	35	759	1060	JOSEFA ROTETA LABAKA	Erriberako kalea 2 - Etxebeste taberna	20170	USURBIL	12	665	512
USURBIL	RURAL	36	03	027	JOSEFA ROTETA LABAKA	Erriberako kalea 2 - Etxebeste taberna	20170	USURBIL	0	35	72



**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR AGINAGA – EBAR TXOKOALDE**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	URBANA	37	759	1078	J.M. MANTEROLA LIZASO	Aginaga auzoa 7 - Galardi-txoko etxea	20170	USURBIL	8	19	60
USURBIL	RURAL	38	03	023	JUAN MANTEROLA E HIJOS	Aginaga auzoa 5 - Galardi biona etxea	20170	USURBIL	16	497,50	917,50
USURBIL	RURAL	39	03	022	LUCAS ILLARRAMENDI ZUBELDIA	Urdaiaga auzoa 35, behea esk.	20170	USURBIL	4	373	310
USURBIL	RURAL	40	04	190	JM CAMINO URRUZMENDI	Urdaiaga auzoa 26-Portu baserria	20170	USURBIL	12	322	1.497
USURBIL	RURAL	41	04	189	CONSUELO IBARGOYEN ALZAGA	Urdaiaga auzoa 42, ezk. - Illunbe baserria	20170	USURBIL	0	0	0
USURBIL	URBANA	42	759	1075	MIGUEL ZATARAIN BIGNALET	Zubieta 40, entresuelo	20007	DONOSTIA	0	0	0
USURBIL	URBANA	43	759	1062	VICENTE MUGURUZA ZUBIRIA	Urdaiaga 20 - Goiko errota baserria	20170	USURBIL	216	126	440
USURBIL	RURAL	44	04	188	VICENTE MUGURUZA ZUBIRIA	Urdaiaga auzoa 20-Goiko errota baserria	20170	USURBIL	205	146	1.720
USURBIL	RURAL	45	04	242	JOSE RAMON IBARGUREN ARRILLAGA	Urdaiaga auzoa 28 - Iruidegi etxea	20170	USURBIL	4	95,50	4
USURBIL	RURAL	46	04	259	JUSTO CAMINO IBARGOYEN	Urdaiaga auzoa 27 - Errementaldegia baserria	20170	USURBIL	4	190	113,50
USURBIL	RURAL	47	04	240	ANGEL AÑORGA GALARRAGA	Urdaiaga auzoa 23 - saltxipi etxea	20170	USURBIL	0	139	99

**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR TXOKOALDE – EBAR OSINALDE**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	48	04	262	JOSE RAMON IBARGUREN ARRILLAGA	Urdaiaga auzoa 28 - Iruidegi etxea	20170	USURBIL	0	0	572,50
USURBIL	RURAL	49	04	260	JOSE RAMON IBARGUREN ARRILLAGA	Urdaiaga auzoa 28 - Iruidegi etxea	20170	USURBIL	4	217	178
USURBIL	RURAL	50	-	-	AYUNTAMIENTO DE USURBIL	Joxe Martin Sagardia plaza, z/g	20170	USURBIL	0	760	252
USURBIL	RURAL	51	04	314	JOSE BEGUIRISTAIN IRAZUSTA	Urdaiaga auzoa 3 - Berritza bitartea	20170	USURBIL	0	0	121,50
USURBIL	RURAL	52	04	237	JOSE BEGUIRISTAIN IRAZUSTA	Urdaiaga auzoa 3 - Berritza bitartea	20170	USURBIL	0	0	89
USURBIL	RURAL	53	04	256	J.M. MUGICA ILLARRAMENDI	Kalezar auzoa 2, 3 ezk - Gure ametsa etxea	20170	USURBIL	0	114	115
USURBIL	RURAL	54	04	263	J R IBARGUREN ARRILLAGA	Urdaiaga auzoa 28-Iruidegi etxea	20170	USURBIL	8	436	674
USURBIL	RURAL	55	04	232	J.M. MUGICA ILLARRAMENDI	Kalezar auzoa 2, 3 ezk - Gure ametsa etxea	20170	USURBIL	0	65	288
USURBIL	RURAL	56	04	231	JOSE BEGUIRISTAIN IRAZUSTA	Urdaiaga auzoa 3 - Berritza bitartea	20170	USURBIL	0	16	215
USURBIL	RURAL	57	04	234	ANTONIO ITURRALDE MUGURUZA	Urdaiaga auzoa 21 - Aldatxa baserria	20170	USURBIL	4	250	226
USURBIL	RURAL	58	04	225	M AÑORGA GARCIA	Kale Nagusia 13	20170	USURBIL	12	1.116	1.761,50
USURBIL	RURAL	59	04	230	JUSTO CAMINO IBARGOYEN	Urdaiaga auzoa 27 - Errementaldegi baserria	20170	USURBIL	0	0	102
USURBIL	RURAL	60	04	228	J BEGUIRISTAIN IRAZUSTA	Urdaiaga auzoa 3-Berritze Bitarte	20170	USURBIL	4	257,50	428
USURBIL	RURAL	61	04	225	M AÑORGA GARCIA	Kale Nagusia 13	20170	USURBIL	12	740	1.317

**COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR TXOKOALDE – EBAR OSINALDE**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	62	04	252	JOSE LUIS ITURRALDE IRIBAR	Urdaiaga auzoa 19-Gilisagasti baserria	20170	USURBIL	8	96	160,50
USURBIL	RURAL	63	04	224	TERESA CINCUNEGUI ARRUTI	Urdaiaga auzoa 5, esk. - berritza barrena baserria	20170	USURBIL	24	1.185	1.973
USURBIL	RURAL	64	04	223	J BEGIRISTAIN IRAZUSTA	Urdaiaga auzoa 3-Berritze Bitarte	20170	USURBIL	8	410	680
USURBIL	RURAL	65	04	147	TERESA CINCUNEGUI ARRUTI	Urdaiaga auzoa 5, esk. - Berritza barrena baserria	20170	USURBIL	0	0	819
USURBIL	RURAL	66	04	222	SANATORIO USURBIL	Urdaiaga auzoa 48	20170	USURBIL	0	53	0
USURBIL	RURAL	67	04	146	ERNESTO BROTONS CARNEADO	Santu enea auzoa 30 - Errota berri etxea	20170	USURBIL	0	300,50	758,50
USURBIL	RURAL	68	04	144	ERNESTO BROTONS CARNEADO	Santu enea auzoa 30 - Errota berri etxea	20170	USURBIL	36	738	1.573
USURBIL	RURAL	69	04	143	USURBILGO UDALA	Plaza José Martín Sagardiaren s/n	20170	USURBIL	0	284,50	459,50
USURBIL	RURAL	70	04	219	J A SEGUROLA ARREGI	Urdaiaga auzoa 2-Berritza goiena baserria	20170	USURBIL	8	14	20

### COLECTOR SECUNDARIO TXIÑORTA

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	URBANA	71	759	2048	LUCIA ECHEVERRIA BERREYARZA ZALDUA	Logroño 7,6°C	20170	USURBIL	0	0	125
USURBIL	URBANA	72	759	2003	REPSOL	Avda. de Burgos 18, 3º	28036	MADRID	4	0	277
USURBIL	URBANA	73	759	2037	REPSOL	Avda. de Burgos 18, 3º	28036	MADRID	8	196	251
USURBIL	URBANA	74	759	2052	M JOSUNE ICUTZA IZAGIRRE	Santio erreka auzoa 26 - txitoenea	20170	USURBIL	4	48	148
USURBIL	URBANA	75	759	2008	SANTIAGO OTAMENDI AZPIROZ	Paseo de Aiete 30, 11	20009	DONOSTIA	8	198	188
USURBIL	URBANA	76	759	2013	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2	20170	USURBIL	4	285	1.674,50

### COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 1

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	URBANA	76	759	2013	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2	20170	USURBIL	8	424	555

**COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 2**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	URBANA	76	759	2013	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2	20170	USURBIL	0	192	120
USURBIL	URBANA	77	759	2031	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2 - Donostia	20170	USURBIL	0	152	168
USURBIL	RURAL	78	03	213	VDA. E HIJOS DE JERONIMO IZAGUIRRE	Aginaga auzoa 35, 2-Bigarren etxea	20170	USURBIL	0	153	217
USURBIL	RURAL	79	03	106	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2	20007	DONOSTIA	0	260	435
USURBIL	URBANA	80	759	2005	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2	20007	DONOSTIA	12	500	1.353
USURBIL	URBANA	81	759	2007	M SOLEDAD OTAMENDI AZPIROZ	Easo 5, 1º A	20006	DONOSTIA	8	327	325
USURBIL	URBANA	82	759	2001	JOSE MIGUEL BEGUIRISTAIN PUERTAS	Aginaga auzoa 31, 1 ezk.	20170	USURBIL	4	118,50	713,50
					AGUSTIN BEGUIRISTAIN PUERTAS	Aginaga auzoa 31, 1 esk.	20170	USURBIL			
					FORTUNA PUERTAS CABEZUDO	Aginaga auzoa 31, 2 ezk.	20170	USURBIL	4	60	0
					JUAN CARLOS BEGUIRISTAIN PUERTAS	Aginaga auzoa 31, 2 esk.	20170	USURBIL			

**COLECTOR SECUNDARIO OROITZAPENA**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	79	03	106	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2	20007	DONOSTIA	0	240	918
USURBIL	URBANA	83	759	2040	M ISABEL GORDOA ALTOLAGIRRE	Zubieta 40, 2	20007	DONOSTIA	12	258	422
USURBIL	URBANA	88	759	1087	MANUEL BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 27 - Lertxundi baserria	20170	USURBIL	12	333,50	570
USURBIL	URBANA	87	759	2011	J.M. BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 28, ezk.	20170	USURBIL			
					M DOLORES BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 28, eSk.	20170	USURBIL	0	122,50	190,50
USURBIL	URBANA	84	759	2009	RAMON PIKABEA AIZPURUA	Aginaga auzoa 29, BH	20170	USURBIL			
					CONCEPCION ICUTZA AIZPURUA	Aginaga auzoa 29, 1 ezk.	20170	USURBIL			
					IGNACIO ICUTZA AIZPURUA	Aginaga auzoa 29, 1 esk.	20170	USURBIL	0	47	0
					JULIAN PICABEA AIZPURUA	Aginaga auzoa 29, 1 ezk.	20170	USURBIL			
					M JESUS ARAMBURU ALCORTA	Erriberako kalea 4 - Arpidegi baserria	20170	USURBIL			
					IÑAKI BERNARAS SARASOLA	Aginaga auzoa 29, 2 ezk	20170	USURBIL			
USURBIL	RURAL	86	03	202	J.M. BEGUIRISTAIN AZURMENDI	Aginaga auzoa 28, ezk.	20170	USURBIL	4	125	394
USURBIL	URBANA	85	03	84	J.M. MAYOZ PAGOLA	J.M. MAYOZ PAGOLA	20170	USURBIL	0	60	158

**COLECTOR SECUNDARIO Y ALIVIADERO MAYOZ**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	92	03	071	DIONISIO MAYOZ URRESTARAZU	Erriberako kalea 1B - Soroa etxea	20170	USURBIL	152	110	386
USURBIL	RURAL	93	03	070	AYUNTAMIENTO DE USURBIL	Plaza José Martín Sagardiaren s/n	20170	USURBIL	19	0	223
USURBIL	RURAL	91	03	072	TOMAS MAYOZ ILLARRAMENDI	Erriberako kalea 1A, 1 esk - Gure lanetik etxea	20170	USURBIL	12	90	502
USURBIL	RURAL	90	03	073	JOSE MIGUEL FURUNDARENA BEGUIRISTAIN	Erriberako kalea 8 - Eiza zahar etxea	20170	USURBIL	12	186,50	968
USURBIL	RURAL	89	03	074	MIGUEL ERRASTI ZUBELDIA	Aginaga auzoa 12, 1 esk. - Errasti etxea	20170	USURBIL	0	0	63

**REPOSICIÓN COLECTOR ELIZA ( están contempladas en el tramo de Colector Principal, tramo EBAR Aginaga-EBAR Txokoalde)**

T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
-----	------------	----	-----	-----	-------------	-----------	--------	-----------	------------	------------------	--------------------

**CONEXIÓN COLECTOR TXOKOALDE**

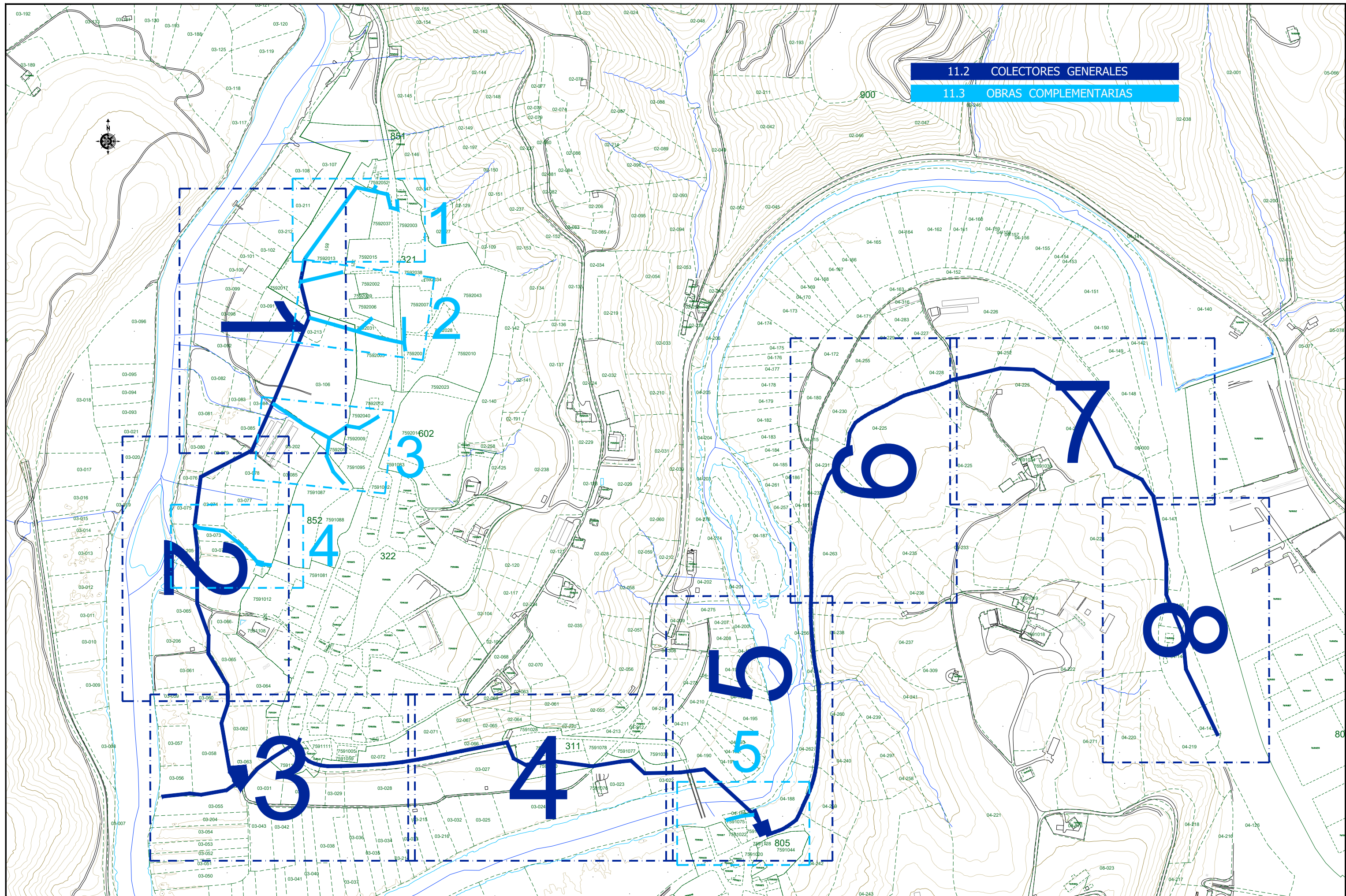
T-M	NATURALEZA	Nº	POL	PAR	PROPIETARIO	DIRECCION	CODIGO	MUNICIPIO	EXPROPIAC.	SERV. PERMANENTE	OCUPACIÓN TEMPORAL
USURBIL	RURAL	41	04	189	CONSUELO IBARGOYEN ALZAGA	Urdaiaga auzoa 42, ezk. - Illunbe baserria	20170	USURBIL	0	17	134
USURBIL	URBANA	42	759	1075	MIGUEL ZATARAIN BIGNALET	Zubieta 40, entresuelo	20007	DONOSTIA	8	152	0
USURBIL	URBANA	43	759	1062	VICENTE MUGURUZA ZUBIRIA	Urdaiaga 20 - Goiko errota baserria	20170	USURBIL	0	56	3
USURBIL	RURAL	44	04	188	VICENTE MUGURUZA ZUBIRIA	Urdaiaga auzoa 20-Goiko errota baserria	20170	USURBIL	0	06	19





**ANEXO Nº 2.- PLANOS**





11.2 COLECTORES GENERALES

11.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS

ERAGILEA PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES



IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
 PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)

ESKALA(K) ESCALA(S)

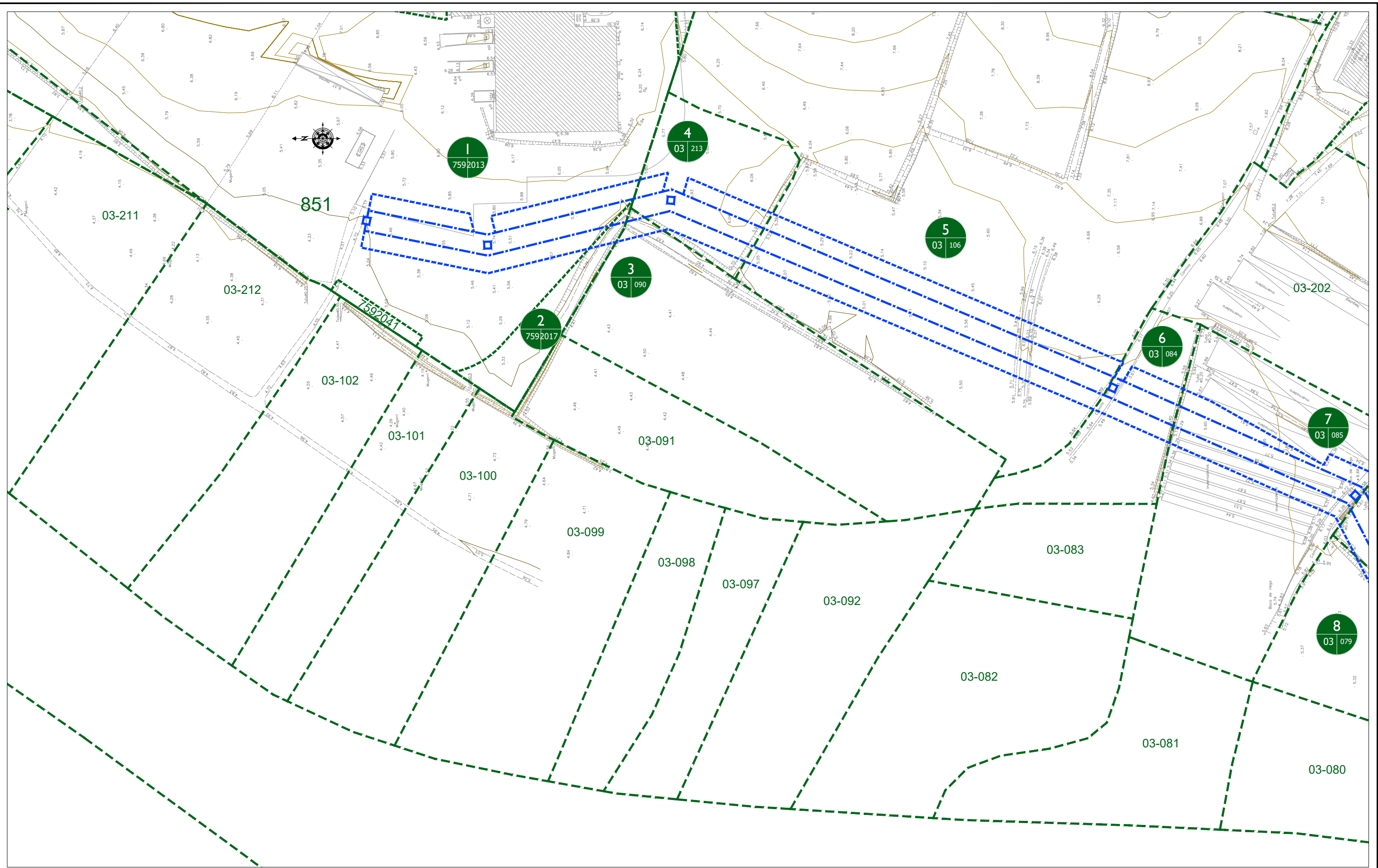
(DIN A-1) 1/2500  
 (DIN A-3) 1/5000

IZENDAPENA DESIGNACIÓN

LURZATIA MULTZO PLANOA Kartularioa  
 PARCELARIO PLANO DE CONJUNTO Cartulario

Zbka/ Nº



Anejo 11.1  
 1 tik 1 ORRIA  
 HOJA 1 de 1

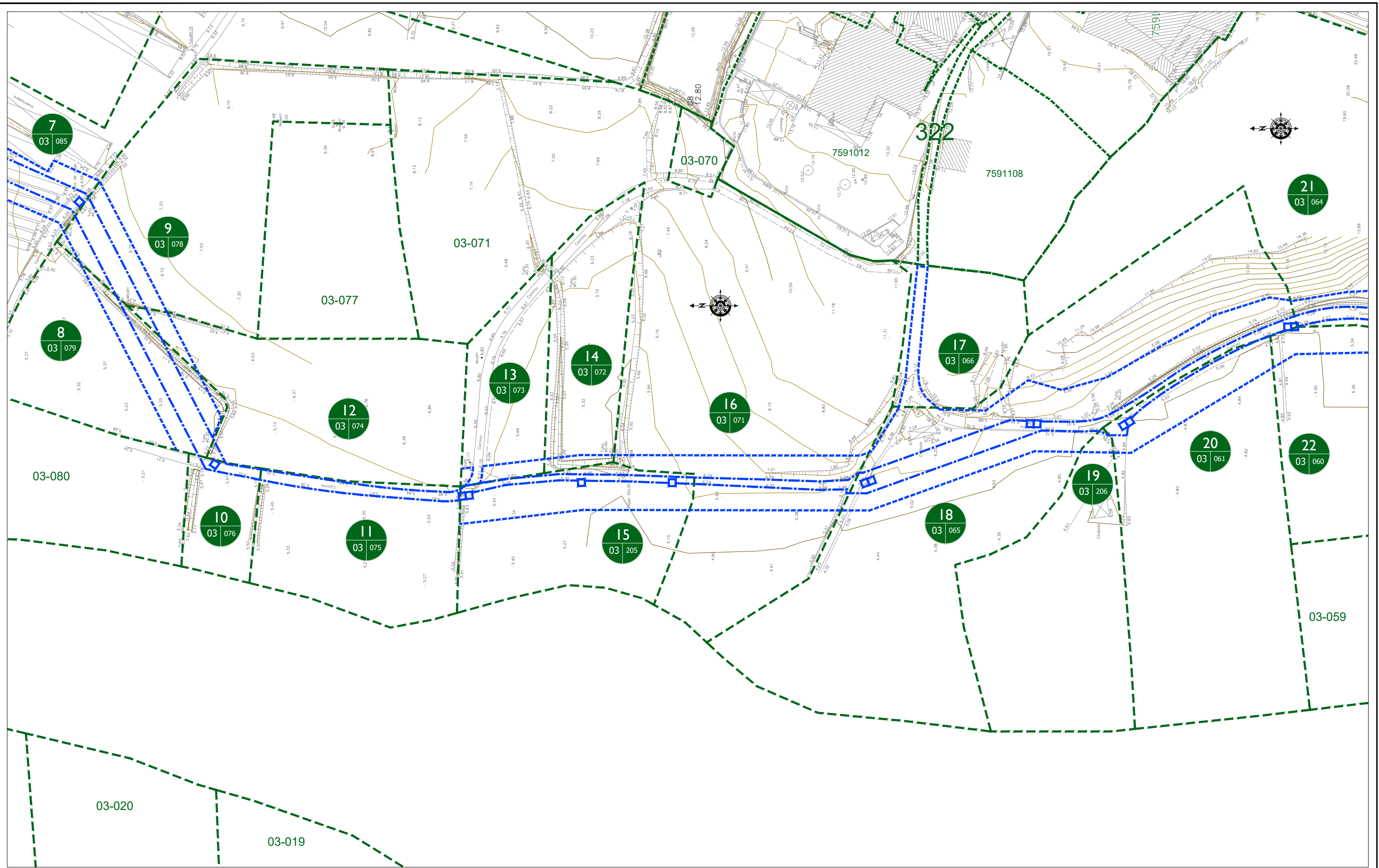


LIMITE DE PARCELAS

Nº DE POLIGONO 10 Nº DE FINCA  
1 Nº DE PARCELA

LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ERAGILEA PROMOTOR		PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU          PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO          DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN  <b>LURZATIA</b> OROKOR KOLEKTOREAK Oinplanoak <b>PARCELARIO</b> COLECTORES GENERALES Plantas	Zbka/ Nº <b>Anejo 11.2</b> 8 tik 1 ORRIA HOJA 1 de 8
----------------------	---	--	---	---	--	---	--	---



--- LIMITE DE PARCELAS

Nº DE POLIGONO 10 Nº DE FINCA  
 Nº DE PARCELA

LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ERAGILEA PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
 DIRECTOR DEL PROYECTO  
  
 MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
 CONSULTORES  
  
 IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos



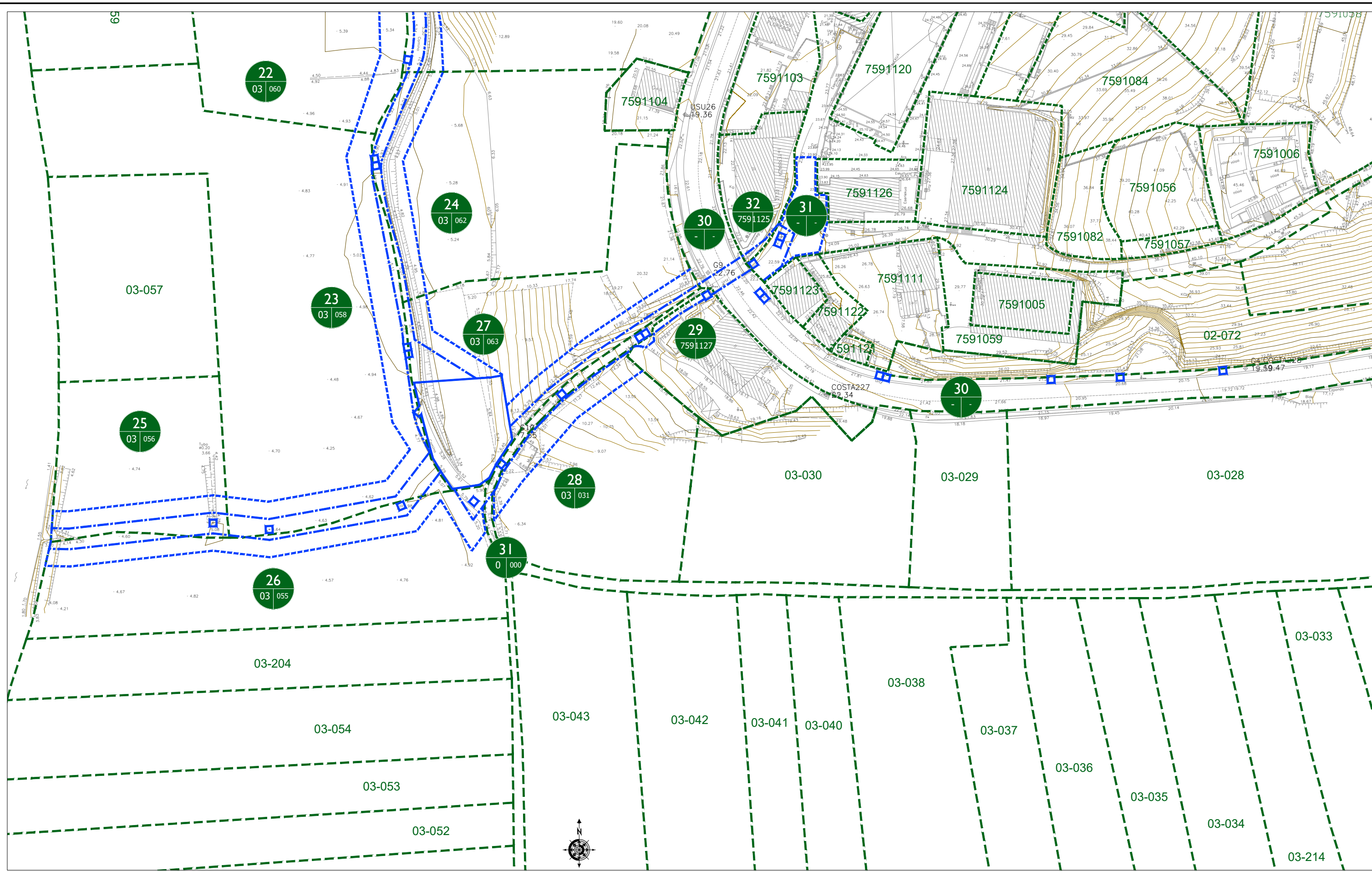
DATA / FECHA  
 2018ko MAIATZA  
 MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO  
**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
 PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
 PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
 DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
 ESCALA(S)  
 (DIN A-1) 1/500  
 (DIN A-3) 1/1000

IZENDAPENA  
 DESIGNACIÓN  
  
 LURZATIA  
 OROKOR KOLEKTOREAK  
 Oinplanoak  
 PARCELARIO  
 COLECTORES GENERALES  
 Plantas

Zbka/ Nº  
**Anejo 11.2**  
 8\_tik 2\_ORRIA  
 HOJA 2 de 8

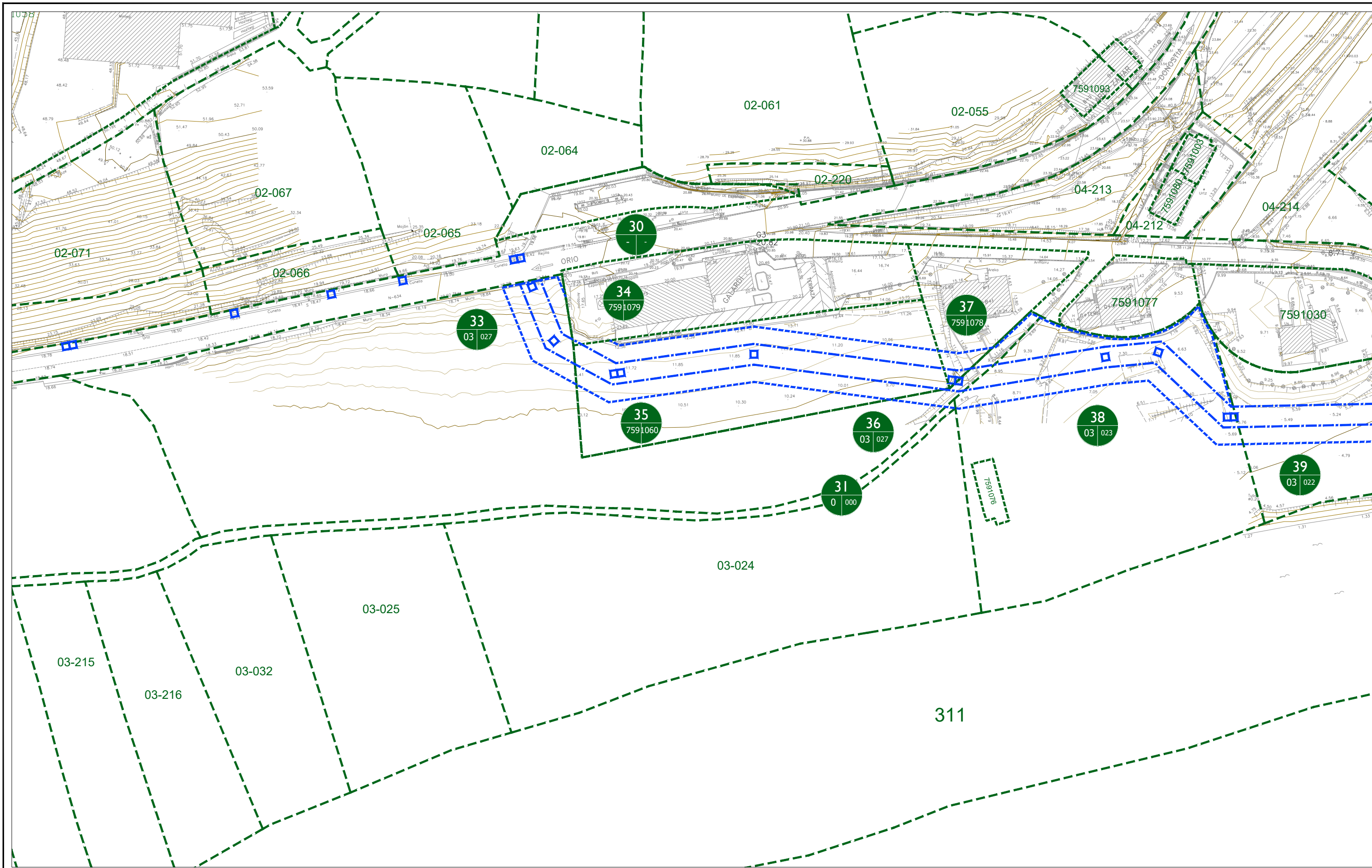


--- LIMITE DE PARCELAS

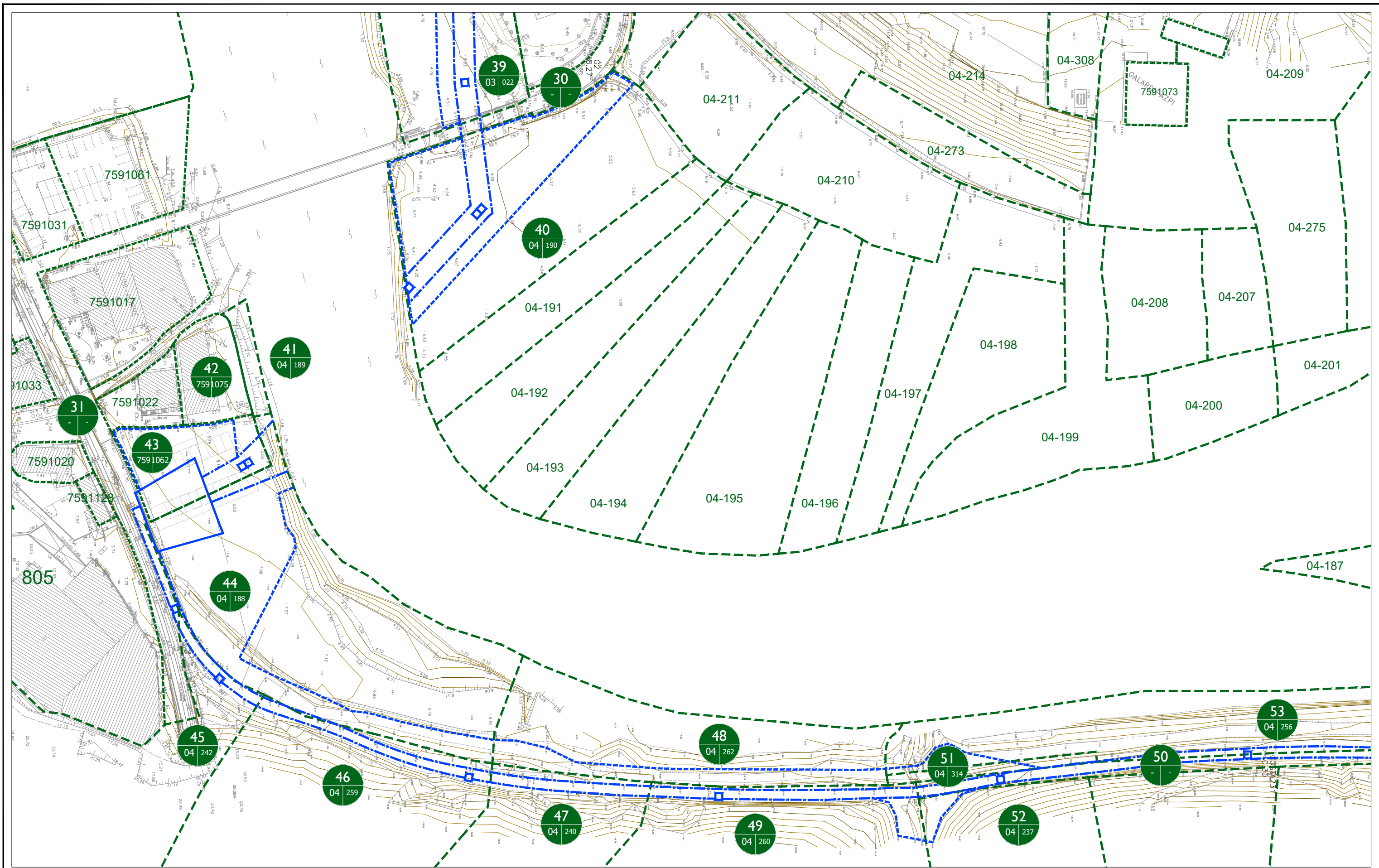
10 N° DE FINCA  
1 1 N° DE POLIGONO N° DE PARCELA

--- LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
--- LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
--- LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

<p>ERAGILEA PROMOTOR</p>	<p><b>añarbe</b> aguas urak</p>	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p> <p><b>eptisa</b></p> <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2018ko MAIATZA MAYO 2018</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p><b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b></p> <p><b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b></p>	<p>ESKALA(K) ESCALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p><b>LURZATIA</b> OROKOR KOLEKTOREAK Oinplanoak</p> <p><b>PARCELARIO</b> COLECTORES GENERALES Plantas</p>	<p>Zbka/ N°</p> <p><b>Anejo 11.2</b> 8 tik 3 ORRIA HOJA 3 de 8</p>
--------------------------	-------------------------------------	---	---	---	---	--	--	--

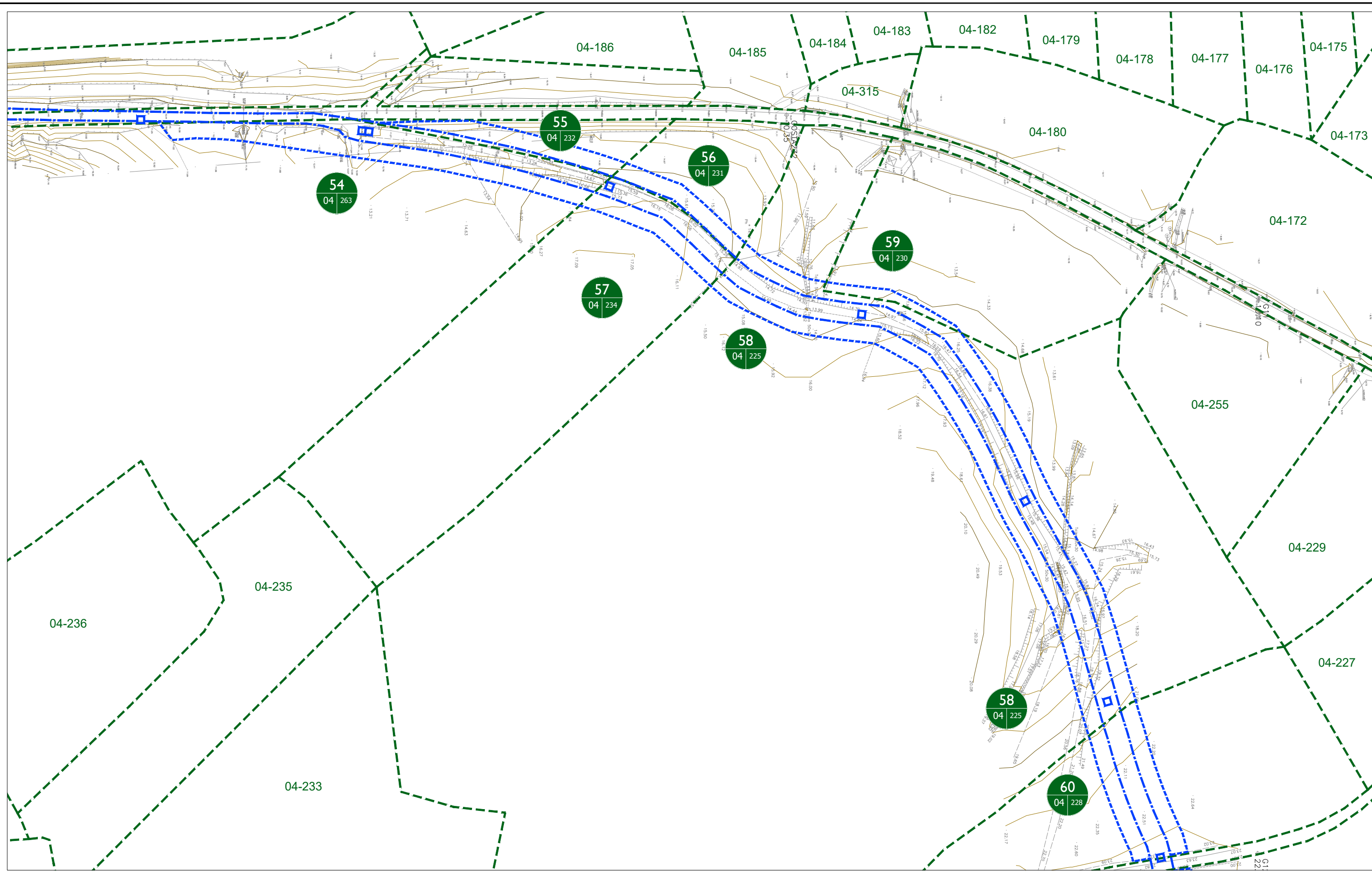






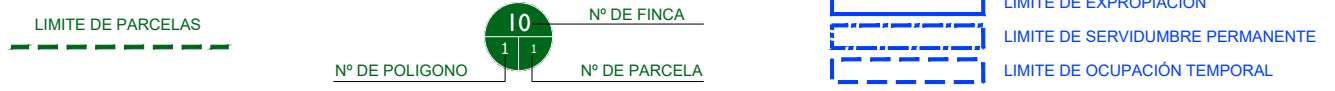
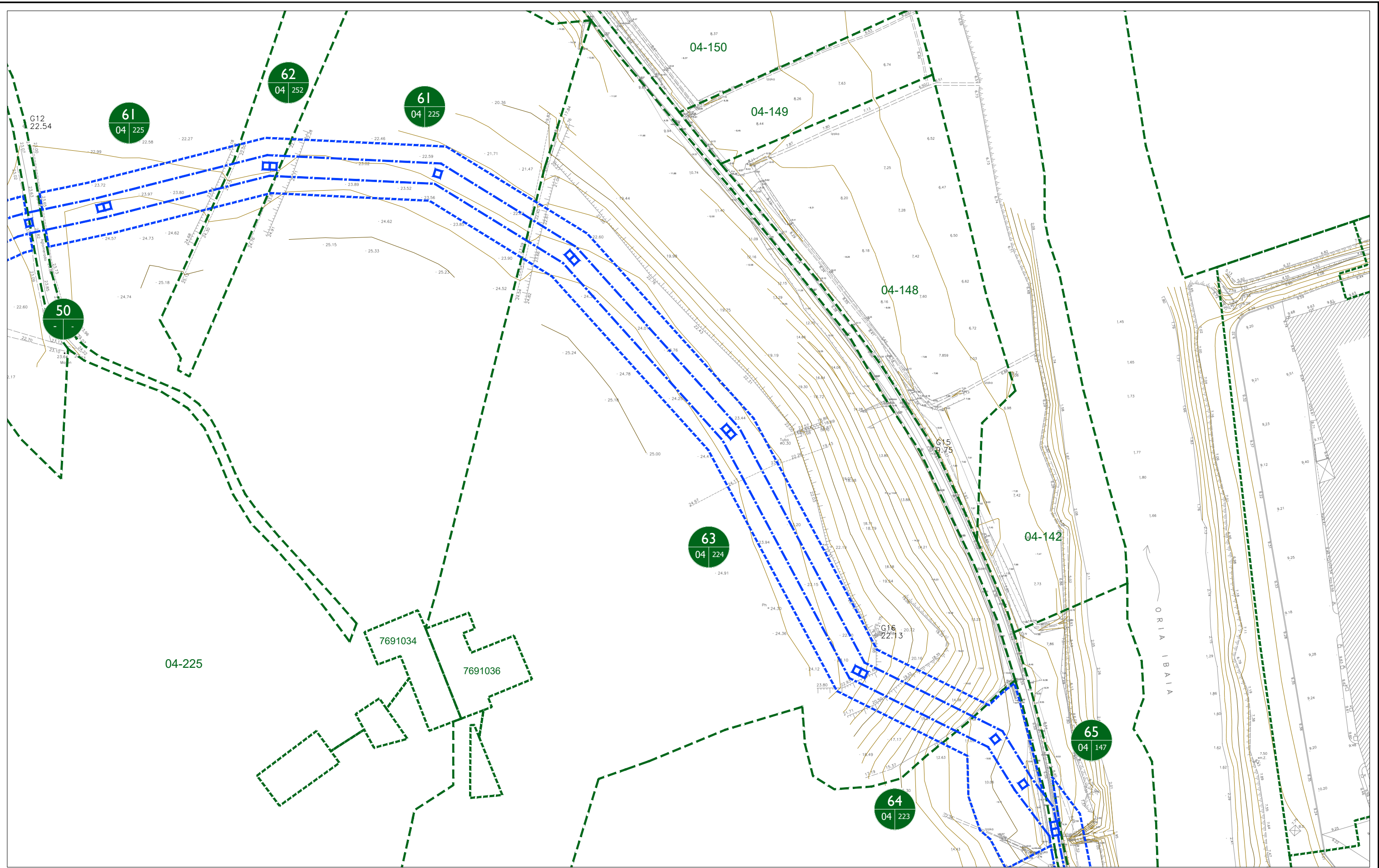




LIMITE DE PARCELAS  
 LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

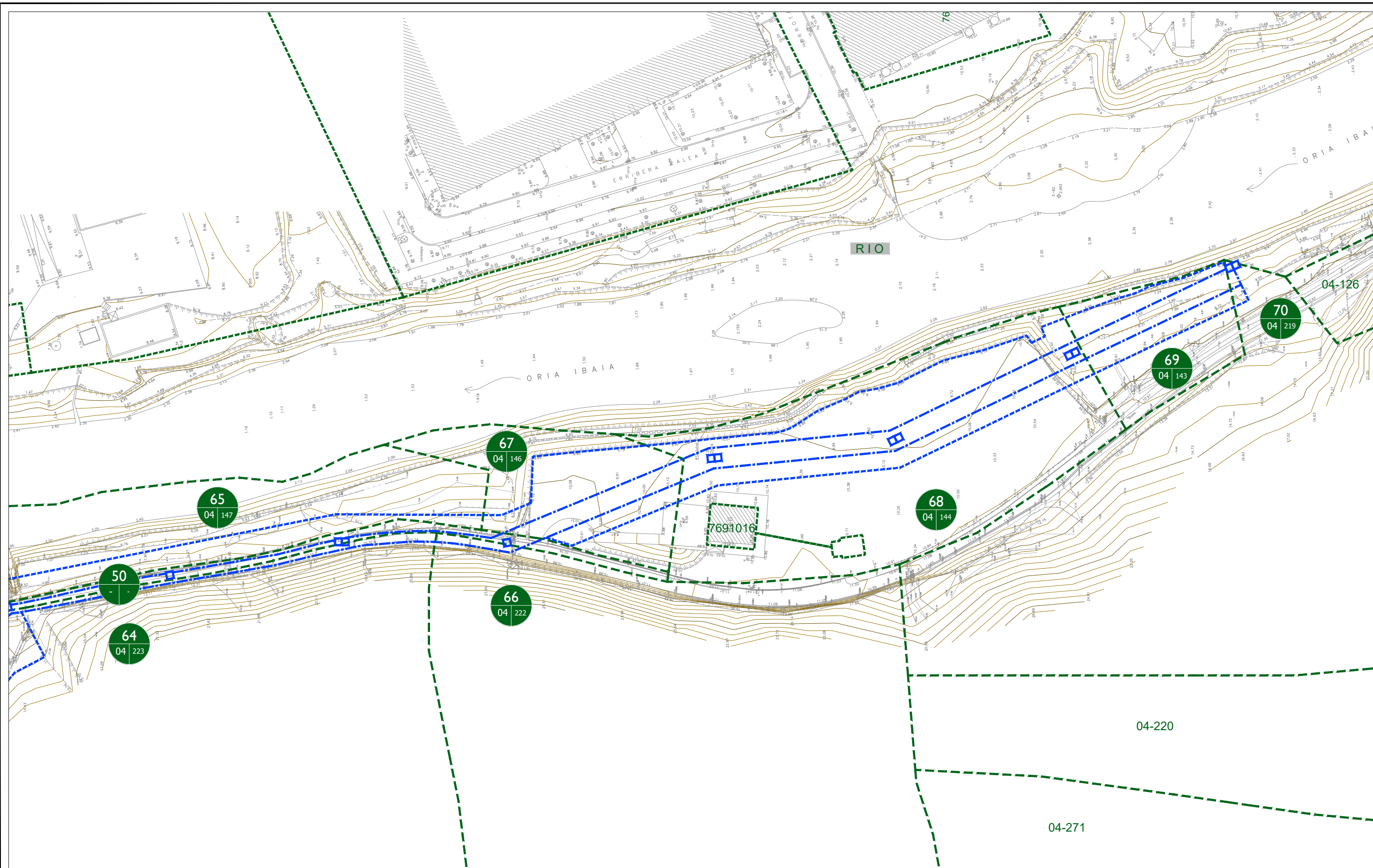
Nº DE FINCA  
 Nº DE POLIGONO  
 Nº DE PARCELA



ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN  <b>LURZATIA</b> OROKOR KOLEKTOREAK Oinplanoak <b>PARCELARIO</b> COLECTORES GENERALES Plantas	Zbka/ Nº <b>Anejo 11.2</b> 8 tik 6 ORRIA HOJA 6 de 8
---	--	---	---	--	---	--	---





<p>ERAGILEA PROMOTOR</p>		<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p>  <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2018ko MAIATZA MAYO 2018</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p><b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b></p> <p><b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b></p>	<p>ESKALA(K) ESCALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p><b>LURZATIA</b> OROKOR KOLEKTOREAK Oinplanoak</p> <p><b>PARCELARIO</b> COLECTORES GENERALES Plantas</p>	<p>Zbka/ Nº</p> <p><b>Anejo 11.2</b></p> <p>8 tik 7 ORRIA HOJA 7 de 8</p>
------------------------------	---	---	--	---	---	--	--	---

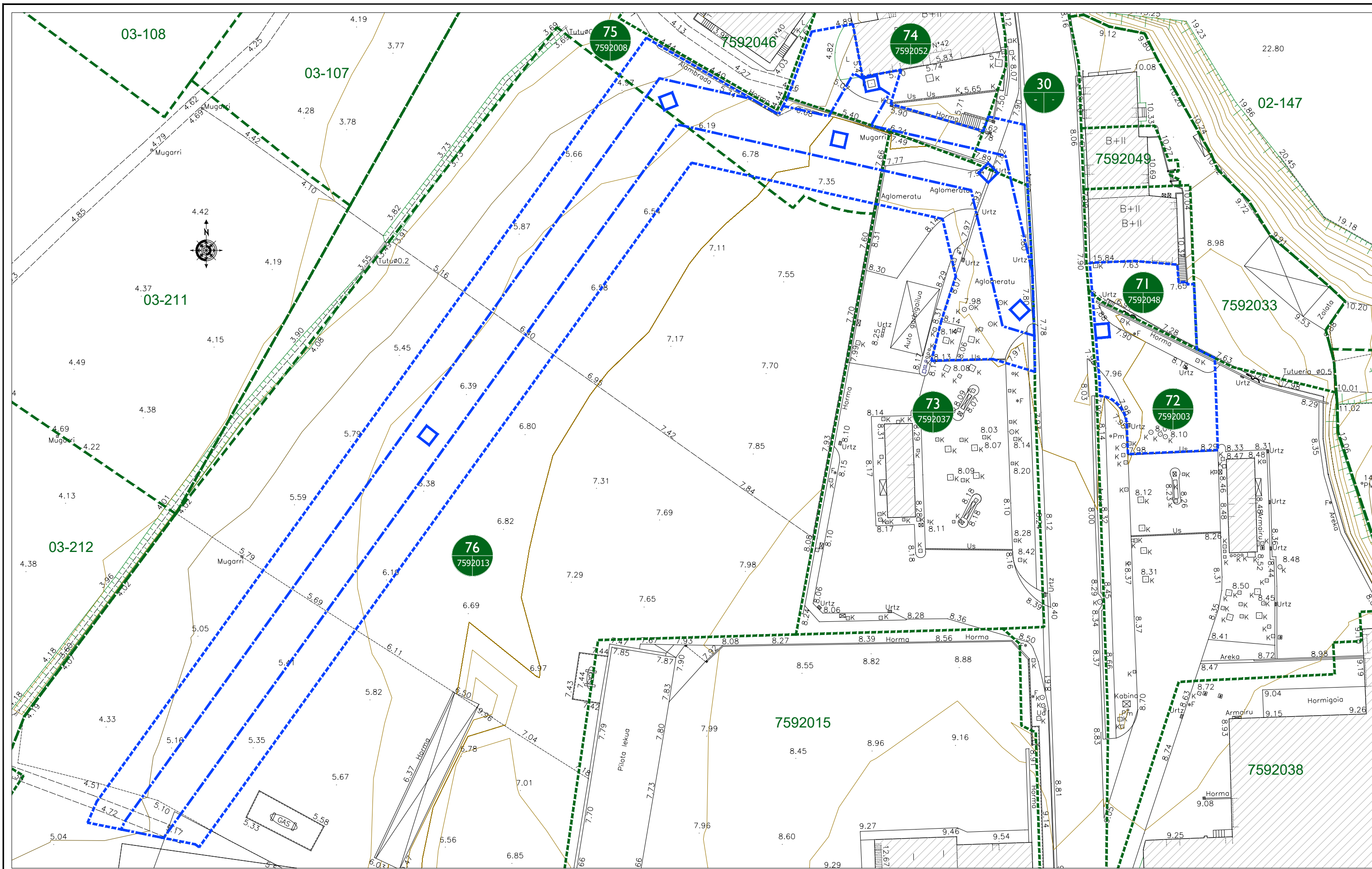


--- LIMITE DE PARCELAS

10 N° DE FINCA  
1 1 N° DE PARCELA

--- LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
--- LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
--- LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

<p>ERAGILEA PROMOTOR</p>		<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p>  <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2018ko MAIATZA MAYO 2018</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p><b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b></p> <p><b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b></p>	<p>ESKALA(K) ESCALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p><b>LURZATIA</b> OROKOR KOLEKTOREAK Oinplanoak <b>PARCELARIO</b> COLECTORES GENERALES Plantas</p>	<p>Zbka/ N°</p> <p><b>Anejo 11.2</b> 8 tik 8 ORRIA HOJA 8 de 8</p>
--------------------------	---	---	--	---	---	--	---	--



LIMITE DE PARCELAS

Nº DE POLIGONO  
 10  
 Nº DE FINCA  
 Nº DE PARCELA

LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ERAGILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
 DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
 MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)**

**PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K) ESCALA(S)

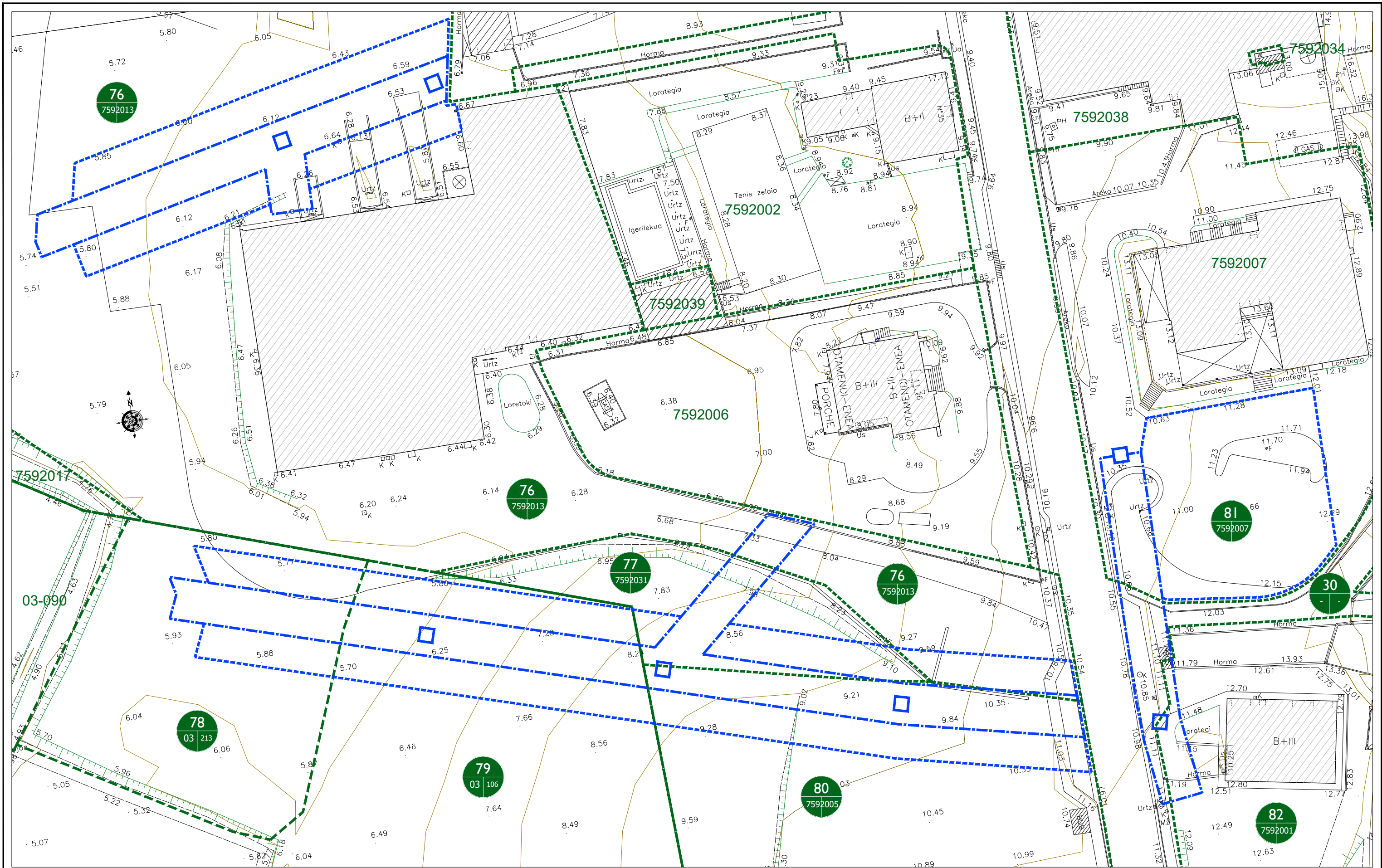
(DIN A-1) 1/250  
 (DIN A-3) 1/500

IZENDAPENA DESIGNACIÓN



**LURZATIAK LAN OSAGARRIAK**  
 Txiforta Kolektorea  
**PARCELARIO**  
 OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 Colector Txiforta

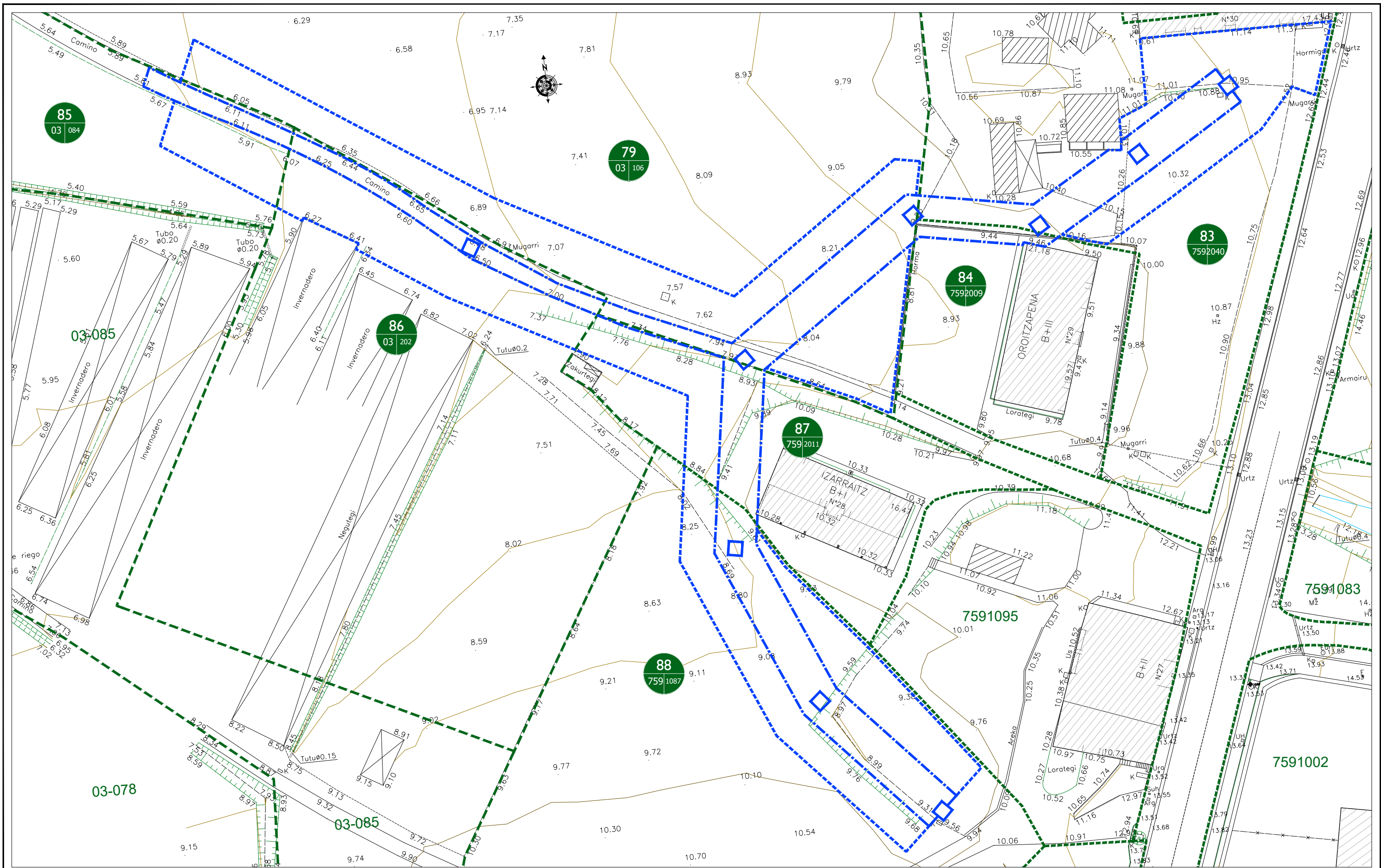
Zbka/ Nº

**Anejo 11.3**  
 5tik 1 ORRIA  
 HOJA 1 de 5



--- LIMITE DE PARCELAS  
 --- LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 --- LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 --- LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL  
 10 N° DE FINCA  
 1 1 N° DE POLIGONO N° DE PARCELA

ERAGILEA PROMOTOR 	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES  IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/250 (DIN A-3) 1/500	IZENDAPENA DESIGNACIÓN <b>LURZATIAK LAN OSAGARRIAK</b> Izaguirre Kolektoreak <b>PARCELARIO</b> OBRAS COMPLEMENTARIAS Colectores Izaguirre	Zbka/ N° <b>Anejo 11.3</b> 5. tik 2. ORRIA HOJA 2 de 5
--	---	---	--	--	---	---	---



--- LIMITE DE PARCELAS

10  
1 1  
Nº DE FINCA  
Nº DE POLIGONO Nº DE PARCELA

--- LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
--- LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
--- LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ERAGILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)**

**PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K) ESCALA(S)

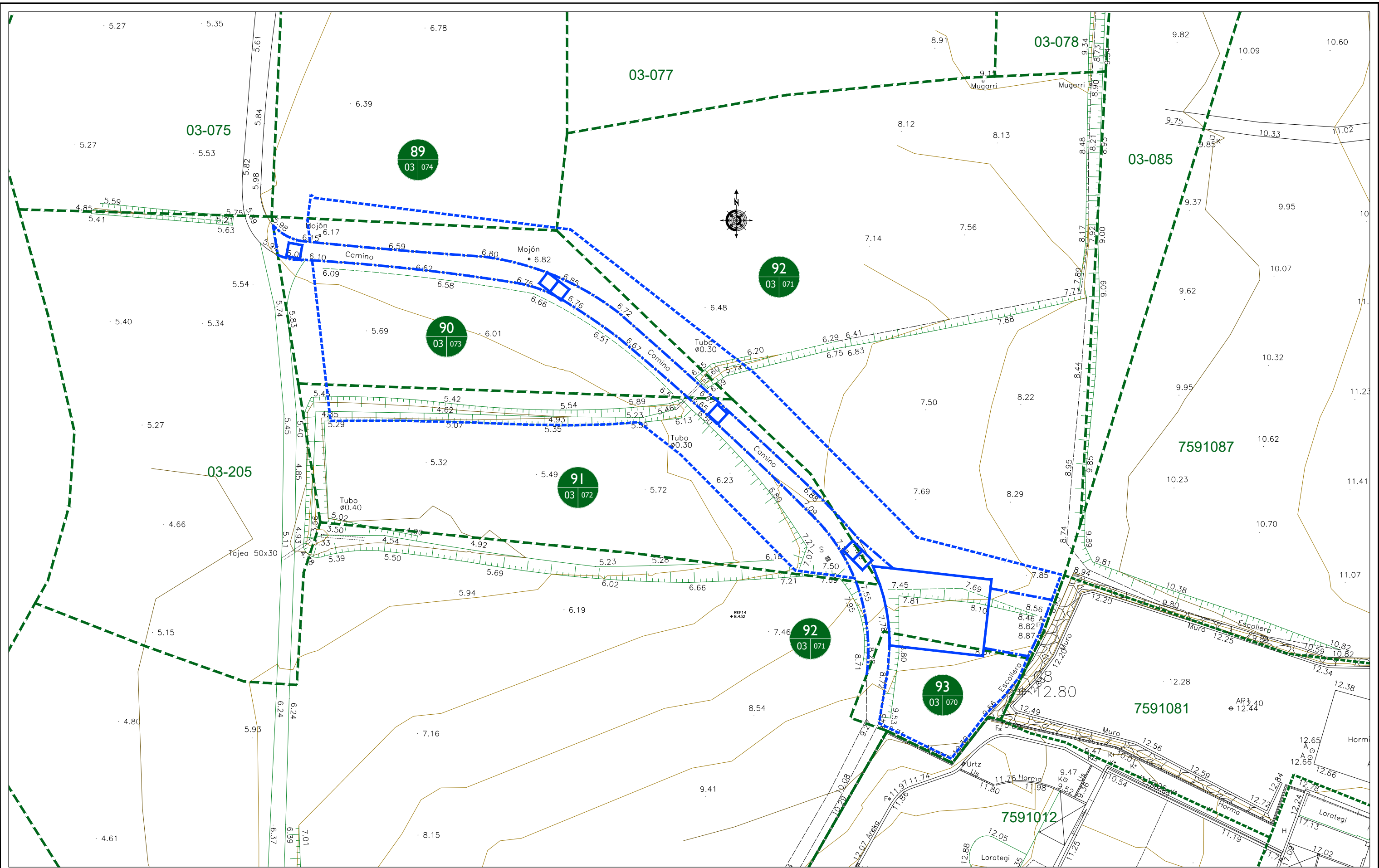
(DIN A-1) 1/250  
(DIN A-3) 1/500

IZENDAPENA DESIGNACIÓN

**LURZATIAK LAN OSAGARRIAK**  
Orotzapena Kolektorea  
**PARCELARIO**  
OBRAS COMPLEMENTARIAS  
Colector Orotzapena

Zbka/ Nº

**Anejo 11.3**  
5tik 3 ORRIA  
HOJA 3 de 5

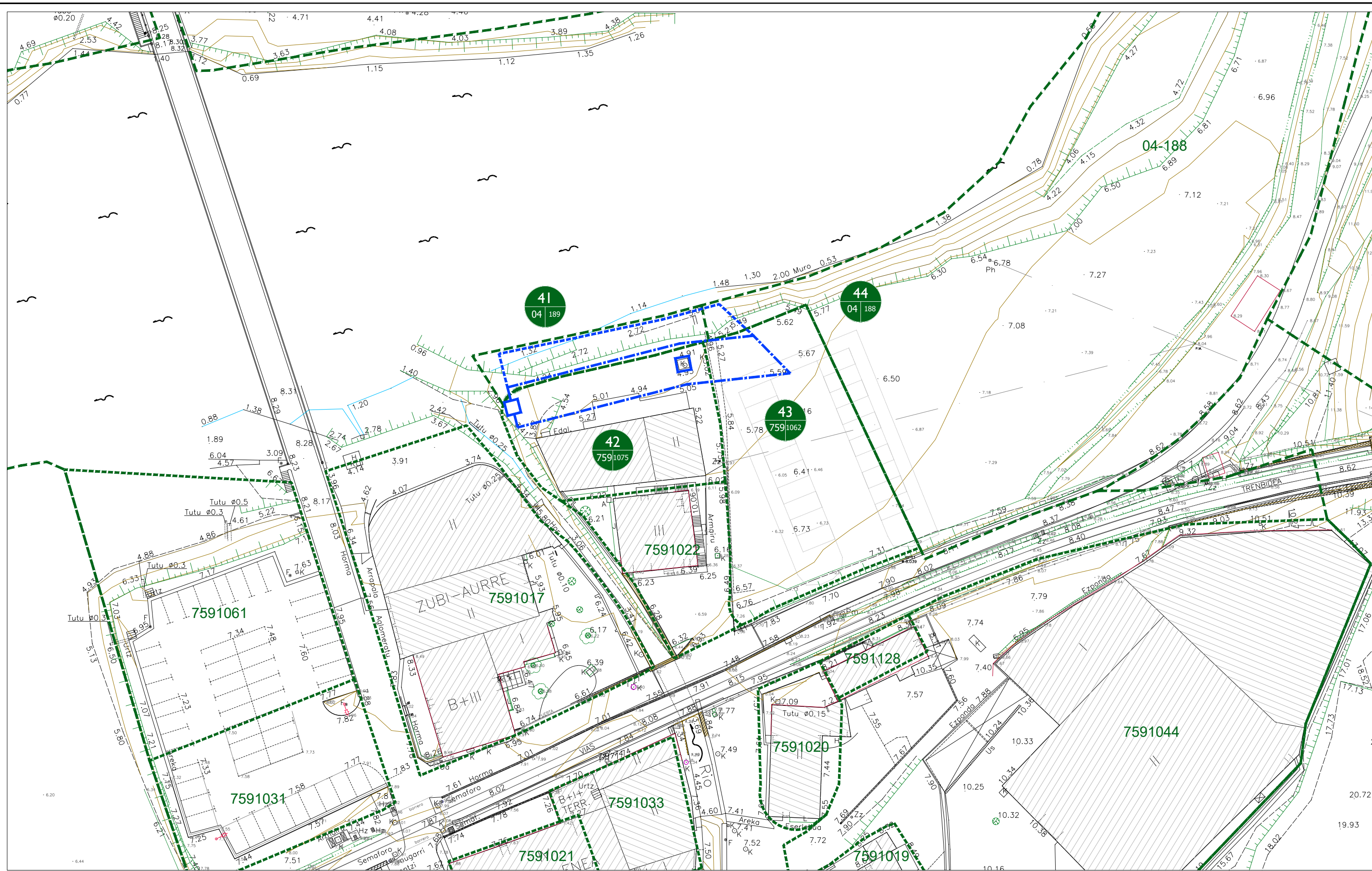


LIMITE DE PARCELAS  
 LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
 LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
 LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

10 N° DE FINCA  
1 N° DE POLIGONO  
1 N° DE PARCELA

ERAGILEA PROMOTOR 	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES  IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/250 (DIN A-3) 1/500	IZENDAPENA DESIGNACIÓN <b>LURZATIAK LAN OSAGARRIAK</b> Mayoz Kolektorea <b>PARCELARIO</b> OBRAS COMPLEMENTARIAS Colector Mayoz	Zbka/ Nº <b>Anejo 11.3</b> 5 tik 4 ORRIA HOJA 4 de 5
-----------------------	--	--	---	--	---	--	---





--- LIMITE DE PARCELAS

10  
1 1  
Nº DE FINCA  
Nº DE POLIGONO  
Nº DE PARCELA

--- LIMITE DE EXPROPIACIÓN  
--- LIMITE DE SERVIDUMBRE PERMANENTE  
--- LIMITE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

ERAGILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)**

**PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K) ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/250  
(DIN A-3) 1/500

IZENDAPENA DESIGNACIÓN

**LURZATIAK LAN OSAGARRIAK Txokoaldeko Kolektorea. Lotura PARCELARIO OBRAS COMPLEMENTARIAS Conexión. Colector Txokoalde**

Zbka/ Nº

**Anejo 11.3**

5 tik 5 ORRIA  
HOJA 5 de 5

**ANEJO N° 12**  
**SERVICIOS AFECTADOS Y PLANES**  
**URBANÍSTICOS DE APLICACIÓN**



# INDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS

- 2.1. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA:
- 2.2. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR AGINAGA- EBAR TXOKOALDE:
  - 2.2.1. Impulsión:
  - 2.2.2. Gravedad:
- 2.3. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR TXOKOALDE-EBAR OSINALDE:
  - 2.3.1. Impulsión:
  - 2.3.2. Gravedad:
- 2.4. COLECTOR SECUNDARIO TXIÑORTA:
- 2.5. COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 1:
- 2.6. COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 2:
- 2.7. COLECTOR SECUNDARIO OROITZAPENA:
- 2.8. COLECTOR SECUNDARIO MAYOZ:
- 2.9. CONEXIÓN COLECTOR TXOKOALDE:

## 3. PLANES URBANÍSTICOS DE APLICACIÓN

## 4. AREAS INUNDABLES

## ANEXO 1.- PLANOS



## 1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se describen las afecciones que se producirán durante la ejecución de las obras con los distintos servicios existentes.

Para la obtención información previa sobre los servicios existentes se ha recurrido a INKOLAN, Aguas del Añarbe y el Ayuntamiento de Usurbil.

La situación en planta de los distintos servicios que se localizan en las proximidades de la conducción diseñada figura en el Anexo 1 de este anejo.

Asimismo los cruces con los distintos servicios figuran en los perfiles longitudinales del Documento nº 2 Planos del presente Proyecto.

A continuación se enumeran los distintos servicios cuya trazado se localiza en las inmediaciones del Proyecto y pueden verse afectadas durante la realización de las obras.

En primer lugar se indica los distintos servicios afectados (saneamiento, abastecimiento, gas, etc.) con la sección y localización de cada una de ellas.

## 2. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS

### 2.1. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA:

#### SANEAMIENTO:

En el PK 0+001 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN600.

En el PK 0+005 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+008 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+150 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales DN200.

En el PK 0+230 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN600.

En el PK 0+390 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+467 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN600.

En el PK 0+515 el colector cruzará bajo una tajea de 500x300 de aguas unitarias.

En el PK 0+580 el colector cruzará bajo una red de aguas unitarias PVC315.

### 2.2. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR AGINAGA- EBAR TXOKOALDE:

#### 2.2.1. Impulsión:

#### SANEAMIENTO:

En el PK 0+000 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales DN200.

En el PK 0+005 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales DN200.

De PK 0+000 a PK 0+100 paralelismo con conducción de aguas unitarias DN200.

#### 2.2.2. Gravedad:

#### SANEAMIENTO:

En el PK 0+000 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales.

En el PK 0+026 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales.

En el PK 0+040 el colector cruzará bajo una red de aguas fecales.

En el PK 0+060 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales.

En el PK 0+233 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales.

En el PK 0+440 el colector cruzará bajo una red de aguas unitarias.

De PK 0+000 a PK 0+110 paralelismo con conducción de aguas unitarias.

**ABASTECIMIENTO:**

En el PK 0+000 el colector cruzará bajo una red de agua potable.

En el PK 0+775 el colector cruzará bajo la conducción de distribución de agua potable procedente de San Esteban.

De PK 0+260 a PK 0+345 paralelismo con la conducción de distribución de agua potable procedente de San Esteban.

**ALUMBRADO:**

De PK 0+075 a PK 0+345 paralelismo con conducción de alumbrado público.

**IBERDROLA:**

En el PK 0+015 el colector cruzará bajo una conducción de Iberdrola.

En el PK 0+320 el colector cruzará bajo una conducción de Iberdrola.

En el PK 0+362 el colector cruzará bajo una conducción de Iberdrola.

De PK 0+000 a PK 0+015 paralelismo con conducción de distribución baja tensión.

---

**2.3. COLECTOR PRINCIPAL. TRAMO EBAR TXOKOALDE-EBAR OSINALDE:**

---

**2.3.1. Impulsión:****SANEAMIENTO:**

En el PK 0+260 el colector cruzará bajo una red de drenaje DN315.

En el PK 0+452 el colector cruzará bajo una red de drenaje 400x600.

En el PK 0+632 el colector cruzará bajo una red de drenaje 500x300

En el PK 0+747 el colector cruzará bajo una red de drenaje 400x300.

**ABASTECIMIENTO:**

En el PK 0+103 el colector cruzará bajo la conducción de distribución de agua potable procedente de San Esteban.



**2.3.2. Gravedad:**

## SANEAMIENTO:

En el PK 0+236 el colector cruzará bajo una red de drenaje DN315.

En el PK 0+397 el colector cruzará bajo una red de drenaje 400x600.

En el PK 0+416 el colector cruzará bajo una red de drenaje DN300.

En el PK 0+538 el colector cruzará bajo una red de drenaje DN300.

En el PK 0+656 el colector cruzará bajo una red de drenaje DN800.

**2.4. COLECTOR SECUNDARIO TXIÑORTA:**

---

## SANEAMIENTO:

En el PK 0+010 el colector cruzará sobre la galería del arroyo Txíñorta.

En el PK 0+025 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+046 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+058 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

En el PK 0+135 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN200.

En el PK 0+220 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales DN300.

De PK 0+046 a PK 0+078 paralelismo con conducción de la regata Txíñorta.

## ABASTECIMIENTO:

En el PK 0+026 el colector cruzará bajo una red de distribución de agua potable.

## TELEFÓNICA:

En PK 0+026 cruce con conducción de Telefónica.

**2.5. COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 1:**

---

## SANEAMIENTO:

En el PK 0+019 el colector cruzará sobre una red de aguas unitarias.

En el PK 0+052 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales de DN300.

## **2.6. COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 2:**

---

### **SANEAMIENTO:**

En el PK 0+011 el colector cruzará bajo una red de aguas unitarias DN400.

En la acometida del restaurante hasta la arqueta el colector cruzará bajo dos redes de aguas unitarias.

### **ABASTECIMIENTO:**

En el PK 0+001 el colector cruzará bajo una red de distribución de agua potable.

En el PK 0+003 el colector cruzará bajo una red de distribución de agua potable.

En el PK 0+014 el colector cruzará bajo una red de distribución de agua potable.

En el PK 0+125 el colector cruzará bajo la conducción del sondeo de Vda e Hijos de Jerónimo Izaguirre de 1" de diámetro.

Durante 24 metros la acometida del restaurante a la arqueta CI-2\_1 irá paralela con conducción de distribución de agua potable.

### **TELEFÓNICA:**

En la acometida de la vivienda hasta la arqueta el colector cruzará bajo una red de Telefónica.

En PK 0+011 cruce con conducción de Telefónica.

### **IBERDROLA:**

En PK 0+003 cruce con conducción de Iberdrola.

## **2.7. COLECTOR SECUNDARIO OROITZAPENA:**

---

### **SANEAMIENTO:**

En la acometida al pozo CO-1 cruzará bajo la actual red de aguas unitarias.

En el PK 0+157 el colector cruzará bajo una red de aguas unitarias DN600.

En el PK 0+080 el ramal CO-4 cruzará bajo una red de aguas unitarias DN600.

De PK 0+000 a PK 0+050 paralelismo con conducción unitaria.

**2.8. COLECTOR SECUNDARIO MAYOZ:**

---

## SANEAMIENTO:

En el PK 0+033 el colector cruzará bajo una red de aguas unitarias de 600 mm.

En el PK 0+034 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales de 300 mm.

En el PK 0+067 el colector cruzará bajo una red de aguas pluviales de 300 mm.

**2.9. CONEXIÓN COLECTOR TXOKOALDE:**

---

## ABASTECIMIENTO:

De PK 0+000 a PK 0+042,80 paralelismo con la red de abastecimiento de agua potable.

### 3. PLANES URBANÍSTICOS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el Texto refundido de las Normas subsidiarias de Planeamiento del Ayuntamiento de Usurbil de fecha Diciembre de 2.009, referente a los barrios de Aginaga y Txokoalde se hacen las siguientes indicaciones:

#### SUELO RESIDENCIAL:

En Aginaga el desarrollo previsto se circunscribe longitudinalmente a la N-634 proponiendo unir los desarrollos residenciales desgajados existentes con la misma tipología edificatoria de baja densidad y preferentemente unifamiliar aislada o adosada. La propuesta de vivienda de protección sería continuación de la realizada junto a la carretera en Elutx.

En Txokoalde se preverá la posible sustitución del enclave industrial por residencial atendiendo a las inmejorables condiciones que para ello guarda esta zona.

#### SUELO INDUSTRIAL:

En este tipo de suelo, ejecutadas las zonas planteadas por las Normas y comenzadas las obras del nuevo sector de Atallu, hay que señalar que en el único suelo pendiente urbanizable planteado en las mismas para este uso, en Aginaga, está pendiente incluso del planeamiento de desarrollo, por lo que se considerarán las posibles alternativas al mismo, en función de las características implícitas al territorio y la prospección que se haga, condicionando la misma a las alternativas que en este documento se presentan, en cualquier caso, dicha posibilidad industrial se limitará a la producción, extracción y 1ª transformación de los productos agroganaderos y los derivados de la pesca, previa su comercialización o transformación artesanal.

Dentro de la trama urbana se posibilita el aumento de aprovechamiento industrial en la zona consolidada de Ugarte, posibilitando la adecuación y actualización de las actividades económicas existentes.

En Txokoalde, se contempla la posible sustitución del tejido industrial existente, para su transformación en área residencial.

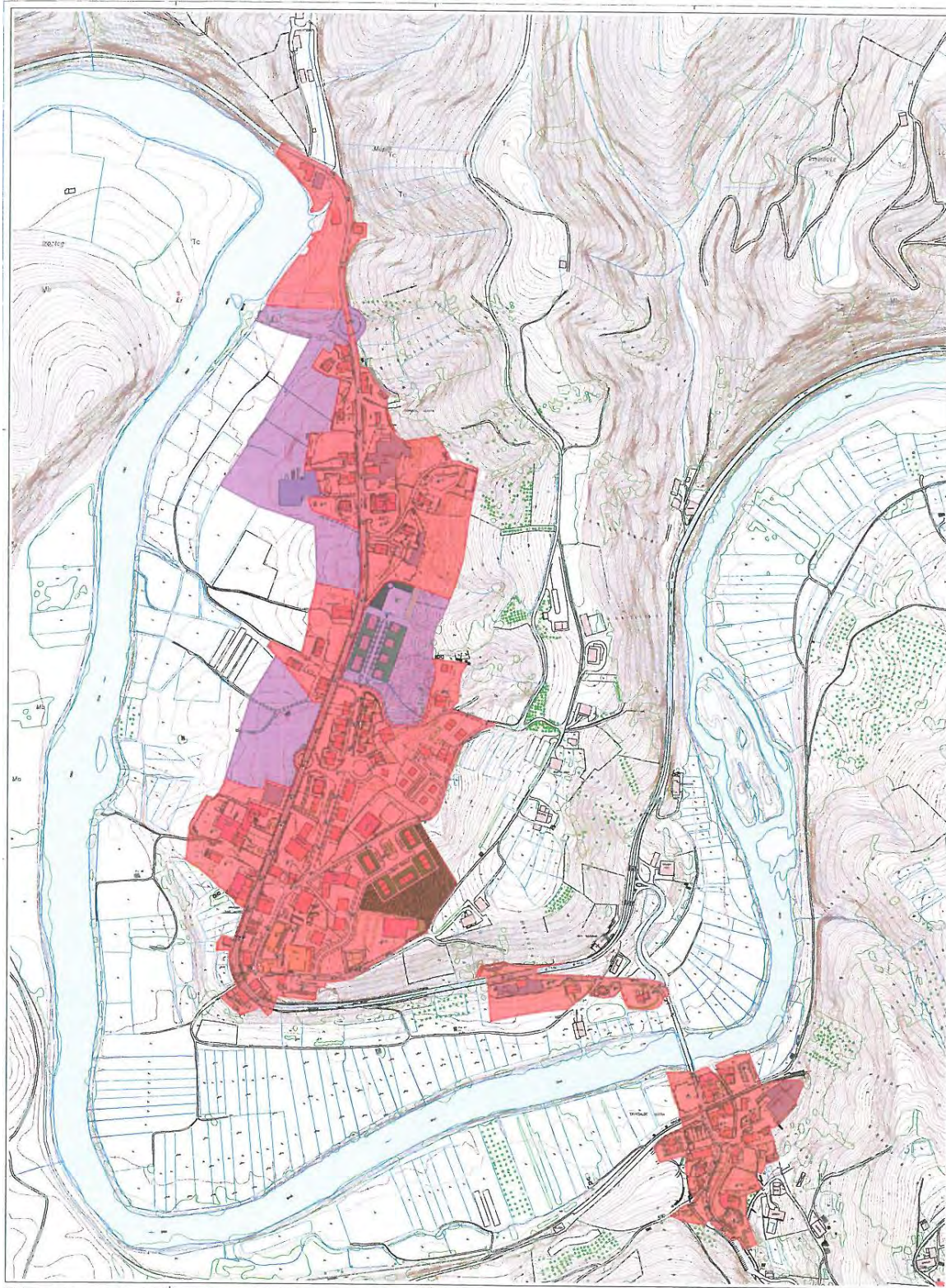
La operación fundamental que se plantea, es la nueva zona denominada “Elor”, por su especial aptitud para el desarrollo, en virtud de su inmejorable situación dentro de la red general viaria y proximidad geográfica complementaria.

En este suelo se plantea el uso prioritario industrial y complementado con el sector terciario alternativo, destinado a actividades de ocio, parque temático, recreo, etc.


Para su mejor adaptación medioambiental se recoge suelo destinado a zonas verdes y de actuación regeneradora de las masas forestales, con el fin de conseguir la compatibilidad y complementariedad de ambos usos. Para ello el porcentaje de superficie ocupada por la edificación será aproximadamente de un 15%.

En esta zona se prevé conseguir unas singulares características medioambientales, integrando el paisaje en la propia ordenación y dando preferencia a soluciones alternativas que cumplan dicho fin y recuperando en lo posible el entorno afectado por el impacto negativo y permanente de los nudos viarios ejecutados y proyectados. Para ello la superficie afectada por esta intervención es de gran importancia para paliar la situación actual. Ello redundaría en una puesta en valor de un suelo que en la actualidad no lo tiene desde el punto de vista agropecuario por su escasa rentabilidad.

A continuación se presenta el plano de planta de delimitación de suelo urbano y urbanizable.



■ DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO Y URBANIZABLE  
■ LINEACIONES Y RASANTES


**USURBILGO UDALA**  
 AYUNTAMIENTO DE USURBIL

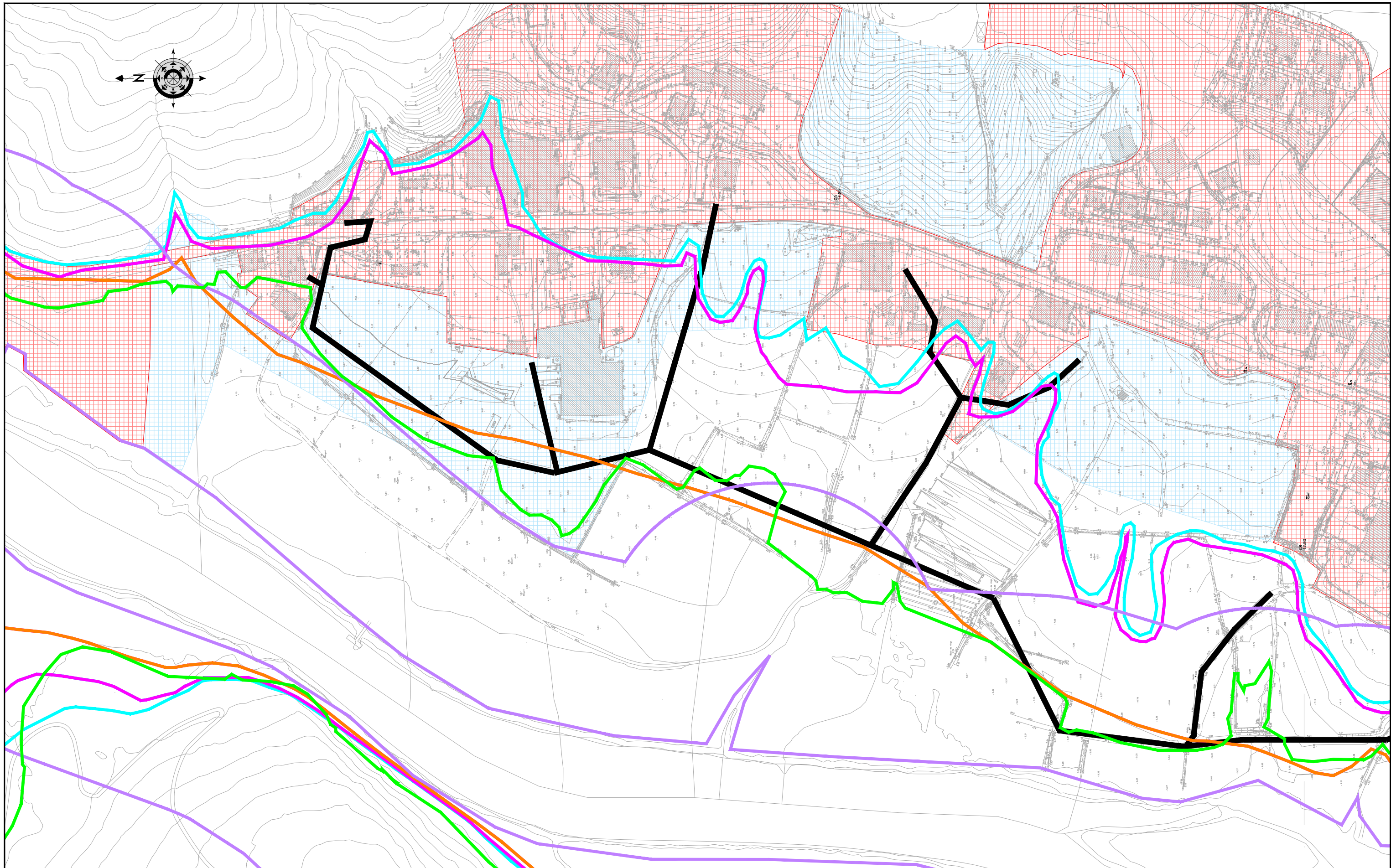
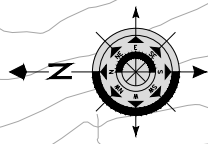
PLANEAMENDUKO ARAU SUBSIDIARIOAK  
 NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO  
 TESTU BATEGINA TESTU RIFUNDIDO  
 DICIEMBRE 2019 ARAZTEA

HIRI LURZORUAREN ETA URBANIZAGARRIAREN MUGAPENA:  
 LERROKADURA ETA SESTRAK  
 DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO Y URBANIZABLE:  
 ALINEACIONES Y RASANTES

PLANIN / PLANO: **ATA-4**  
 ESMAI / ESCALA: 1:1.500  
 GILBILAK / AUTORES: Pabli Estefano Argita & Oier Zuazo Arce

**4. AREAS INUNDABLES**

De acuerdo con el Estudio de Inundabilidad de la Agencia Vasca del Agua (Ur Agentzia) para los períodos de retorno de 10,100 y 500 años se presenta la ubicación de las distintas infraestructuras proyectadas y las líneas de inundabilidad para los distintos períodos de retorno, así como la línea de flujo preferente.



<b>INUNDABILIDAD</b>			<b>ZONA DE FLUJO PREFERENTE</b>	<b>SUELO URBANO</b>	<b>SUELO URBANIZABLE (NNS)</b>	<b>CONDUCCIÓN PROYECTADA</b>
10 AÑOS	100 AÑOS	500 AÑOS				
			<b>DESINDE COSTAS</b>			

ERAGILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)**

**PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/2500  
(DIN A-3) 1/5000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

**OIN PLANO OROKORRAK  
OINPLANO OROKORRA**

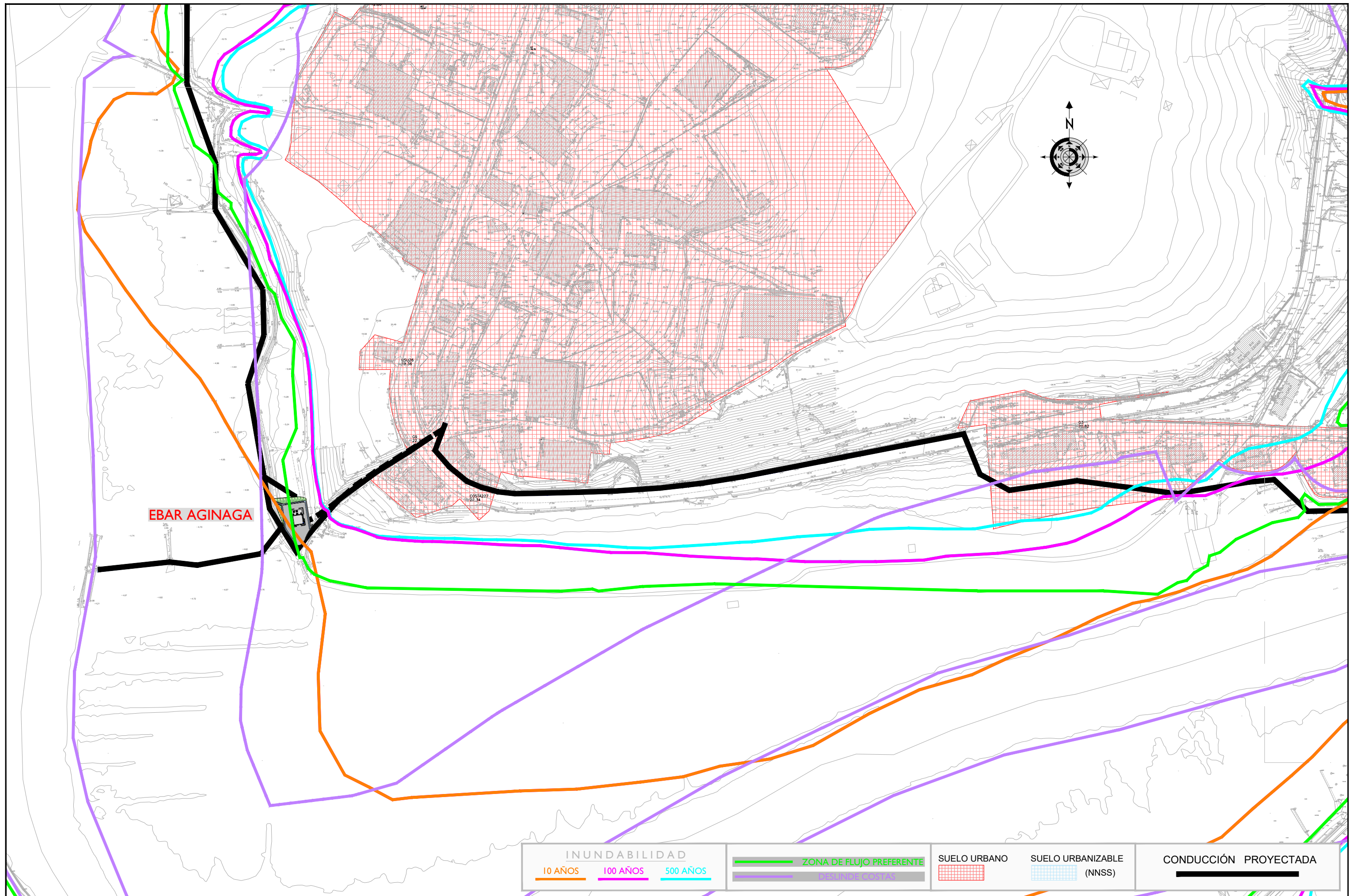
**PLANEAMIENTO Y INUNDABILIDAD  
PLANTA GENERAL**

Zbka/ Nº

**Anejo Nº 12**

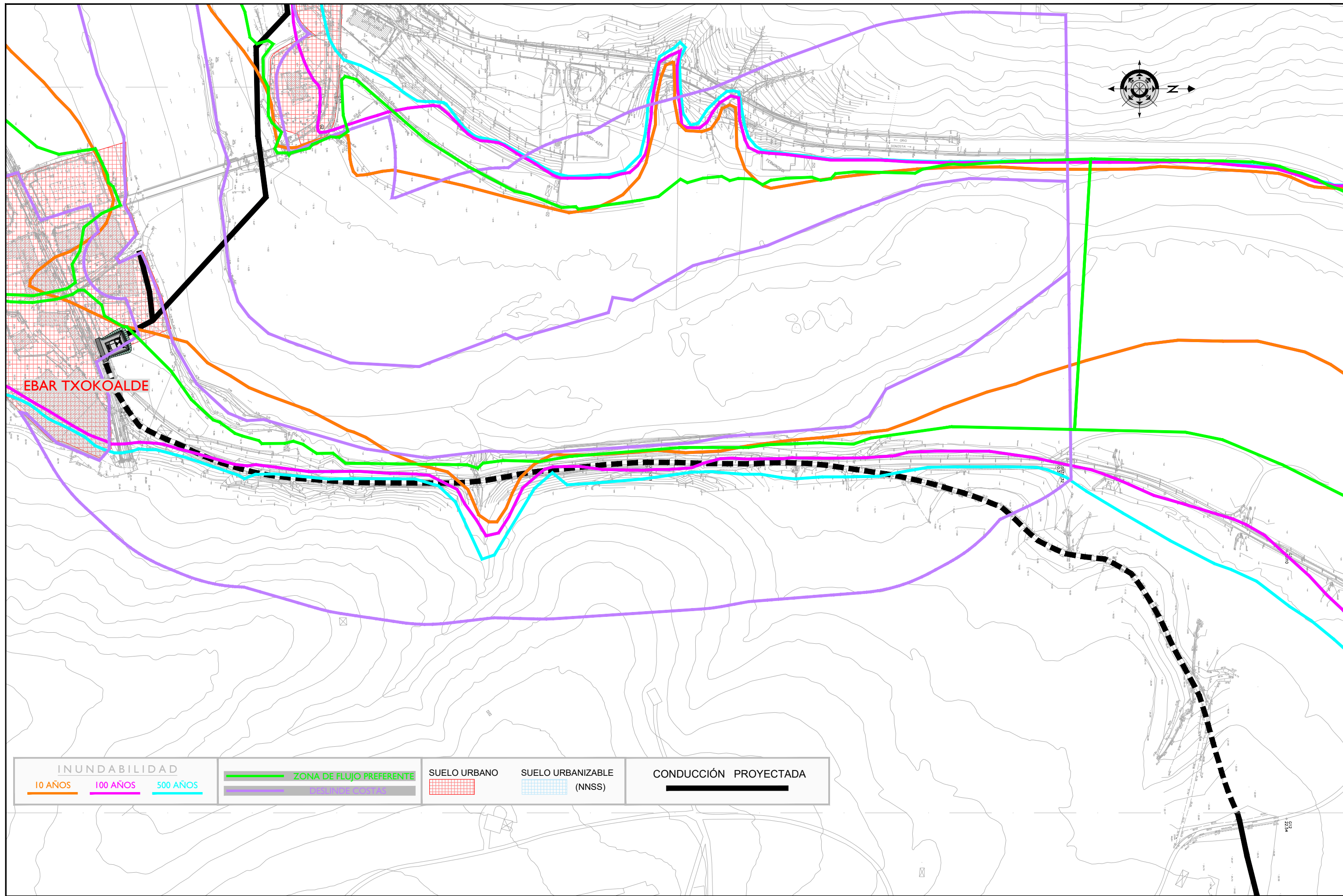
4 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 4



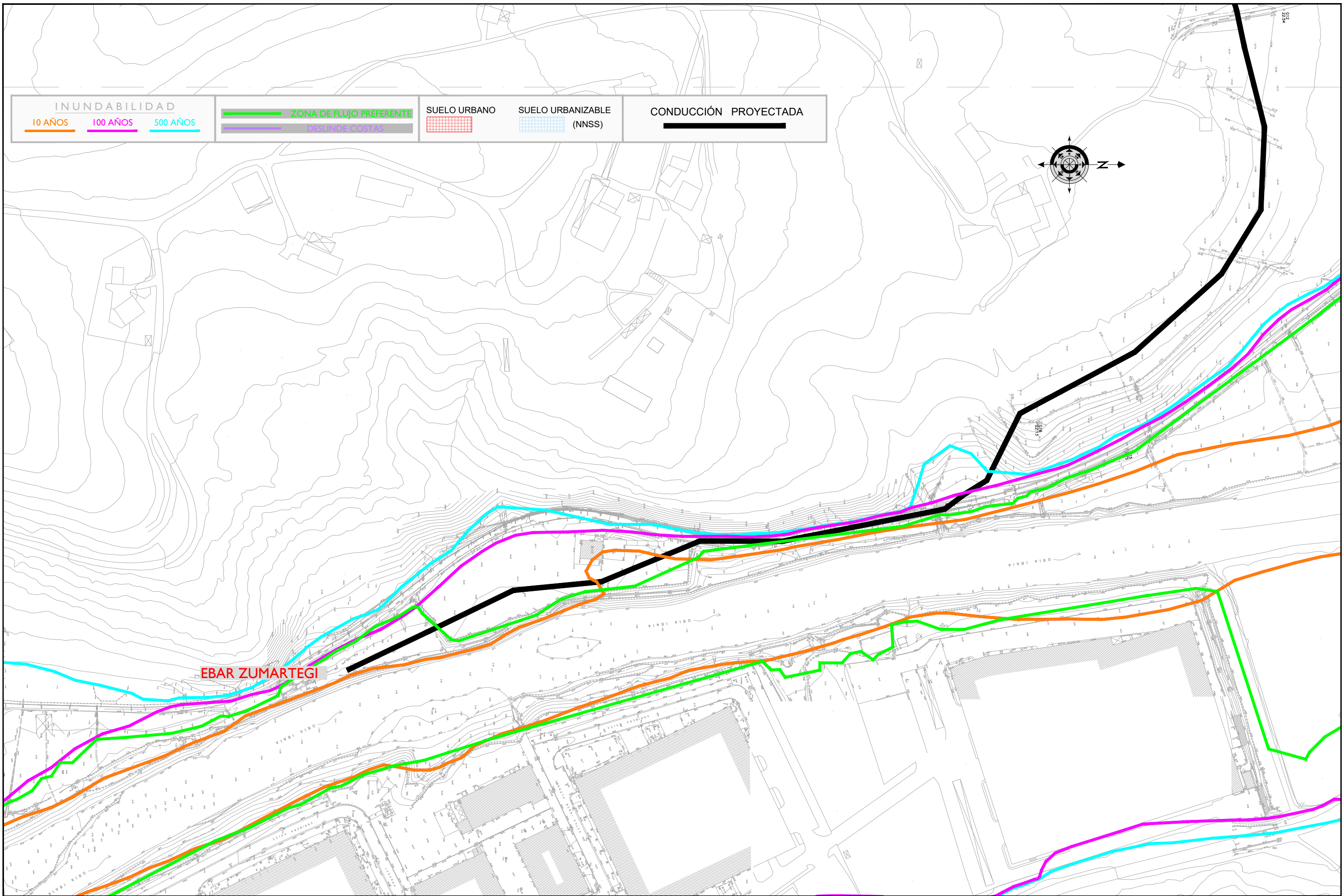


**EBAR AGINAGA**

<b>INUNDABILIDAD</b> 10 AÑOS    100 AÑOS    500 AÑOS			<b>ZONA DE FLUJO PREFERENTE</b> DESUNDE COSTAS	<b>SUELO URBANO</b> 	<b>SUELO URBANIZABLE (NNS)</b> 	<b>CONDUCCIÓN PROYECTADA</b> 
---	--	--	---	-------------------------	------------------------------------	----------------------------------



<b>INUNDABILIDAD</b> 10 AÑOS    100 AÑOS    500 AÑOS			<b>ZONA DE FLUJO PREFERENTE</b> (Green line)	<b>SUELO URBANO</b> (Red grid)	<b>SUELO URBANIZABLE (NNSS)</b> (Blue grid)	<b>CONDUCCIÓN PROYECTADA</b> (Dashed black line)
(Orange line)    (Purple line)    (Cyan line)			<b>DISLINDE COSTAS</b> (Purple line)			

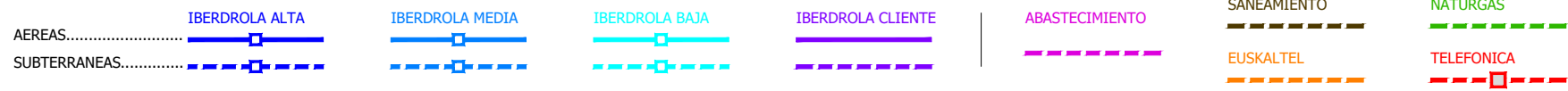
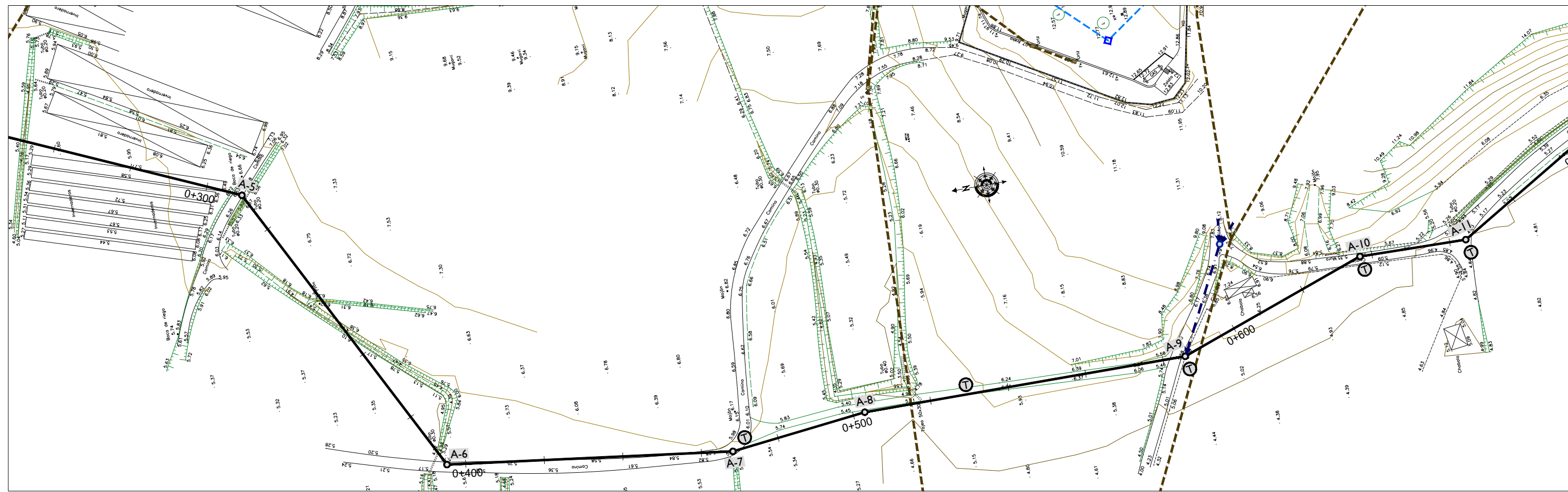
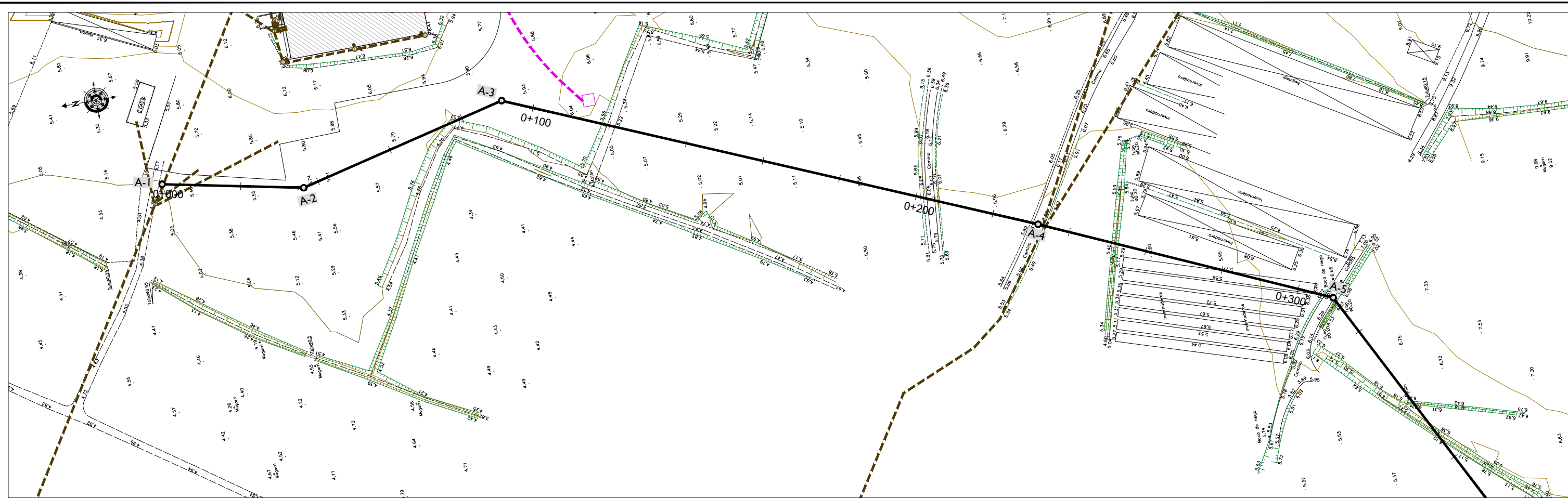


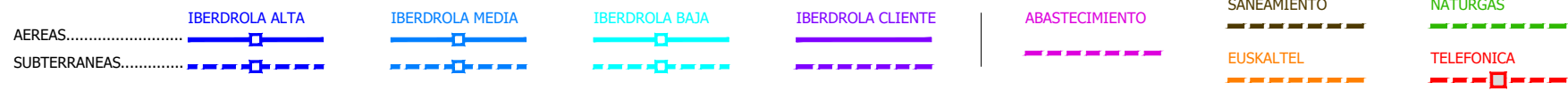
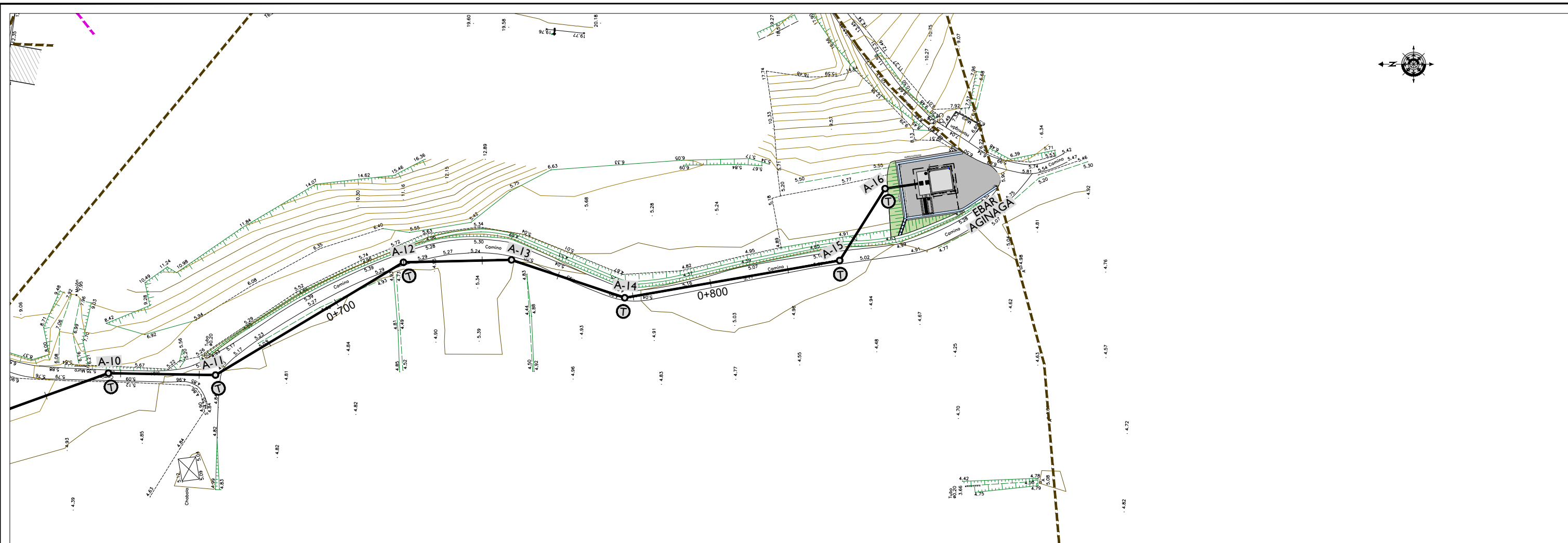
INUNDABILIDAD			ZONA DE FLUJO PREFERENTE	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE (NNSS)	CONDUCCIÓN PROYECTADA
10 AÑOS	100 AÑOS	500 AÑOS				



**EBAR ZUMARTEGI**

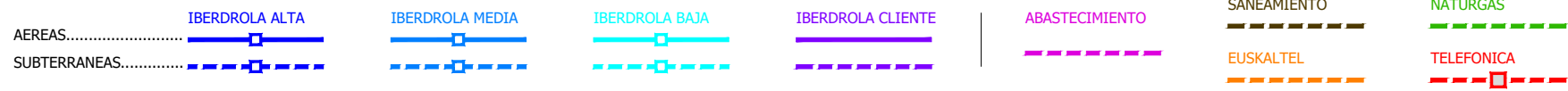
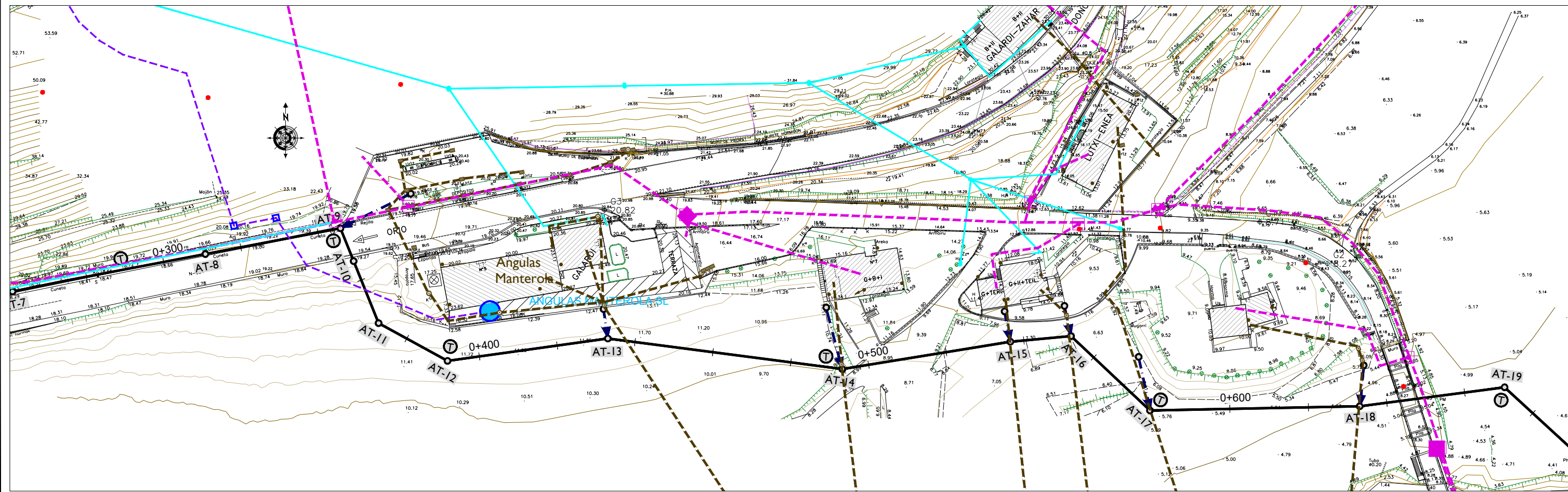
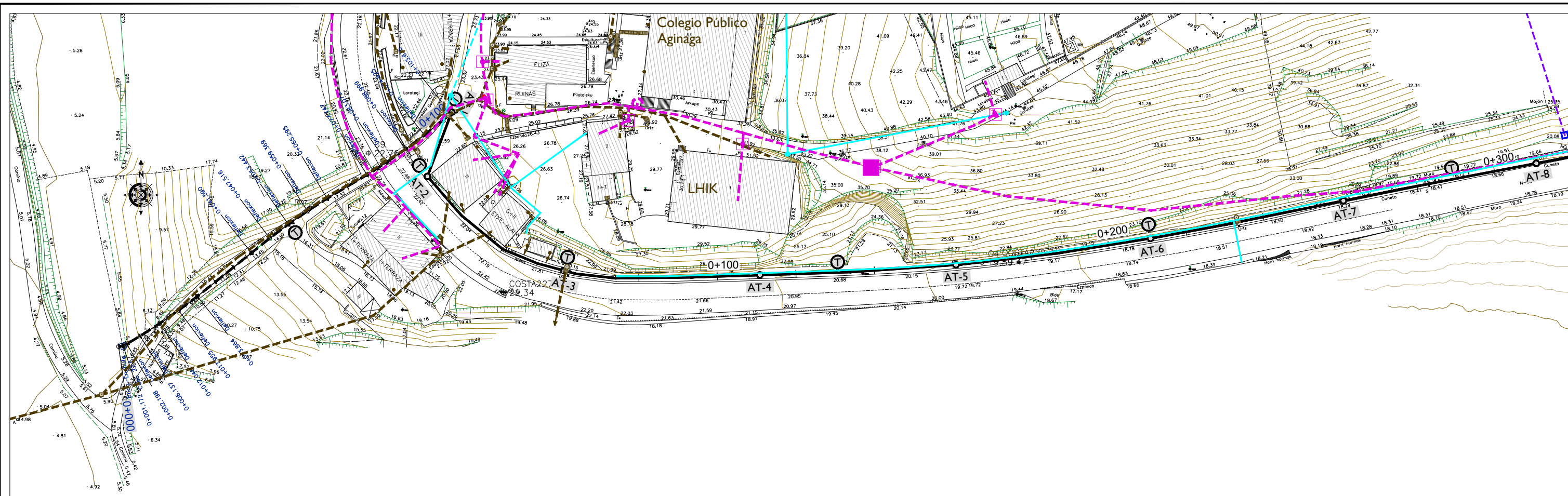
**ANEXO 1.- PLANOS**



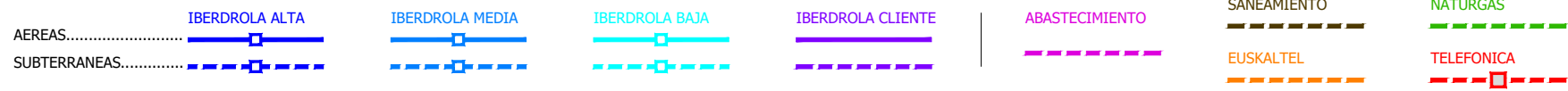
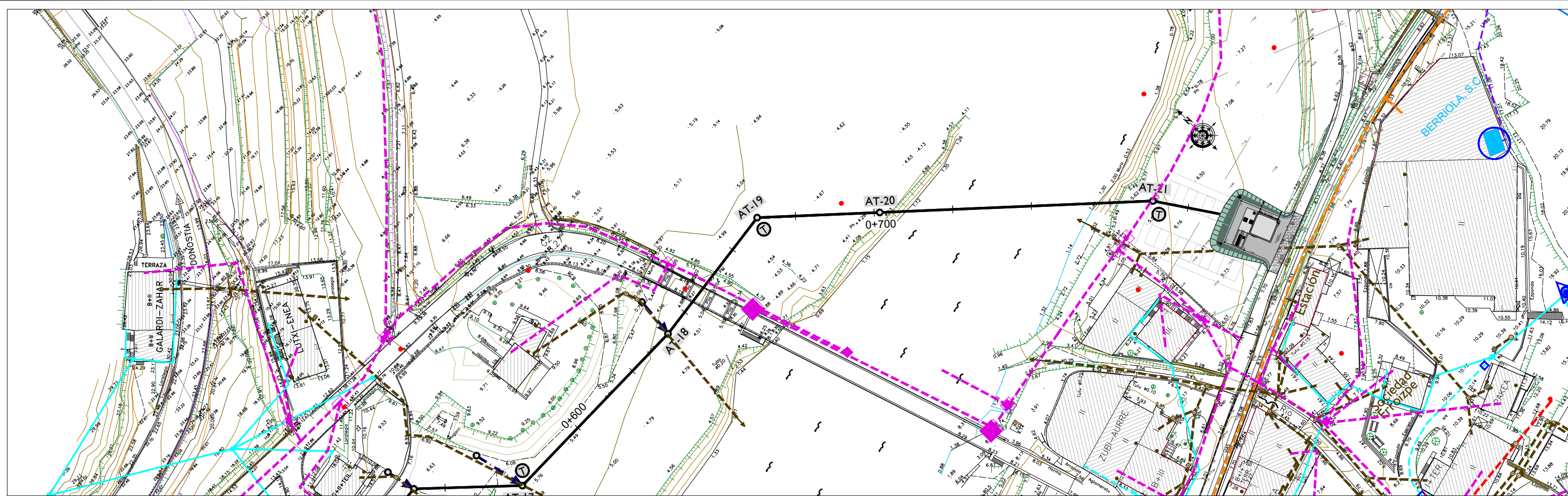






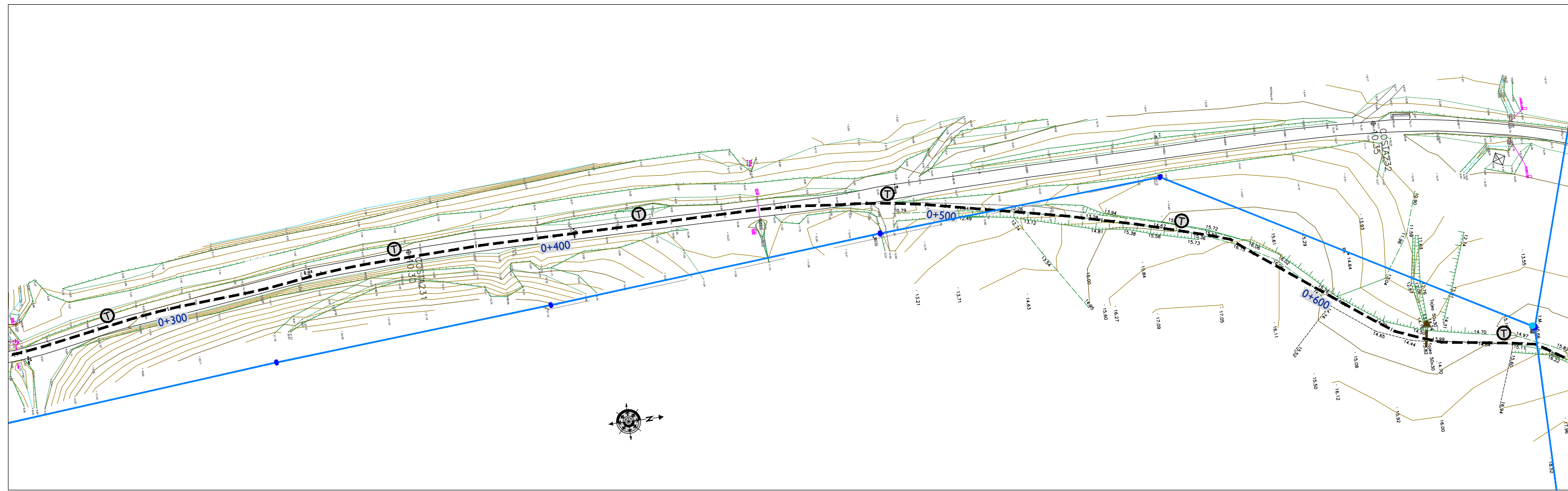
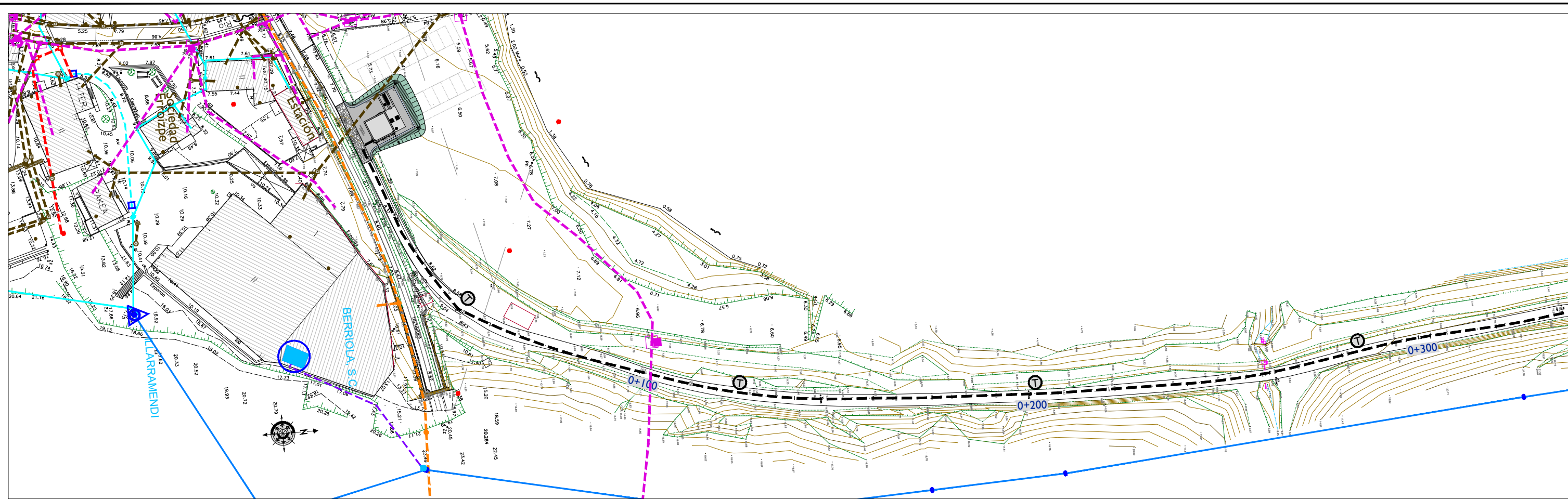
ERAGILEA PROMOTOR 	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES  IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN <b>KALTETUTAKO ZERBITZUAK</b> AGINAGA KOLEKTOREA Oinplanoak <b>SERVICIOS AFECTADOS</b> COLECTOR AGINAGA Plantas	Zbka/ Nº <b>Anejo 12.1</b> 2 tik 2 ORRIA HOJA 2 de 2
--	---	--	--	--	--	--	---

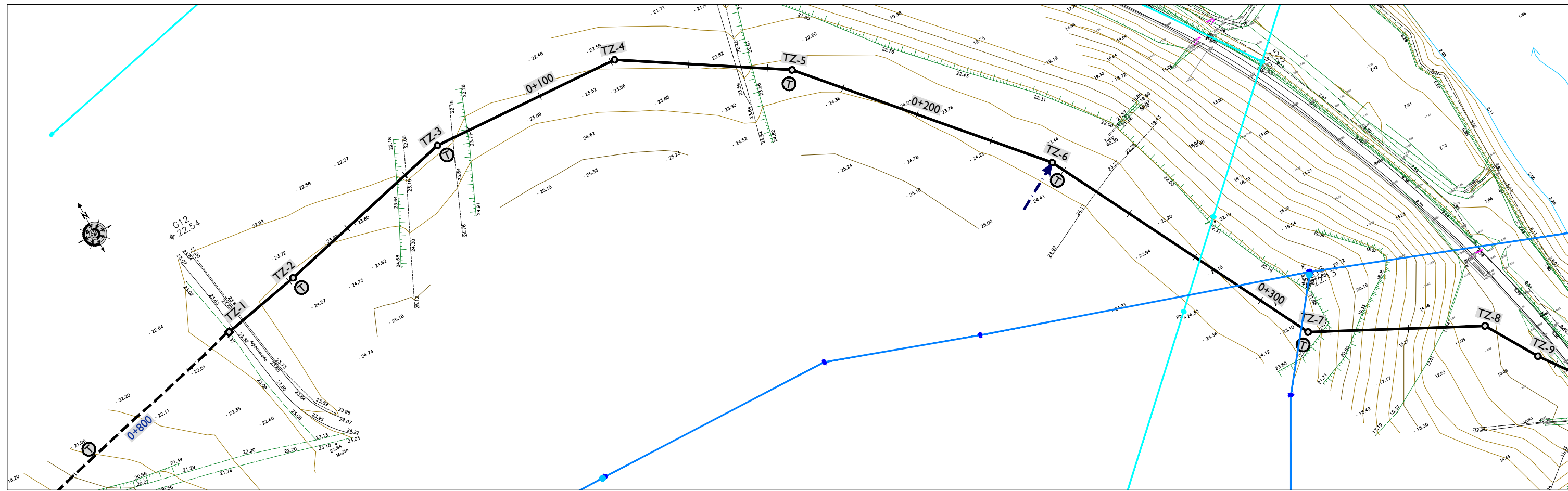
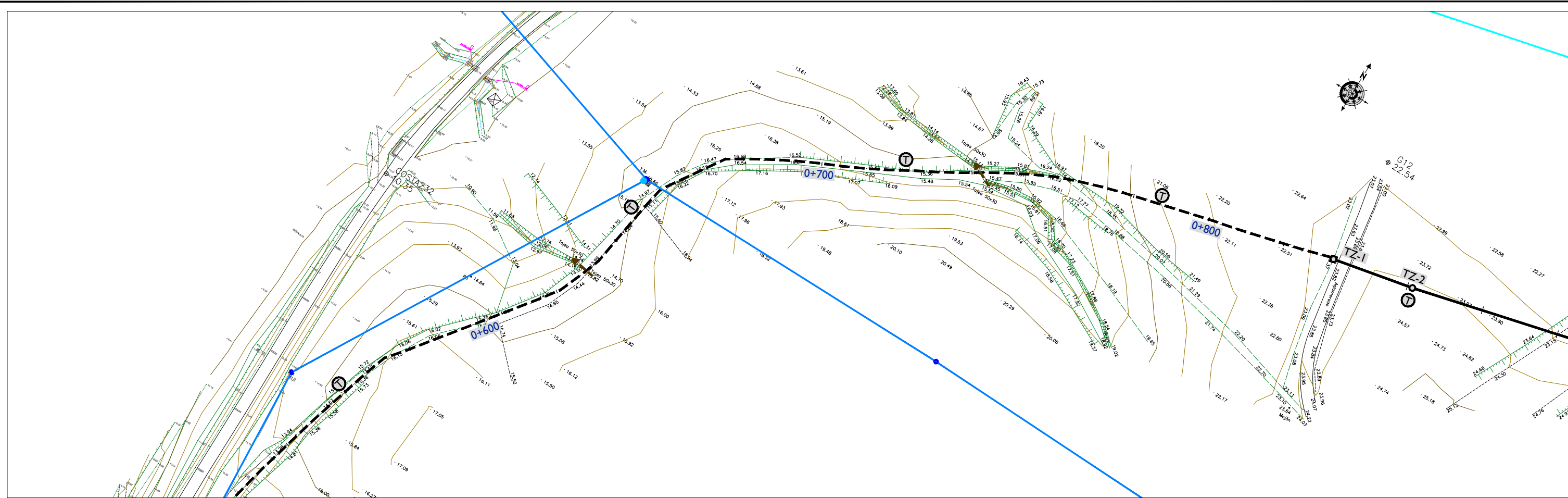






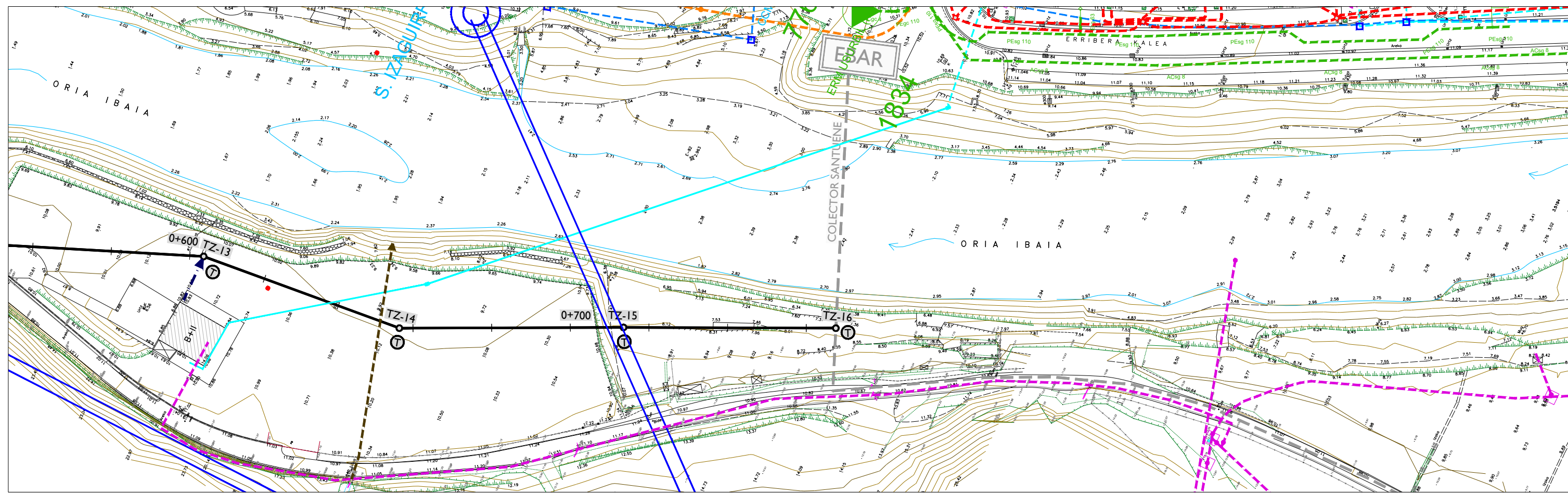
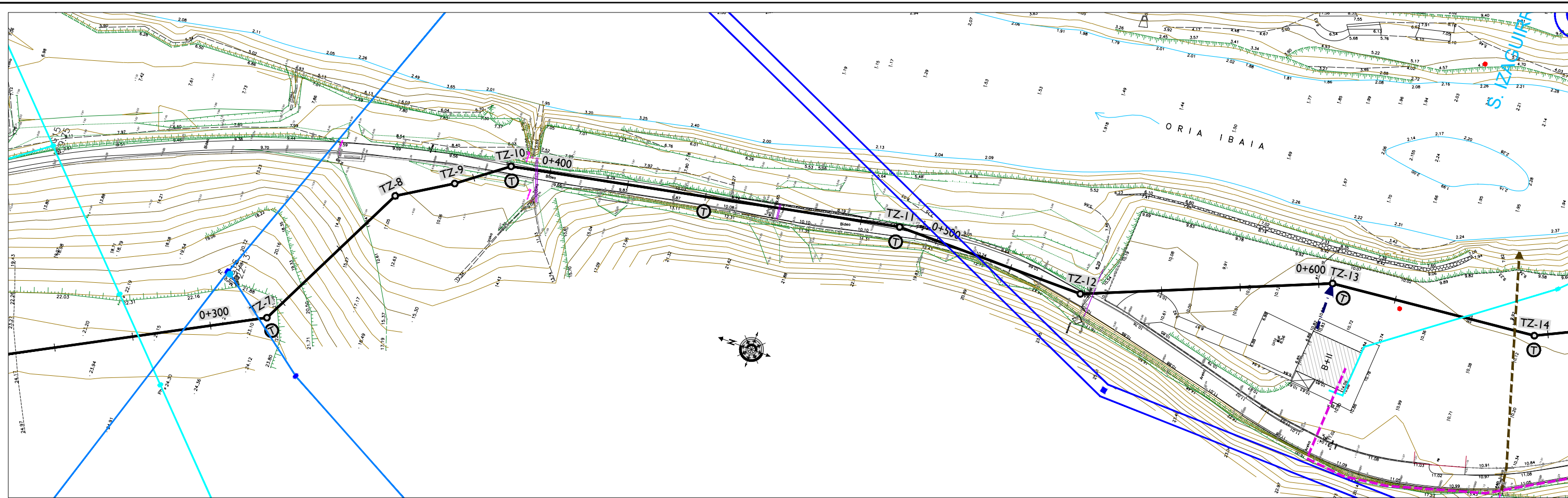
ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN KALTETUTAKO ZERBITZUAK AGINAGA-TXOKOALDE BULTZATZUZKOA Oinplanoak SERVICIOS AFECTADOS IMPULSIÓN AGINAGA-TXOKOALDE Plantas	Zbka/ Nº Anejo 12.2 2 tik 2 ORRIA HOJA 2 de 2
---	--	---	---	--	---	---	--





IBERDROLA ALTA	IBERDROLA MEDIA	IBERDROLA BAJA	IBERDROLA CLIENTE	ABASTECIMIENTO	SANEAMIENTO	NATURGAS
AEREAS.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
SUBTERRANEAS.....	.....	.....	.....	.....	EUSKALTEL	TELEFONICA

ERAGILEA PROMOTOR	<b>añarbe</b> aguas urak	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO	MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES	IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA	2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO	USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804) PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)	ESKALA(K) ESCALA(S)	(DIN A-1) 1/500 (DIN A-3) 1/1000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN	KALTETUTAKO ZERBITZUAK TXOKOALDE-ZUMARTEGI BULTZATUZKOA Oinplanoak SERVICIOS AFECTADOS IMPULSIÓN TXOKOALDE-ZUMARTEGI Plantas	Zbka/ Nº	Anejo 12.3 3tik 2 ORRIA HOJA 2 de 3
----------------------	-----------------------------	--	--	-----------------------------	--	--------------	-----------------------------	--------------------	--	------------------------	-------------------------------------	---------------------------	---	----------	---



AERIAS.....	IBERDROLA ALTA	IBERDROLA MEDIA	IBERDROLA BAJA	IBERDROLA CLIENTE	ABASTECIMIENTO	SANEAMIENTO	NATURGAS
SUBTERRANEAS.....						EUSKALTEL	TELEFONICA

ERAGILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)

PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)

ESKALA(K) ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/500  
(DIN A-3) 1/1000

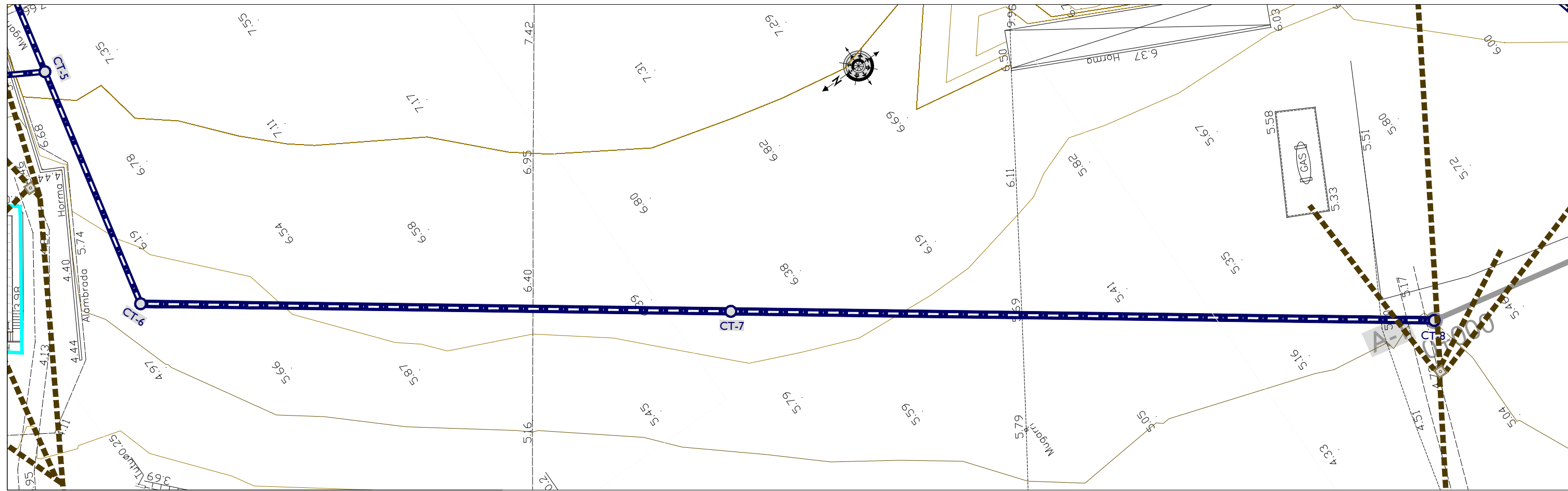
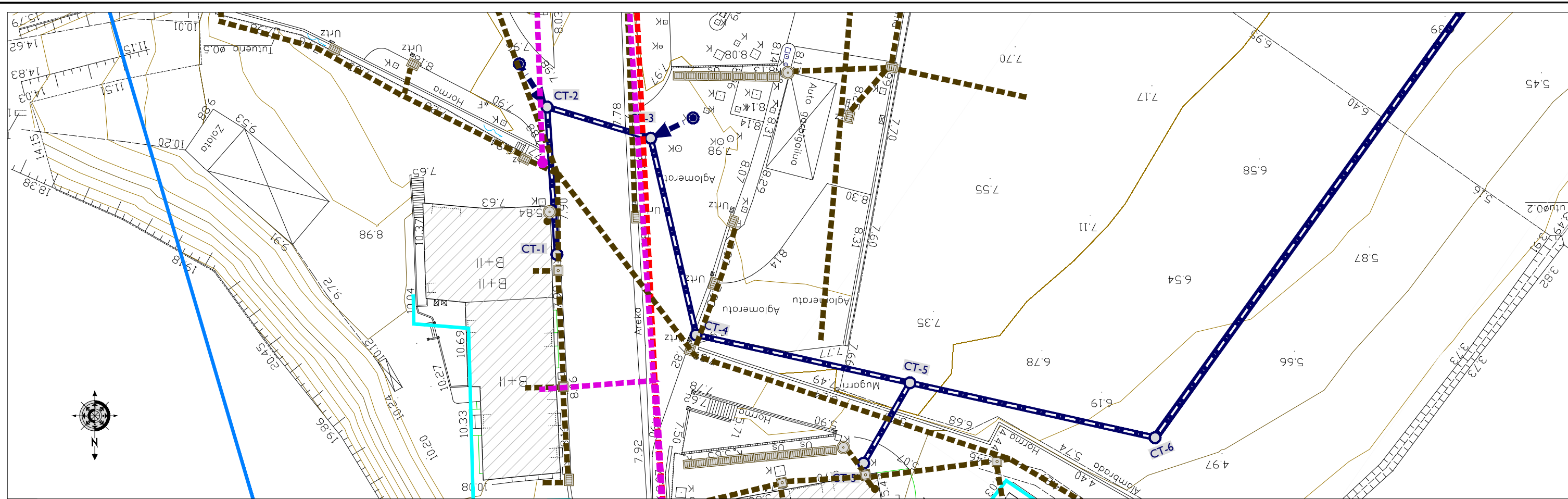
IZENDAPENA DESIGNACIÓN

KALTETUTAKO ZERBITZUAK  
TXOKOALDE-ZUMARTEGI BULTZATUZKOA  
Oinplanoak

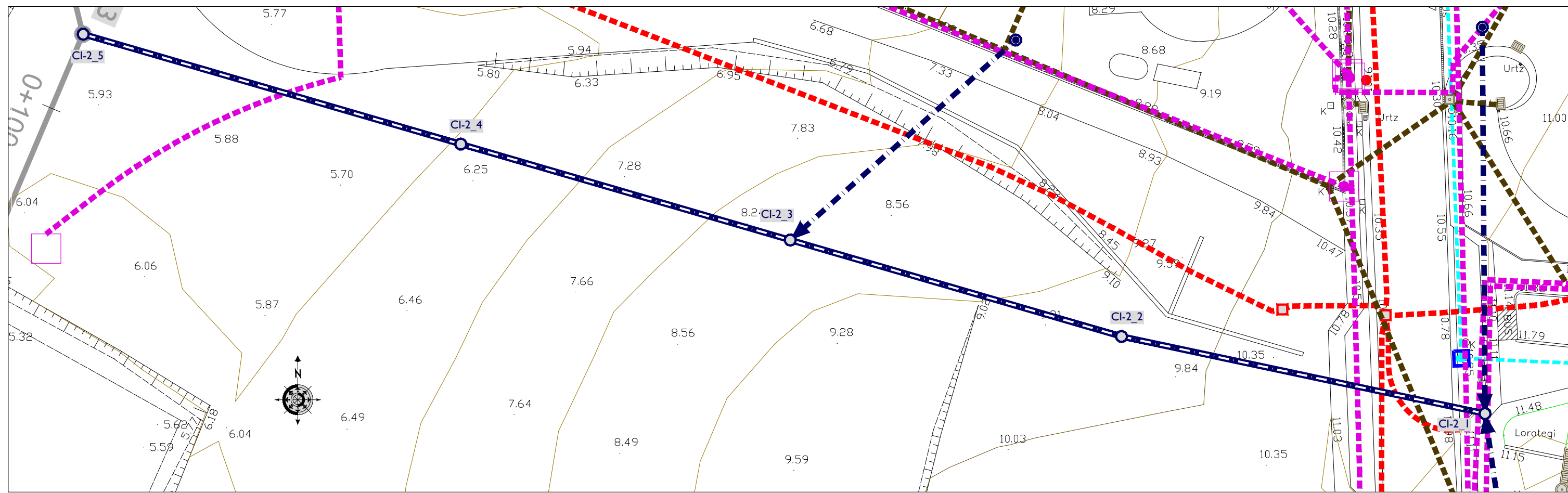
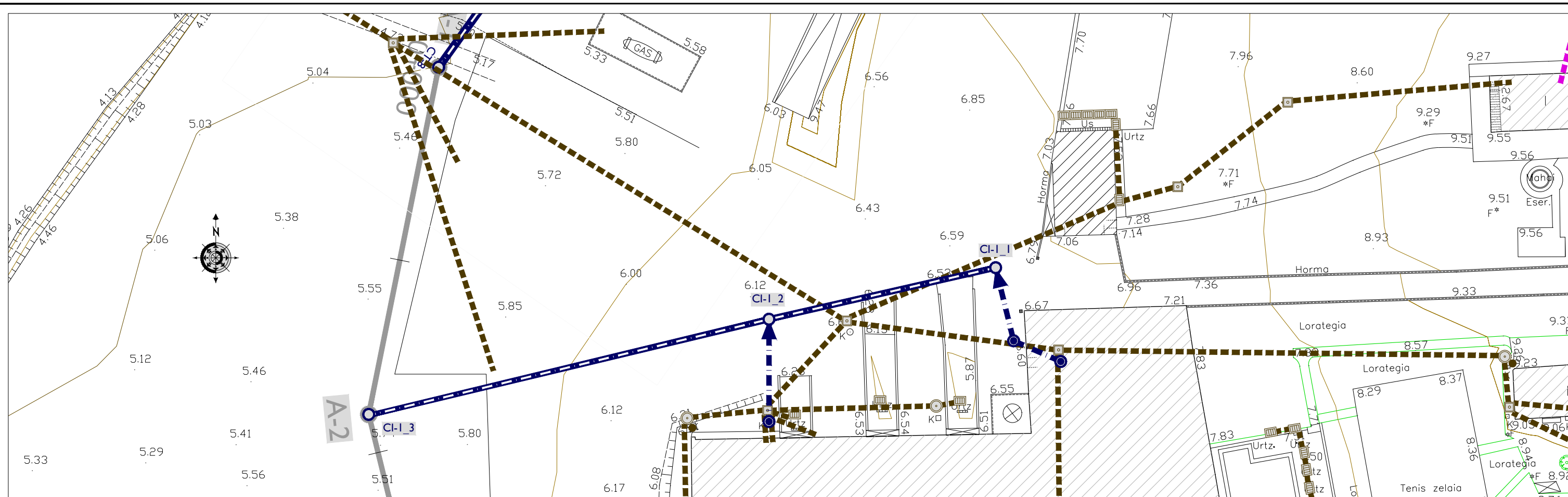
SERVICIOS AFECTADOS  
IMPULSIÓN TXOKOALDE-ZUMARTEGI  
Plantas

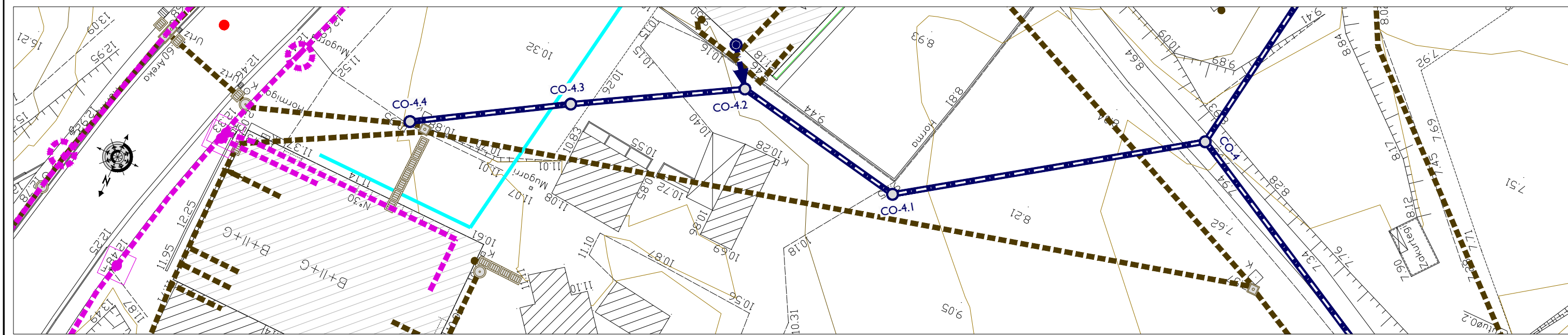
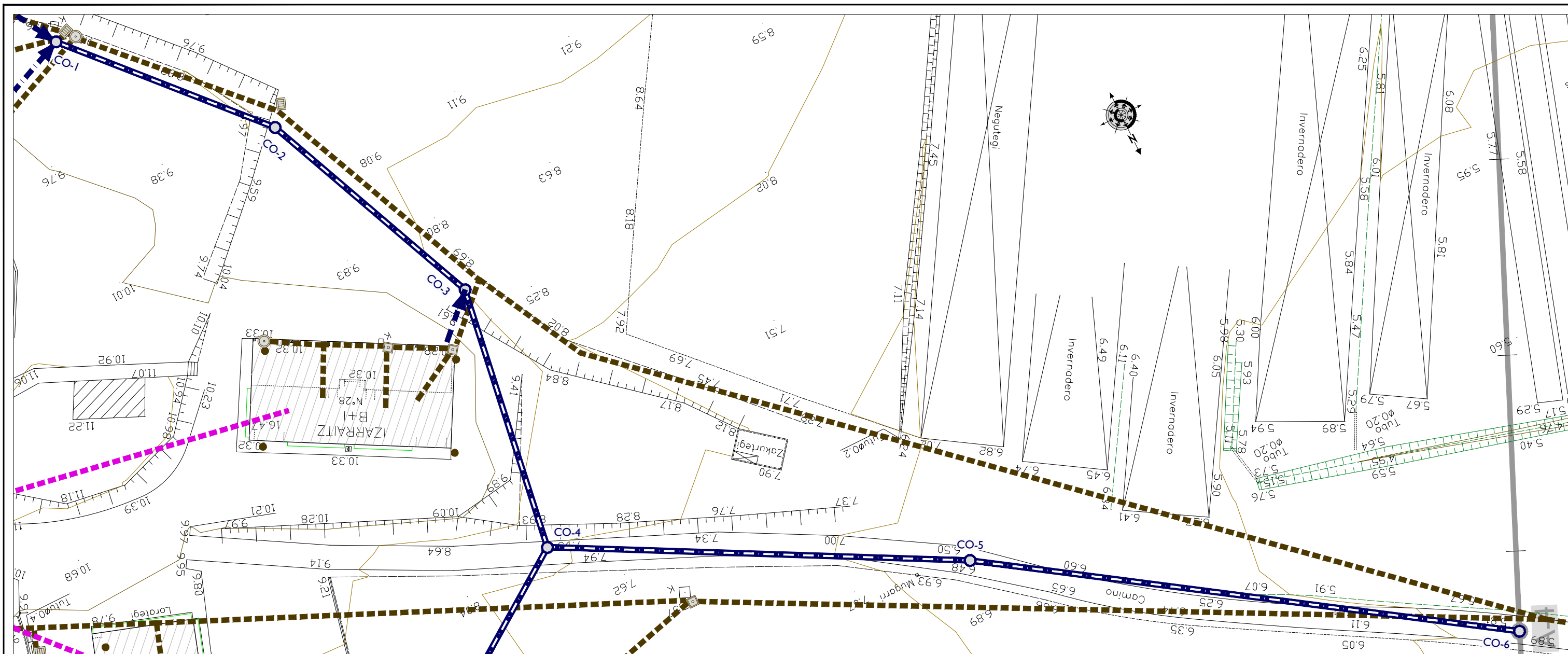
Zbka/ Nº

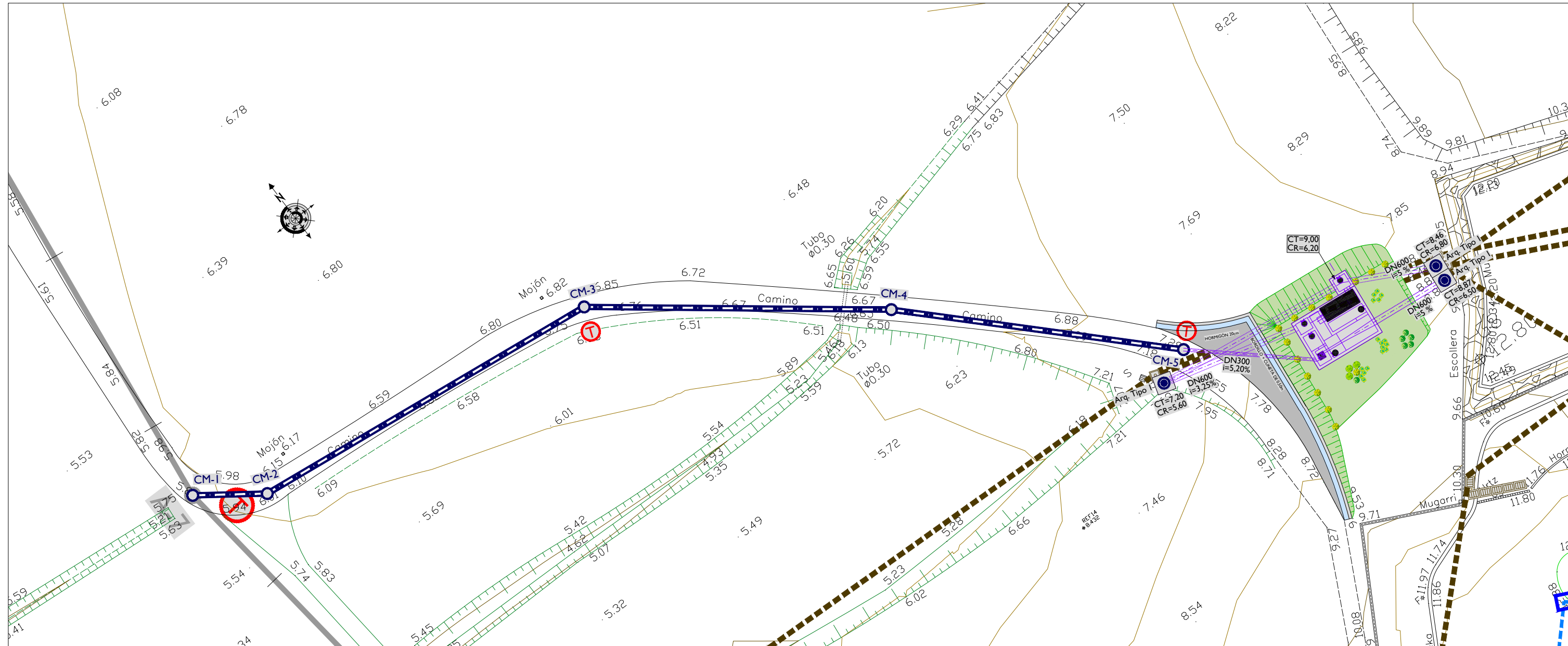
Anejo 12.3  
3 tik 3 ORRIA  
HOJA 3 de 3



IBERDROLA ALTA	IBERDROLA MEDIA	IBERDROLA BAJA	IBERDROLA CLIENTE	ABASTECIMIENTO	SANEAMIENTO	NATURGAS
AEREAS.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
SUBTERRANEAS.....	.....	.....	.....	.....	EUSKALTEL	TELEFONICA







ERAGILEA PROMOTOR

**añarbe**  
aguas urak

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

**eptisa**

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)**

**PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K) ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/200  
(DIN A-3) 1/400

IZENAPENA DESIGNACIÓN

**KALTETUTAKO ZERBITZUAK**  
LAN OSAGARRIAK  
Mayoz Kolektorea

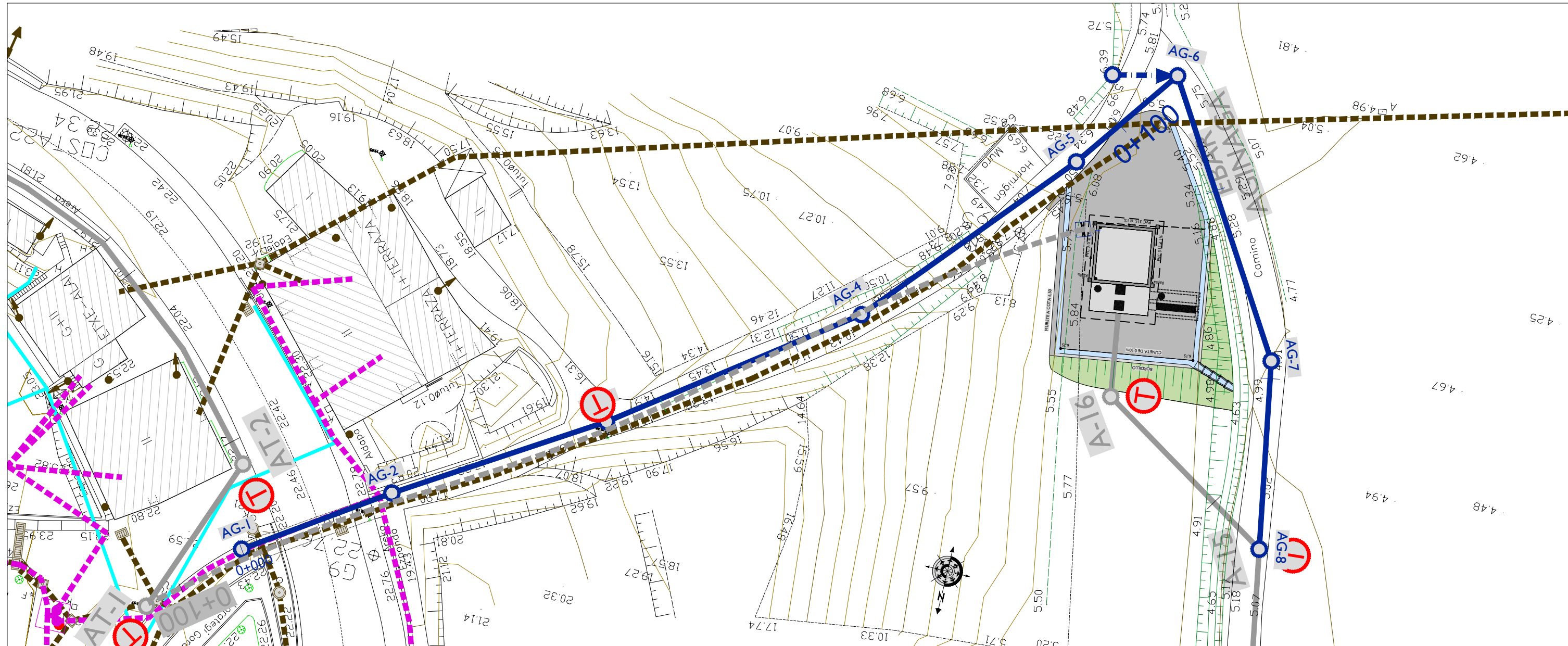
SERVICIOS AFECTADOS  
OBRAS COMPLEMENTARIAS  
Colector Mayoz



Zbka/ Nº

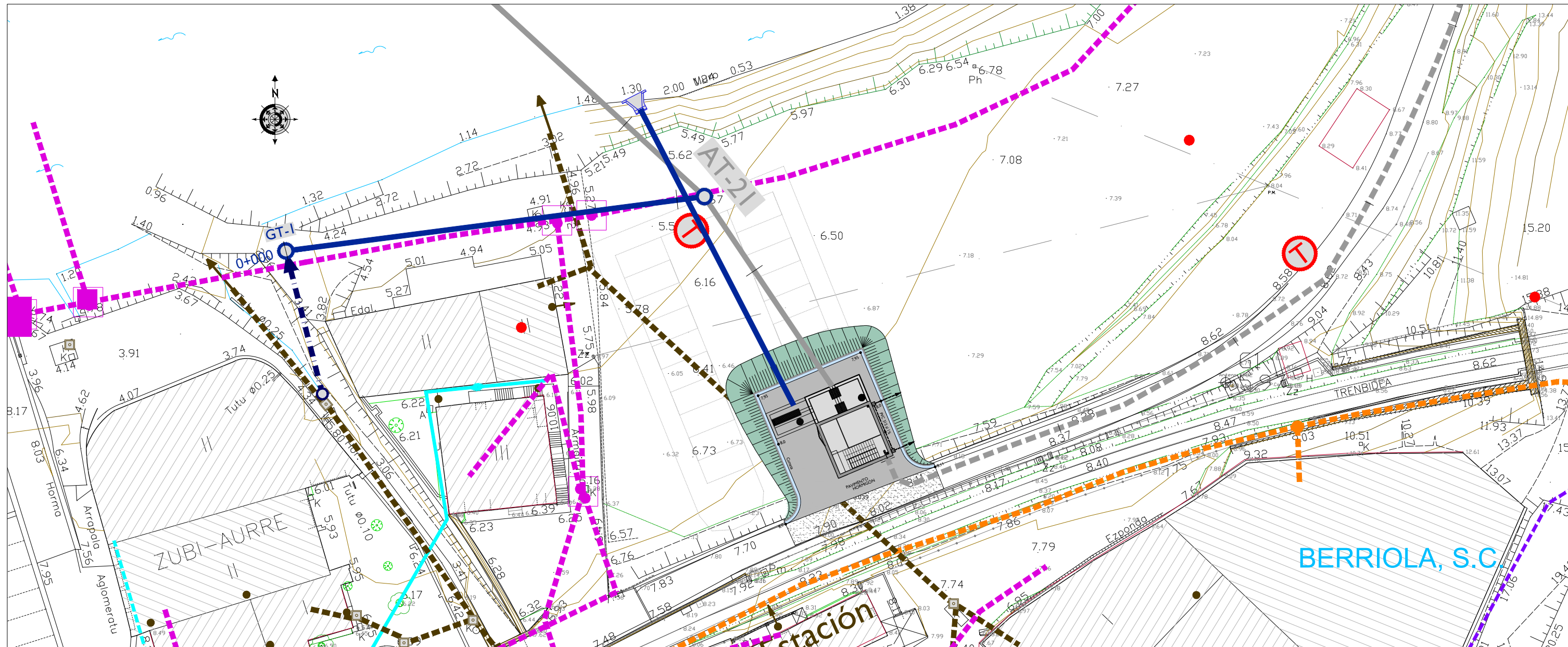
12.4

6tik 4 ORRIA  
HOJA 4 de 6





ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/200 (DIN A-3) 1/400	IZENDAPENA DESIGNACIÓN <b>KALTETUTAKO ZERBITZUAK</b> LAN OSAGARRIAK Eliza Kolektorea. Birjapena SERVICIOS AFECTADOS OBRAS COMPLEMENTARIAS Reposición. Colector Eliza	Zbka/Nº <b>12.4</b> 6 tik 5 ORRIA HOJA 5 de 6
---	--	---	---	--	--	---	--



<p>ERAGILEA PROMOTOR</p> <p><b>añarbe</b> aguas urak</p>	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p> <p><b>eptisa</b></p> <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2018ko MAIATZA MAYO 2018</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p><b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZATUA (KLABEA PS.263.1804)</b></p> <p><b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b></p>	<p>ESKALA(K) ESCALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/200 (DIN A-3) 1/400</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p><b>KALTETUTAKO ZERBITZUAK</b> LAN OSAGARRIAK Txokoalde Kolektorea. Lotura SERVICIOS AFECTADOS OBRAS COMPLEMENTARIAS Conexión. Colector Txokoalde</p>	<p>Zbka/Nº</p> <p><b>12.4</b> 6 tik 6 ORRIA HOJA 6 de 6</p>
--	---	---	---	--	---	---	---

**ANEJO N° 13**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



# INDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

- 2.1. EDAFOLOGÍA Y CAPACIDAD DE USO DEL SUELO
- 2.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y CALIDAD HIDROLÓGICA
- 2.3. VEGETACIÓN
- 2.4. ESPECIES INVASORAS
- 2.5. HÁBITATS DE INTERES COMUNITARIO
- 2.6. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MARGENES DE RIOS Y ARROYOS
- 2.7. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL
- 2.8. LUGARES DE INTERES COMUNITARIO Y ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN
- 2.9. ÁREA DE INTERÉS NATURALÍSTICO Y ESPACIO DE INTERÉS NATURALÍSTICO
- 2.10. FAUNA AMENAZADA
- 2.11. PAISAJE
- 2.12. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO – ARQUITECTÓNICO
- 2.13. SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS
- 2.14. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

## 3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- 3.1. METODOLOGÍA
- 3.2. MATRIZ DE IMPACTOS
- 3.3. OCUPACIÓN DEL SUELO Y PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD
- 3.4. GENERACIÓN DE SOBRANTES
- 3.5. AFECCIÓN AL MEDIO ATMOSFÉRICO
- 3.6. AFECCIÓN A SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS
- 3.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS
- 3.8. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN
- 3.9. AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y PUNTOS DE AGUA
- 3.10. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
- 3.11. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA
- 3.12. RIESGO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO



**4. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

- 4.1. COMUNICACIÓN PREVIA
- 4.2. LIMITACIÓN DEL ÁREA DE AFECCIÓN
- 4.3. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, CAMPAMENTO DE OBRA Y PARQUE DE MAQUINARIA
- 4.4. PROTECCIÓN DEL SUELO
- 4.5. AFECCIÓN A SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS
- 4.6. GESTIÓN DE RESIDUOS
- 4.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
- 4.8. LIMITACIÓN DE LA DIFUSIÓN DE ESPECIES INVASORAS
- 4.9. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
- 4.10. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE
- 4.11. PROTECCIÓN DE LA FAUNA
- 4.12. PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS
- 4.13. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN POR INCREMENTO DE PARTÍCULAS Y DE RUIDO

**5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

- 5.1. CONTROL DEL ÁREA DE AFECCIÓN
- 5.2. CONTROL DE LOS RESIDUOS
- 5.3. CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA Y SOBRANTES
- 5.4. CONTROL DE LA AFECCIÓN AL RÍO ORIA
- 5.5. CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN Y A LA FAUNA
- 5.6. AFECCIÓN A ELEMENTOS DE PATRIMONIO
- 5.7. AFECCIÓN A LOS VECINOS

**6. REQUISITOS LEGALES APLICABLES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA****7. PROYECTO DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA**

- 7.1. INTRODUCCION
- 7.2. ZONA DE HUERTAS
- 7.3. ZONA DE PRADOS
- 7.4. ZONA DE ARBOLADO ORNAMENTAL CON ARCES MENORES Y FRESNOS
- 7.5. MANZANALES
- 7.6. CRUCE DEL RÍO ORIA
- 7.7. ZONA DE HUERTAS DEL FINAL DEL TRAZADO.
- 7.8. PARQUES DE MAQUINARIA
- 7.9. MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES





---

**ANEXO I: gestión de la especie invasora: fallopia japonica**

**ANEXO 2: planos**



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es evaluar los efectos previsibles directos o indirectos del PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico. Asimismo, se hará una propuesta de medidas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

### 2.1. EDAFOLOGÍA Y CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

Para la elaboración de este apartado se ha consultado el Mapa de Clases Agrológicas de Gipuzkoa de la DFG. El Mapa es un instrumento para realizar un correcto uso de las tierras y especialmente a la preservación de aquellas de mejor capacidad agrológica, con un nivel de protección como mínimo similar al de otros patrimonios (históricos, artísticos, culturales, etc.).

Las unidades de tierras de distinta capacidad se denominan clases agrológicas y sirven para evaluar unas características homogéneas de productividad actual del terreno a la vez que tienen en cuenta las posibilidades futuras de que esta se vea reducida. Los criterios que se utilizan para establecer las clases agrológicas son: profundidad útil, textura, pedregosidad y jocosidad, drenaje, retención de agua, pendiente, riesgo de erosión, riesgo de inundación e índices climáticos.

Según dicho Mapa, la mayor parte de los terrenos corresponden a suelos de clase IIw y IIIe. Estos suelos corresponden a suelos que pueden cultivarse bajo sistemas de explotación de laboreo permanente o cualquier otro colector de Aginaga discurre por terrenos de clase IIw, coincidiendo con zonas de huertas y frutales y el colector de Txokoalde discurre por terrenos de clase IIIe coincidiendo con prados y cultivos atlánticos. El resto de tramos discurre por carreteras.

Los terrenos incluidos en la clase II presentan muy pocas limitaciones que restringen su uso. Son apropiados para un laboreo intensivo tomando únicamente medidas sencillas que mantengan su fertilidad y preserven su estructura, para que no se vea disminuida su capacidad productiva. Entre las prácticas culturales podemos citar las clásicas para el mantenimiento de la fertilidad (fertilización y encalado, cultivos para abonado en verde y rotaciones de cultivo) y mecanismos de control del agua (drenes artificiales).

Se trata de suelos profundos, casi llanos, con mínimo riesgo de erosión, aunque ocasionalmente pueden sufrir daños por inundaciones, y de buena reserva hídrica. Responden a la fertilización, siendo productivos y de fácil laboreo.

La textura dominante es franca aun cuando presentan una gran variabilidad, debido a que son suelos formados por sucesivos aportes de río. Puntualmente pueden encontrarse en profundidad horizontes pedregosos con gravas y cantos, y en algún caso en superficie. Debido a su utilización intensiva, presentan niveles altos de materia orgánica y pH elevado, pues es bastante frecuente la adición de estiércol y encalados.

Su extensión es pequeña, ocupando un total de 1.826 ha representando tan solo un 0,92 % del territorio. Esto es así, porque su presencia se restringe a las vegas de los principales ríos, debiendo destacar que gran parte de los suelos que pertenecen a esta clase, se han convertido hoy en día en suelo urbano e industrial. Y aún hoy, son los que sufren mayor peligro de desaparición debido a la expansión de las actividades anteriormente mencionadas.

Se han distinguido dos subclases, IIs y IIw. La diferencia radica en el hidromorfismo moderado de la segunda. Las tierras de esta subclase, IIw, se localizan principalmente cerca de las desembocaduras de los ríos por lo que la influencia intermareal se hace patente, originándose una capa freática cerca de la superficie del suelo que puede llegar incluso por encima de éste temporalmente. Esto obliga a una serie de medidas para el control del agua, como la apertura de canales de drenaje y la construcción de muros de protección en la orilla.

Las tierras incluidas en la clase III, aun cuando sean capaces de soportar un laboreo sistemático, presentan mayores limitaciones y riesgos que las de la clase anterior. Las prácticas para el mantenimiento de la fertilidad, control de la erosión y conservación del agua deben ser más estrictas que en la clase II.

Se caracterizan por ser zonas de acumulación, tanto aluvial como coluvial, por lo que mantienen un alto contenido de humedad respecto a las zonas más elevadas de las que reciben agua de escorrentía. Ocupan posiciones fisiográficas de fondo de valle estrechos, niveles de terrazas de los principales ríos, vaguadas y laderas de acumulación. La pendiente es variable siendo muy ligera en los fondos de valle y terrazas, pudiendo llegar hasta valores del 12 % en las laderas.

Los suelos son medianamente profundos, con un espesor superior a los 65 cm. La pedregosidad y textura son variables, dependiendo de la naturaleza del material de partida. Así, en los valles de fondos estrechos, las corrientes de agua pueden sufrir cambios bruscos de pendiente y velocidad, por lo que al llegar a superficies relativamente llanas, depositan sedimentos caracterizados por una amplia variedad y a veces discontinuidad textural.

Las 3011ha (el 1,55 % del territorio), que ocupan los suelos de esta clase se cultivan regularmente, con rotaciones en las que la pradera ocupa un lugar dominante, recibiendo adiciones periódicas de materia orgánica y encalados.

Se han diferenciado cuatro subclases, destacando por su extensión la IIIe y la IIIs (ocupan el 85 % de la clase). Ambas presentan los suelos de mayor profundidad útil. La diferencia entre ambas radica en que mientras la subclase IIIs engloba los suelos de menores pendientes, situados en fondos de valle estrechos y terrazas, la subclase IIIe se localiza en áreas de fisiografía más irregular, tales como vaguadas y laderas cóncavas.

## **2.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y CALIDAD HIDROLÓGICA**

---

El colector discurre en la mayor parte de su trazado paralelo al Río Oria, perteneciente a la Unidad Hidrológica del Oria. La cuenca del Oria es la más extensa del Territorio Histórico de Gipuzkoa, 882 km<sup>2</sup>. Tiene una longitud de cauce de 70 km, destacando entre sus afluentes el Araxes y el Leizarán, que superan los 10 km. La pendiente media de la cuenca es de 1.73 %.

En cuanto al hábitat fluvial, las zonas altas que discurren por las sierras de Aralar y Aitzgorri, se encuentran en buen estado de conservación. Los fondos de valle del eje principal y de algunos afluentes están afectados por el desarrollo de núcleos urbanos e industriales, además de infraestructuras. La existencia de vertidos, encauzamientos y aprovechamientos hidroeléctricos han causado una fuerte degradación del hábitat fluvial y de las aguas. Destacan los numerosos aprovechamientos hidráulicos, en concreto, hay censados más de 50, de los cuales, en torno a 30 tienen un aprovechamiento hidroeléctrico.

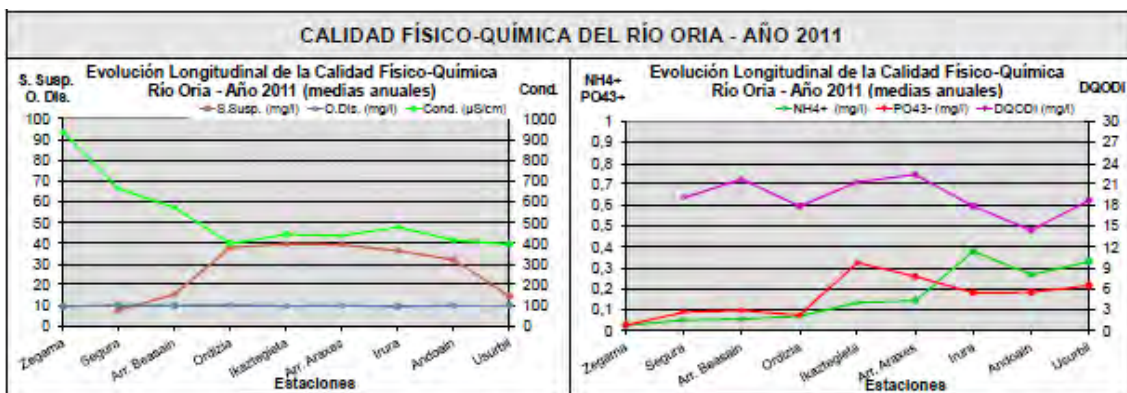
En general, las riberas del eje del Oria están muy mal conservadas; apenas existe cobertura vegetal debido a la ocupación de márgenes, a la deforestación de riberas y a la canalización de largos tramos del río. Son muy escasas las zonas en que se da una conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente (si existe) por lo que el valor natural y paisajístico de un río tan importante como éste es muy bajo.

Respecto al trazado del colector, éste intercepta siete arroyos que desembocan en el Río Oria.

### **2.2.1. Estaciones de muestreo**

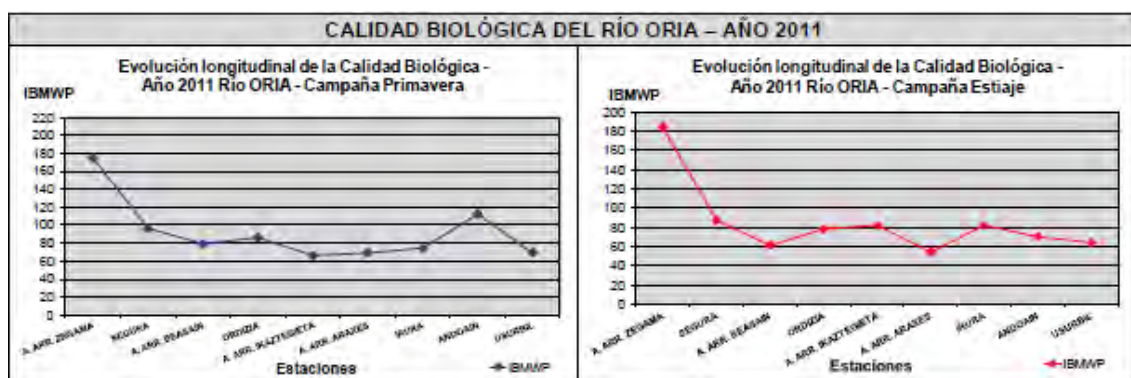
Respecto a la calidad del agua, se ha consultado el Estudio de Calidad de Aguas de Ríos de Gipuzkoa del 2011 de la Diputación Foral de Gipuzkoa. La red de muestreo de dicho estudio cuenta con una estación de muestreo aguas arriba del ámbito de estudio (Usurbil, ORI57400).

En este punto de muestreo la temperatura del agua resulta limitante para Salmónidos.



Por su parte, la calidad biológica es elevada en la cabecera del río Oria, con una puntuación del IBMWP que corresponde a la clase I. A partir del siguiente punto, Segura, y hasta desembocadura se observa una disminución de la calidad del agua, de tal forma que se mantiene dentro de un rango de calidad media en la mayoría de las ocasiones y escasa en algún caso.

CALIDAD BIOLÓGICA DEL RÍO ORIA. AÑO 2011					
ESTACIONES		IBMWP (Ecorregión)			
		PRIM		EST	
Ecorreg.	Valor	Clase	Valor	Clase	
A.Arr. Zegama	RVP	175	I	184	I
Segura	RVP	96	II	87	III
A.Arr. Beasain	RVP	79	III	61	IV
Ordizia	RVP	86	III	78	III
A.Arr. Ikaztegieta	RVP	66	III	82	III
A.Arr. Araxes	EJP	69	III	54	IV
Irura	EJP	74	III	82	III
Andoain	EJP	112	II	70	III
Usurbil	EJP	69	III	64	III



Respecto a la producción primaria, los resultados indican oligotrofia a lo largo del eje del Oria, En cuanto a la clorofila planctónica, la situación es de oligotrofia.

### 2.3. VEGETACIÓN

---

Para la determinación de la vegetación existente se ha consultado la “Cartografía de hábitats, vegetación y usos de suelo de la CAPV” y visitas de campo. Las unidades de vegetación existentes en el ámbito de estudio son las siguientes (ver plano nº 10.1.1 ‘VEGETACIÓN’):

- **Prados y cultivos atlánticos:** Es el colector de Txokolde el que atraviesa este tipo de vegetación.
- **Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico:** la traza del colector Aginaga-Txokoalde discurre entre dos manchas de este tipo de vegetación durante una longitud aproximada de 200. Sin embargo no serán afectadas ya que la zanja y la ocupación necesaria no llegarán a los límites del robledal. Existen otras dos manchas de robledal junto a las cuales discurrirá en paralelo el colector de Txokoalde, pero no serán invadidas por la actuación.
- **Aliseda cantábrica:** El colector de Txokoalde discurre paralelo a una mancha de aliseda cantábrica pero sin afectarla.
- **Huertas y frutales:** es la mayor superficie por la que discurre la traza del colector de Aginaga y los colectores secundarios. Se trata de prados, cultivos, invernaderos y frutales como los manzanales algunos activos y otros abandonados.
- **Plantaciones forestales:** el colector secundario Txíñorta atraviesa una mancha de plantaciones forestales. El colector Txokoalde discurre de forma paralela a dos manchas de plantaciones forestales de *Pinus radiata* sin afectarlas. Asimismo discurre paralelo a otra mancha de plantaciones forestales sin invadirla.
- **Vegetación ruderal nitrófila:** Las cabeceras de los colectores secundarios y el colector Aginaga-Txokoalde discurren por este tipo de vegetación.

### 2.4. ESPECIES INVASORAS

---

En la zona del cruce del río Oria, en ambas márgenes, se ha detectado la presencia de la planta invasora *Fallopia japonica*.

Es una planta de gran porte originaria del este asiático que habiendo sido cultivada con fines ornamentales se ha expandido de los lugares de cultivo convirtiéndose en un agente invasor muy agresivo en las zonas urbanas y rurales, especialmente en la cornisa cantábrica

Su reproducción y colonización de nuevas zonas es por medios asexuales, propagándose a través de fragmentos de rizoma, tubérculos o propágulos del tallo.

Se ha demostrado que tallos recién cortados pueden producir brotes y raíces cuando son enterrados en el suelo o sumergidos en agua.

La propagación y la regeneración de la planta tienen graves implicaciones tanto en el medio natural como en el humano.

En las riberas fluviales, los fragmentos de rizomas o tallos cortados pueden viajar por el cauce y formar nuevas plantas aguas abajo. Otras formas de propagación de la planta son los vertidos de residuos de jardinería, movimientos de tierra contaminados que contengan fragmentos de rizoma o de tallos, y que son transportados y utilizados en obras de construcción (carreteras, edificios o parques). La maquinaria de todo tipo puede ser otro de los elementos transmisores de pequeños fragmentos que contaminen nuevas zonas libres de dicha planta invasora.

Del mismo modo, produce problemas por riesgo de erosión e inestabilidad de riberas y taludes, además de disminuir el valor paisajístico de la ribera, y de reducir el valor de los terrenos.

Aparte de los daños ecológicos, también produce daños económicos importantes al reducir la capacidad de desagüe de los ríos y canales y dañar las construcciones y obras públicas.

La colonización de las riberas de los ríos, origina diversos problemas, tanto ecológicos como sociales, entre los que destacaríamos:

- Incremento del riesgo de inundación por obstrucción de los cauces.
- Incremento del riesgo de erosión e inestabilidad de las riberas.
- Daños en las estructuras de defensa de inundaciones.
- Daños en zonas asfaltadas y pavimentadas.
- Reducción de la biodiversidad a través del ensombrecimiento de la vegetación autóctona.



- Aumento de la dificultad de acceso a los ríos de los pescadores, guardería y para otros usos recreativos.
- Reducción del valor de los terrenos.
- Disminución del valor paisajístico de la ribera, especialmente durante el periodo invernal.

Se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras para evitar la difusión de esta especie invasora (ver apartado 4.8).



*La invasora Fallopia japonica en ambas márgenes del río Oria*

## **2.5. HÁBITATS DE INTERES COMUNITARIO**

Se localiza el hábitat de interés comunitario 'Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)' con código 6510. Las manchas de este hábitat son coincidentes con las manchas de prados y cultivos atlánticos (ver plano nº 10.1.2 'HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO'). Solo se afectará a este hábitat con el colector de Txokoalde.

Una mancha alargada del hábitat 'Alisedas y fresnedas' con código 91E0, también se sitúa muy próxima a la zona de la actuación. El colector de Txokoalde discurrirá paralelo a una de estas manchas pudiendo afectarla en su extremo norte. Se ha comprobado que los árboles que

ocupan este extremo de la mancha pertenecen a una plantación de *Platanus hybrida*, por lo que no hay afección a las especies propias de este tipo de hábitat.

Parte del río Oria constituye el hábitat 'Estuarios' con código 1130, que será atravesado por el trazado en el cruce del propio río.

## 2.6. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE MARGENES DE RIOS Y ARROYOS

Según el plan territorial sectorial de márgenes de ríos y arroyos, las márgenes del río Oria en la zona del colector de Txokoalde presentan vegetación bien conservada, no así en el tramo del colector de Aginaga.



*Clasificación de las márgenes del río Oria según el Plan Territorial Sectorial de Márgenes de Ríos y Arroyos*

## 2.7. PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL

La mayor parte del trazado discurre por zonas agroganaderas consideradas como de alto valor estratégico por el plan territorial sectorial agroforestal (ver plano nº 10.1.3 'PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL').

## 2.8. LUGARES DE INTERES COMUNITARIO Y ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN

La ría del Oria en la zona próxima a la actuación está considerada como un Lugar de Interés Comunitario (LIC) con código ES2120010, según la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 7 de

diciembre de 2004 por la que se aprueba, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

Asimismo se considera una Zona de Especial Conservación (ZEC) según el DECRETO 215/2012, de 16 de octubre, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación catorce ríos y estuarios de la región biogeográfica atlántica y se aprueban sus medidas de conservación.

La localización precisa del LIC y la ZEC puede visualizarse en el plano nº 10.1.4 'LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO Y ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN'.

## **2.9. ÁREA DE INTERÉS NATURALÍSTICO Y ESPACIO DE INTERÉS NATURALÍSTICO**

---

El área de interés naturalístico y espacio de interés naturalístico DOT 'Enclaves de Marisma en la Ría del Oria' se sitúa al este del colector de Aginaga. Posee valores faunísticos y botánicos.

La localización precisa del Área y del Espacio de Interés Naturalístico LIC puede visualizarse en el plano nº 10.1.5 'AREAS Y ESPACIOS DE INTERÉS NATURALÍSTICO'.

## **2.10. FAUNA AMENAZADA**

---

El río Oria constituye un Área de interés especial del ave **Espátula** (*Platalea leucorodia*), catalogada como 'Vulnerable' y presente en el Anexo I de la Directiva Aves. Se trata de un ave no nidificante. Este enclave no coincide con el trazado del colector, pero queda próximo al oeste del mismo.

El río Oria constituye una zona de distribución preferente del **Visón europeo** (*Mustela lutreola*), catalogado 'En peligro de extinción' y presente en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats. Esta zona no coincide con el trazado del colector, pero queda próxima al oeste del mismo. Las primeras citas de la presencia de visón en la Península Ibérica se producen en la Comunidad Autónoma del País Vasco; las realiza P.M. Rodríguez de Ondarra, en 1955 en su artículo "Hallazgo en Guipuzcoa de un mamífero no citado en la "Fauna Ibérica" de Cabrera". En dicha publicación señala la captura de tres ejemplares en los años 1951 y 1952 en las localidades de Tolosa y Billabona (Gipuzkoa). Según la información disponible en la actualidad, el visón europeo ha sido localizado en la cuenca del río Oria: ríos Agauntza, Leitzaran y Abaloz, según información de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

El río Oria constituye un área de interés especial del pez **Sábalo** (*Alosa alosa*), catalogado como especie 'Rara' y presente en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats. Esta zona no coincide con el trazado del colector, pero queda próxima al oeste del mismo.

La mayor parte de la zona de la actuación constituye una zona de distribución preferente del **Lagarto verdinegro** (*Lacerta schreiberi*), catalogado como de 'Interés especial' y presente en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats.

El colector de Aginaga-Txokoalde y el colector de Txokoalde se sitúan en un área de interés especial del **Murciélago mediterráneo de herradura** (*Rhinolophus euryale*), catalogado como 'En peligro de extinción' y presente en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats.

Para evitar que la actuación distorsione el hábitat de estas especies se propondrá una serie de medidas preventivas (ver apartado 4.11).

Las zonas de ocupación de las diferentes especies se representan en el plano nº 10.1.6 'FAUNA AMENAZADA'.

Este apartado se ha basado en información existente en estudios y trabajos previos. Para ello se han consultado los siguientes trabajos:

- Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Gobierno Vasco)  
[www.ingurumena.ejgv.euskadi.net](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net)
- Atlas de Vertebrados Continentales de la CAPV (Álvarez et al, 1984)
- Atlas de las Aves nidificantes de Gipuzkoa (Aierbe et al, 2001, Munibe)
- Vertebrados continentales. Situación actual en la CAPV (Álvarez et al, 1998, Gobierno Vasco)
- Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2007)

En especial se ha tenido en cuenta la presencia de especies catalogadas según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Decreto 167/1996, de 9 de julio, Orden de 8 de julio de 1997 y Orden de 20 de mayo de 2003).

## **2.11. PAISAJE**

---

La totalidad del ámbito de estudio forma parte de la cuenca de Usurbil de clima atlántico. El paisaje es agrario con dominio de prados y cultivos atlánticos en dominio fluvial. Se trata de un relieve accidentado con laderas e interfluvios alomados.

En el “Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV del 2005” se realiza la caracterización de dicha cuenca.

Caracteriza el paisaje de la cuenca como muy cotidiano, donde predominan el uso rural y el uso forestal. El río Oria supone un impacto paisajístico positivo para la cuenca. Una línea eléctrica, una red ferroviaria y una red viaria generan impactos visuales negativos. El valor escénico de las texturas paisajísticas es medio. El índice de relieve es indiferente. El valor intrínseco de la cuenca visual es alto. El valor paisajístico que se le otorga a esta cuenca visual es muy bajo. La cuenca de Usurbil no está incluida en el Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes.

## **2.12. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO – ARQUITECTÓNICO**

---

No se han encontrado elemento que sea interceptado por la traza del colector. Sin embargo se han hallado algunos de ellos próximos a la actuación, por lo que habrán de jalonarse para evitar alguna afección accidental.

Se ha consultado en el Centro de Patrimonio Cultural Vasco del Gobierno Vasco.

Según el Centro de patrimonio cultural vasco se recogen los siguientes edificios y zonas de presunción arqueológica:

### **Arquitectura:**

- Caserío Urruzmendi. El colector secundario Oroitzapena parte de este edificio pero sin afectarlo. Pertenece a la Edad Moderna (s.XVIII) y posee una protección propuesta ‘Local’. Caserío bifamiliar. Planta rectangular más ancha que profunda. Gallur perpendicular a la fachada principal de orientación S. Cubierta de madera a dos aguas en teja canal. Consta de 3 plantas de altura. Posee dos cuerpos, uno principal y otro más pequeño que es un anejo adosado a la fachada W. Un cortavientos –a la vez muro de carga- construido en sillería separa ambos cuerpos. La fachada principal presenta entramados de madera. El frontis de dicha fachada presenta ladrillo cerámico en primera y segunda planta. El resto de la fachada es de mampostería (E) y cemento (W). En la planta baja presenta vanos adintelados de puertas y ventanas. En primera y segunda plantas, ventanas de marco de

madera regularmente dispuestas. La fachada E sin vanos, presenta una línea de modillones. La fachada W está reformada y es de nueva construcción. Finalmente la fachada N presenta muro gótico en toda la extensión del cuerpo principal hasta la primera planta. Un anejo adosado ocupa el sector NE.

Este magnífico y destacado edificio ha sufrido desgraciadamente la pérdida de gran valor patrimonial con la sustitución de la mitad de su armadura de madera. Hoy sólo podemos destacar los muros góticos de su fachada N y su hoy todavía hermosa fachada.

Urruzmendi se sitúa junto a la carretera general Donostia-Bilbao, dominando la vega del río Oria, en la parte central del diseminado barrio -en otro tiempo pueblo- de Aginaga. Lope Martínez de Isasti en su obra Compendio Historial de Guipuzcoa (año 1625) cita la casa solariega Urruzmendi en Usurbil. Es éste un caserío cuya magnífica fachada S destaca en el contorno. Anteriormente era unifamiliar. Posiblemente, ya con la ampliación del siglo XVIII se dividió en dos viviendas de colonos. Hasta hace algunos años el propietario era Ambrosio Zatarain. Los colonos de la mitad W (familia Esnaola) accedieron a la propiedad. Estos últimos han reformado el edificio eliminando toda la estructura de madera. El ayuntamiento de Usurbil

ha obligado a respetar los entramados y el frontis de ladrillo cerámico de la fachada principal. La vivienda E (Hnos de Zatarain) está habitada por una persona que mantiene la actividad agrícola tradicional. En la vivienda E (Esnaola)



residen permanentemente 4 personas. La conservación del edificio es buena.

- Fábrica Berriola S. COOP (Ekin Fagor). Se encuentra próxima a la estación de bombeo de Txokoalde, pero no se afectara. No posee ninguna protección. Se localiza en el barrio de Txokoalde. Pertenece a la Edad Contemporánea.

El acceso al pabellón industrial se realiza por el vial que comunica el barrio Txokoalde con la N-634, dirección Bilbao-Donostia. Encontramos la fachada frontal tras subir una pequeña cuesta, mientras que la fachada lateral derecha va a dar a las vías del ferrocarril. De este modo, el edificio tiene que salvar un pequeño desnivel, por lo que la fachada que da a las vías es de mayor altura y va haciendo un pequeño juego por el que se adapta al terreno, retranqueándose en uno de sus extremos y lo que le confiere una planta irregular. Está compuesta por la nave de producción y la zona de oficinas, en un único inmueble con las oficinas en el segundo piso y entrada en la parte derecha de la fachada frontal, ligeramente adelantada sobre la nave. En el otro extremo de la nave encontramos una de las últimas ampliaciones que alberga también una puerta de acceso metálica. La estructura es de hormigón con vigas y pilares de este material que se observan en la nave, que cuenta con algunas grúas puente. Los vanos rectangulares y adintelados están dispuestos en dos registros que recorren toda la fachada. En la fachada frontal encontramos solo un registro de vanos colocado solo en la parte superior ya que en la inferior se encuentra la puerta metálica de acceso a la nave y una pequeña ampliación en la que se observa un ventanal corrido. En la parte dispuesta como acceso, y en la que se ubican las escaleras a la oficina, en forma de torre, se sitúa un pequeño óculo. La cubierta es metálica y adintelada. Las puertas de acceso se encuentran en la fachada principal. A un lado se encuentra la de acceso a la nave y en el extremo derecho con forma de torre y bajo una pequeña tejavana de color verde sostenida por una columna se encuentra la puerta, también metálica y rectangular, de acceso a las oficinas. Los elementos decorativos más destacados los encontramos en el lugar donde encontramos el acceso a las oficinas. En esta parte del edificio destacan la pequeña tejavana sobre la puerta, el óculo situado a media altura y una cenefa de piedra que recorre la esquina de la torre de arriba abajo.

Ekain comienza a desarrollar su actividad regularmente en Usurbil en este emplazamiento para 1978. En 1986 se fundó Berriola S. COOP por la fusión de Ekain y Electricidad Gaztelu S. COOP, continuando con las actividades, bienes y derechos que éstas venían desarrollando. Desde 1990 la empresa ha pasado a ser propiedad de FAGOR. Se fabrica material eléctrico: motores de corriente continua, reguladores de velocidad, automatismos electrónicos, etc.

La conservación general  
es buena.



*Fábrica Berriola S.  
COOP.*

#### **Arqueología:**

- Ferrería de Zutegi (Zutegizar). Esta ferrería hidráulica constituye una Zona de Presunción Arqueológica (BOPV nº 7 (13-01-98)). Se encuentra muy próxima a la estación de bombeo de Txokoalde y al parque de maquinaria, por lo que habrá que protegerla mediante jalonamiento.

Edificio de planta rectangular y tejado a dos aguas realizado en mampostería ordinaria con mayoría de cantos rodados pero que también incluye escorias. Posee adosado longitudinalmente al oeste otro edificio y algún anexo al Norte que alarga con plataforma de cemento hasta el río. Junto a él se halla edificada la casa nueva. En su lado oeste le limita el arroyo y al Este limita con un campo de cultivo.

El edificio Zutegizar, se sitúa justo en la desembocadura del arroyo que baja de Urdaiaga a encontrarse en el Oria, en un pequeño aterrazamiento, tres metros sobre el nivel del río y junto al puente de acceso. En los límites de las tierras de Urdaiaga, su ubicación junto al navegable Río Oria, a los pies de la reserva maderera de Andatza y junto a una corriente secundaria, parece la idónea para una instalación de este tipo cercano además también a los astilleros de Aginaga. El hecho de que aparezca escoria en sus muros aun siendo importante, no es muy decisivo ya que parece ser que en los alrededores no se encuentra y podría ser recogida de aluvión de la ferrería de Urdaiaga situada más arriba en el mismo cauce. A ello añadimos la propia toponimia del lugar, conocido actualmente como Zutegizar, lo que pudo ser Zutegi, y que cuenta con la tradición oral de que fue una antigua ferrería. Todo ello hace aconsejable un sondeo en el edificio que calibre la calidad y estado de



conservación de su depósito arqueológico, así como un control de los movimientos de tierras que se puedan hacer en los solares adyacentes afectados ya por construcciones.

Las perspectivas arqueológicas son regulares. Se ha deteriorado por construcciones posteriores.



*Ferrería Zutegi (Zona de Presunción Arqueológica)*

- Ferrería de Berreiartza. Constituye una Zona de Presunción Arqueológica (BOPV nº 7 (13-01-98)). Se localiza próxima al trazado del colector, pero no se afectará. Se sitúa en el barrio de San Esteban de Urdaiaga.

No se aprecian restos. El edificio actual corresponde a un caserío del Siglo XVII modificado.

La Ferrería de Berreiartza es toda una incógnita, puesto que al margen de su cita por dos autores (Murugarren, L.: 1974, pago 87 y San Cristóbal, P.: 1958, pago 55-58) no tenemos ningún indicio de su existencia y localización que sobrepase el topónimo ya que ni siquiera en la zona ha sido recogida escoria durante el laboreo de las tierras. En el caso de Berriartza, el topónimo se extiende, a toda la colina que baja desde San Esteban con 3 caseríos, Goiko Berriartza, Berriartza Erdikoa y Berriartza Barrena. La localización de ninguno de los 3, sobre todo los dos primeros, sobre la divisoria de aguas y aún lejos del río los hace posibles receptores de los restos de la antigua ferrería. Los puntos más probables se situaran cerca del río, en todo el meandro que ocupa la zona, pudiendo localizar restos de la ferrería en las orillas cubiertas de limos. No olvidemos que Berreiartza se encuentra a los pies de la reserva maderera del Monte Andatza, y en el tramo navegable del río Oria por el cual es conocido, ascendía el mineral de hierro traído de Bixeria. No obstante las

escasas probabilidades de hallar restos de dicha ferrería, se recomienda la realización de algún tipo de control de los movimientos de tierra que se puedan realizar en el meandro.



*Zona de Presunción Arqueológica de la Ferrería de Berreiartza*

- Molino Errotaberri. Zona de Presunción Arqueológica (BOPV nº 7 (13-01-98)). Pertenece al periodo Postmedieval (año 1518).

Actualmente es un edificio industrial de principios de siglo, de tipo central eléctrica, realizado en mampostería y hormigón, recién renovado en su estructura y con todo el terreno en derredor, ocupado por un relleno de escombros y piedras.

Errotaberria, ejemplo de la interdependencia de los pobladores de Usurbil y del señor de Atxega, fue construido como tal molino en 1518 y como tal ha perdurado hasta finales del siglo XIX cuando se transforma en central eléctrica. Es ahí cuando parece que empieza a perderse el rastro del antiguo molino que acabará siendo sustituido por otro edificio y del cual con el abandono de este, acabarán desapareciendo hasta las infraestructuras hidráulicas del mismo, hasta llegar al punto actual en el que no se aprecia nada de lo que pudo ser en tiempos el molino de Errotaberria.

Las perspectivas arqueológicas son malas. Las causas del deterioro son las construcciones posteriores.



*Zona de Presunción Arqueológica del Molino Errotaberrri*

El plano nº 10.1.7 'PATRIMONIO' muestra los emplazamientos de los elementos del patrimonio arqueológico e histórico-arquitectónico.

### 2.13. SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS

En el ámbito de estudio se localizan 3 emplazamientos incluidos en el Inventario del Gobierno Vasco de Suelos Potencialmente Contaminados (ver plano nº 10.1.8 'SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS'). Dos de ellos coinciden con dos viviendas (puntos CT-5' y CT-1) de las que parte el colector secundario de Txiañorta. Sus códigos son 20073-00010 y 20073-00009 y se sitúan en el municipio de Usurbil. A pesar de su proximidad a la actuación no se afectarán ya que el vertido se recogerá en la arqueta existente fuera de dichas superficies.



*Emplazamientos de suelos potencialmente contaminados con códigos 20073-00010  
y 20073-00009*



*Emplazamiento de suelo potencialmente contaminado con código 20073-00009*



*Emplazamiento de suelo potencialmente contaminado con código 20073-00010*

El otro emplazamiento coincide con las edificaciones de Angulas Manterola S.L., al sur de la carretera N-634 y por cuya cara norte discurre el colector Aginaga-Txokoalde en el PK 0+500. Su código es 20073-00008 y se sitúa en el municipio de Usurbil. No se afectará a este emplazamiento pues el colector discurre fuera del recinto de la empresa unos cinco metros en el punto más cercano.



*Emplazamiento de suelo potencialmente contaminado con código 20073-00008*



*Angulas Manterola S.L. Emplazamiento de suelo potencialmente contaminado con código  
20073-00008*

#### **2.14. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS**

---

La vulnerabilidad de los acuíferos en la zona de la actuación varia de vulnerabilidad baja a vulnerabilidad muy baja, por lo que la probabilidad de su afección es muy baja (ver plano nº 10.1.9 VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS).

### 3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

#### 3.1. METODOLOGÍA

Como instrumento para plasmar las interacciones se ha optado por el método de la matriz de doble entrada. En su eje horizontal se señalan las principales características de los impactos detectados, tanto en fase de construcción como en la de explotación. En el eje vertical se enumeran los factores o variables del medio receptor, estudiados en el inventario ambiental y que pueden ser afectados por las acciones del proyecto.

La identificación y valoración de los impactos ambientales se realiza para cada una de las variables del medio capaces de sufrir cambios o alteraciones como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Asimismo, se han identificado aquellos impactos ambientales con posibilidades de corrección, mediante la adopción de medidas que minimicen o, en su caso, eliminen las afecciones que producen, así como las medidas correctoras factibles.

La caracterización de los impactos se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1131/1988 mediante los siguientes criterios:

- **CARÁCTER:** Hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la actuación. Indica si la actuación es beneficiosa o perjudicial. Se considera impacto positivo a aquél 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 complementada. Se considera impacto negativo a aquél 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.
- **TIPO DE ACCIÓN:** describe el modo de producirse el efecto de la acción sobre los elementos o características ambientales: si el impacto es directo, indirecto, o sinérgico con otros.



- **DURACIÓN:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser temporal (se produce una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse o estimarse) o permanente (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).
- **MOMENTO:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto. Se denomina efecto a corto, medio y largo plazo, respectivamente, aquél cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o un periodo superior.
- **SINERGIA:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un efecto simple es aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia. El efecto acumulativo es aquél 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. Un efecto sinérgico es aquél 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.
- **REVERSIBILIDAD:** tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la actuación.
- **RECUPERABILIDAD:** Un impacto recuperable es aquél en el que la alteración que supone puede eliminarse. Por el contrario, en un impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **EXISTENCIA DE MEDIDAS CORRECTORAS:** Tiene en cuenta cuándo se pueden adoptar prácticas o medidas correctoras que aminoren o anulen el impacto.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se ha procedido a la valoración de los impactos negativos según la siguiente escala de niveles de impacto:

**COMPATIBLE:** Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No precisa prácticas protectoras o correctoras.

MODERADO: Su recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

SEVERO: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la adecuación de prácticas protectoras. La recuperación, aún con estas prácticas, exige un periodo de tiempo dilatado.

CRÍTICO: La magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

### **3.2. MATRIZ DE IMPACTOS**

---

Teniendo en cuenta la metodología descrita en el apartado anterior creamos la matriz de impactos presentada en la siguiente tabla.

ELEMENTO	ALTERACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO													EN OBRAS		EN EXPLOTACIÓN					
		POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	IRREVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	MEDIDAS CORREC	SIN MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	CON MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	SIN MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	CON MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS
Medio Físico	Ocupación del suelo y pérdida de productividad		X	X			X	X			X				X	X		X	Mo	Co	Co	Co
	Afección a la calidad de las aguas superficiales	+	X	X		X		X			X		X		X		X		Mo	Co	+	+
	Suelo (por generación de residuos)		X	X		X		X			X				X	X		X	Mo	Co		
Medio Biótico	Eliminación de la vegetación		X	X			X	X			X			X			X	X	Mo	Co		
	Afecciones sobre la fauna		X	X		X		X			X			X	X		X		Mo	Co	Co	Co
	Impacto sobre el paisaje		X	X		X		X			X			X			X	X	Co	Co	Co	Co
Medio Atmosférico	Aumento de polvo		X		X	X		X			X		X		X		X		Mo	Co		
	Emisiones de gases contaminantes		X		X	X		X			X		X		X		X		Mo	Co		
	Contaminación acústica		X	X		X		X				X	X		X		X		Mo	Co		
Residuos e incremento de la contaminación	Generación de sobrantes		X		X	X		X			X		X	X		X		Co	Co			

### **3.3. OCUPACIÓN DEL SUELO Y PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD**

---

La ocupación y pérdida de suelo es una afección que se produce durante la fase de obras causada por las instalaciones auxiliares de obra, los acopios de material, los depósitos de material extraído y la propia zanja del colector. Esta ocupación del suelo causa, además de la imposibilidad de uso del suelo, su compactación.

Los mejores terrenos coinciden con el colector de Aginaga. Son terrenos de clase II, en los que se sitúan huertas, invernaderos y cultivos. El colector evitará la zona de los invernaderos y cruzará la zona de huertas y cultivos por donde discurrirá en una longitud aproximada de 1000 metros y será necesaria la apertura de zanja y colocación del tubo, para rellenarlo posteriormente.

El tramo de Txokoalde, atravesará durante una longitud de 600 metros terrenos de la clase III (prados) con manzanos abandonados.

Este impacto es de carácter perjudicial, permanente, directo, simple, a corto plazo, irreversible y recuperable. Se valora este impacto como moderado. Una vez finalizada la fase de obras se tomarán medidas correctoras para su descompactación y revegetación.

Durante la fase de explotación el impacto se produce por la ocupación del suelo debido a la red existente y su servidumbre de protección. El impacto se considera compatible.

### **3.4. GENERACIÓN DE SOBANTES**

---

Para el saneamiento de Aginaga se ejecutarán excavaciones de zanja. El material extraído de las excavaciones se utilizará casi en su totalidad para su posterior relleno, siendo el material sobrante de reducido volumen y equivalente al volumen en forma de trapecio que rodea la tubería que se compondrá de gravas y piedras. Este reducido volumen de material sobrante se depositará en la escombrera de Basosabal en Donostia, junto al campo de golf de Basosabal en los Hospitales de Donostia puesto que se trata del vertedero de materiales de construcción más próximo a la obra.

Se trata de un impacto perjudicial, que se produce durante la fase de obras. Se considera temporal, sinérgico, indirecto, a corto plazo, irreversible y recuperable y se califica como compatible ya que la mayoría del volumen de sobrantes generados se reutilizará para el relleno de la zanja.

### 3.5. AFECCIÓN AL MEDIO ATMOSFÉRICO

---

Las actividades de la obra pueden producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases. Efectos indirectos de estas emisiones son la disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo, y la deposición de partículas de finos sobre la vegetación circundante, con la consecuente disminución en la producción agrícola de las áreas adyacentes y afecciones al crecimiento de la vegetación natural.

Los movimientos de tierra y la circulación de maquinaria y personal por los caminos son las actividades que mayor polvo producen. Además, las prácticas como la de encender hogueras de obra durante el invierno, también contribuyen a la emisión de gases de combustión y partículas.

El movimiento de la maquinaria y el movimiento de tierras en la excavación del terreno generarán la emisión de gases contaminantes y de partículas de polvo en suspensión en la fase de obras.

Este impacto es no significativo porque existen numerosas medidas preventivas para evitar la presencia de polvo por movimiento de maquinaria y movimiento de tierras. Entre ellas están el riego de caminos y zonas de actuación de maquinaria, velocidad adecuada, lavado de neumáticos, etc. y la humectación de las zonas a excavar y/o verter y riegos. Sin embargo, dado el ambiente húmedo y lluvioso de la zona, podría considerarse la posibilidad de prescindir de ellas o disminuir su intensidad.

Respecto a la emisión de gases contaminantes por la maquinaria, el impacto no es significativo ya que la propia legislación obliga a cumplir con unos niveles y controles. Este impacto se puede minimizar ya que las revisiones de la maquinaria se pueden controlar, pues incluyen la emisión de contaminantes y está regulado por ley.

Este impacto se considera perjudicial, temporal, acumulativo, indirecto, a corto plazo, reversible y recuperable, y aplicando medidas correctoras es de magnitud compatible.

En fase de obras, la maquinaria excavadora y los camiones de transporte de materiales generarán cierta contaminación acústica que podrá causar molestias a la población de la zona. Este impacto se considera no significativo debido a que es temporal, a que discurre por zonas periurbanas y gracias a las medidas preventivas de mantenimiento de la maquinaria como la inspección técnica de los vehículos, la limitación de la velocidad de los vehículos y la limitación horaria sobre todo en las zonas más próximas a los núcleos urbanos. El impacto relativo a

afecciones a la población se considera perjudicial, temporal, sinérgico, directo, a corto plazo, reversible y recuperable, y aplicando medidas correctoras es de magnitud compatible.

### **3.6. AFECCIÓN A SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS**

---

La traza del colector no coincide con ningún emplazamiento de suelo potencialmente contaminado. Por ello no se necesitarán medidas correctoras, aunque se balizarán los emplazamientos para evitar invadir la zona.

### **3.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS**

---

Los residuos generados durante la fase de construcción podrían producir efectos negativos sobre el medio de no gestionarse correctamente. Normalmente la generación de residuos supone un riesgo de contaminación del agua y de los suelos, siendo éstos los factores del medio que se ven más afectados cuando no se produce una correcta gestión de los residuos generados en obra.

Los residuos pueden ser: residuos sólidos urbanos producidos en el campamento de obra, residuos generados por los trabajos de mantenimiento de maquinaria (aceites, envases que hayan contenido aceites, etc.), residuos de demolición, tierras, etc.

Se trata de un impacto perjudicial, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, irreversible y recuperable. Se trata de un impacto moderado que pasará a ser compatible al aplicarse las medidas correctoras pertinentes.

### **3.8. ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

---

La mayor parte de la red diseñada discurre por zonas rurales por lo que apenas existirá una afección a la vegetación autóctona. Se afectarán algunos arces menores y fresnos entre los puntos A-2 y A3 de la empresa Izaguirre que se repondrán.

Asimismo se afectará a algunos manzanales (colector de Aginaga en el punto A1, colector secundario Izaguirre, colector de Aginaga en el punto A4, colector de Txokoalde), a árboles diversos en jardines privados (colector secundario Oroitzapena) y a una plantación reciente de sauces, fresnos, alisos y avellanos en el cruce del río Oria que se repondrá. Asimismo se afectará a una zona de huertas al final del trazado justo antes del segundo cruce del río Oria. La anchura de la franja que se desbrozará será de 16 metros. La zona central de 6 metros se convertirá en servidumbre permanente de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

El resto de afecciones será de mucha menor importancia (prados y huertas).

Se trata de una afección que se produce en fase de obras y que se mantiene en fase de explotación, debido a que, por razones de mantenimiento, no se recomienda la revegetación con especies leñosas en la banda de 6 metros ya que las raíces podrían dañar la tubería del colector y porque debe mantenerse la servidumbre permanente. En la zona no central (10 metros) si se admite la revegetación con especies leñosas.

Se considera que el impacto producido por la destrucción de la vegetación es perjudicial, permanente, simple, directo, a corto plazo, reversible e irrecuperable. El impacto es moderado pero no severo.

### **3.9. AFECCIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y PUNTOS DE AGUA**

El movimiento de tierras y el tránsito de maquinaria producirán un aumento de sólidos en suspensión en el agua, que afectará a la calidad de las aguas cuando se trabaje en las zonas de Dominio Público Hidráulico. Por otra parte, el vertido accidental de hidrocarburos provenientes de la maquinaria también puede afectar a la calidad de las aguas. Se deberán extremar las precauciones cuando se trabaje en las zonas de Dominio Público Hidráulico para evitar vertidos accidentales.

Los puntos de agua se sitúan a una distancia considerable del trazado del colector por lo que no se afectará a los manantiales.

El impacto durante la fase de obras se considera perjudicial, temporal, acumulativo, directo, a corto plazo, reversible, recuperable y de magnitud moderada.

La calidad de las aguas mejorará en la fase de explotación, ya que las aguas residuales serán recogidas por el interceptor. Por lo tanto, el impacto en fase de explotación se considera beneficioso.

### **3.10. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE**

El paisaje de la zona de actuación está constituido principalmente por los meandros del río Oria y su zona de inundación.

Durante la fase de obras las acciones que mayor impacto tendrán sobre el paisaje serán principalmente el despeje y desbroces de vegetación, la generación de sobrantes y el acopio de materiales. También influirá, aunque en menor medida, la presencia de la maquinaria.

Durante la fase de obras el impacto producido será perjudicial, temporal, simple, directo, a corto plazo, irreversible, recuperable y de carácter moderado. Durante la fase de explotación será perjudicial, permanente, simple, directo, a corto plazo, reversible, irrecuperable y de magnitud compatible por su escasa magnitud.

### **3.11. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA**

---

#### **3.11.1. Degradación del hábitat para la fauna**

La realización del colector supone por un lado, la desaparición de parte del hábitat disponible actualmente para la fauna producida por los desbroces y por otro lado, la degradación del hábitat restante, debido a factores como el movimiento de tierras o la presencia de la maquinaria. Asimismo, el movimiento de tierras y de maquinaria supone la degradación de la calidad de arroyos y ríos que constituyen hábitats de la fauna piscícola.

Se pueden generar afecciones durante la ejecución de los trabajos en el río Oria, en su vegetación de ribera, en las zonas de arbolado ornamental de los puntos A2 y A3 y en los manzanales.

El río Oria en este tramo constituye una zona de distribución preferente para el visón europeo, especie que cuenta con un Plan de Gestión en el Territorio Histórico de Guipúzcoa.

Asimismo constituye un área de interés especial del ave Espátula (*Platalea leucorodia*) catalogada como Vulnerable y del pez Sábalo (*Alosa alosa*) catalogado como especie Rara.

El río Oria podría afectarse de forma indirecta cuando el colector discurre por el interior y de forma directa en el cruce del mismo.

Las zonas de campiña y huertas por las que discurre el colector de Aginaga constituyen una Zona de distribución preferente del Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) catalogado como De interés especial. Dicho zona se verá afectada.

Se considera que las afecciones a los diferentes hábitats durante la fase de obras son moderadas y durante la fase de explotación compatibles.

Se trata de un impacto que se produce en la fase de obras y se mantiene en cierta medida en la fase de explotación. El impacto producido durante la fase de obras se considera perjudicial, temporal, sinérgico, indirecto, a corto plazo, irreversible, recuperable y de carácter moderado.



Durante la fase de explotación el impacto será perjudicial, permanente, sinérgico, indirecto, a corto plazo, irreversible y recuperable. Se considera compatible.

### **3.11.2. Eliminación de la fauna**

El principal efecto sobre la fauna se produce en la fase de obras. La eliminación de ejemplares de fauna, como consecuencia principalmente de los desbroces, movimientos de tierra, maquinaria, afección a zonas de cría, etc. es un impacto que se produce en la fase de obras y que no se mantiene en la fase de explotación. En la fase de explotación todo vuelve a su ser en mayor o menor medida.

La época del año es un elemento a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo tanto los desbroces como los movimientos de tierra, puesto que en épocas de cría y anidamiento la afección es mayor. Se prevé que la obra dure aproximadamente 16 meses, por lo que este factor no va a poder ser tenido en cuenta.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el órgano competente en la materia es la Diputación Foral de Guipúzcoa, antes de iniciar las obras se deberá comunicar y solicitar autorización a dicho órgano.

El impacto es perjudicial, temporal, simple, directo, a corto plazo, irreversible y recuperable. Se considera moderado.

### **3.12. RIESGO DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO**

---

Existen varios elementos de patrimonio en las proximidades del colector. Estos elementos quedan fuera del límite de servidumbre y ocupación temporal, por lo que no se considera probable que pueda ser afectado.

El riesgo de aparición de restos arqueológicos se producirá en fase de obras. La afección a dichos elementos sería perjudicial, temporal, simple, directo, a corto plazo, irreversible, irrecuperable y de magnitud moderada.

#### 4. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez analizado el medio afectado y las principales afecciones ambientales que supondrá la ejecución del proyecto, se proponen las siguientes medidas correctoras y protectoras para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos:

##### 4.1. COMUNICACIÓN PREVIA

Antes del comienzo de las obras, se notificará y pedirá autorización a los siguientes órganos:

- Agencia Vasca del Agua por la necesidad de cruzar el río Oria.
- Departamento para el Desarrollo del Medio Rural de la Diputación Foral de Gipuzkoa por la necesidad de cruzar el río Oria y las posibles consecuencias en las actividades de este departamento en este río (pesca eléctrica, etc.
- Departamento de Patrimonio de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Cualquier modificación del proyecto que surja durante el desarrollo de las obras que implique variaciones en los impactos ambientales, deberá ser informada y autorizada por el Órgano Ambiental.

##### 4.2. LIMITACIÓN DEL ÁREA DE AFECCIÓN

Al objeto de minimizar la alteración a los terrenos próximos a la actuación, la actividad de las obras quedará delimitada a las áreas y restricciones que marque el jalonamiento.

De esta manera, se dispondrá de un jalonamiento o vallado temporal de las áreas a ocupar por la obra, que delimitará la actividad de obra con suficiente amplitud, impidiendo el trasiego de personas o equipos más allá de los límites establecidos y evitando la extracción de materiales y el vertido de sobrantes en todas las áreas emplazadas fuera de las superficies jalonadas.

Esta señalización estará formada por jalones y un cordel de color o colores vistosos, que los enlace a lo largo de los límites que se establezcan entre la actividad de obra y las áreas a proteger. El personal y la maquinaria de la obra tendrán proscrito rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad en el control y cumplimiento de esta prescripción.

El objetivo del jalonamiento es evitar el trasiego de maquinaria y operarios a zonas externas a la obra.

El jalonamiento general se dispondrá en los siguientes lugares:

- Zonas de valor ambiental como los hábitats de interés comunitario, otros espacios protegidos, vegetación de valor como la aliseda, los robledales y elementos del patrimonio arquitectónico-arqueológico.
- Se jalonarán otras zonas de actuación como parques de maquinaria, campamento, instalaciones auxiliares, etc.
- Emplazamientos de suelos potencialmente contaminados.

El jalonamiento se instalará antes del inicio de la actividad de obra y se retirará una vez finalizada la obra, como parte de los procedimientos de entrega de la obra para la certificación definitiva.

En el plano nº 10.2.1 'MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS' queda plasmado el jalonamiento y el detalle del jalonamiento en el plano nº 10.2.2 'JALONADO'

#### **4.3. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, CAMPAMENTO DE OBRA Y PARQUE DE MAQUINARIA**

---

Con el fin de que no se produzcan afecciones ambientales significativas que alteren recursos naturales, culturales y/o socioeconómicos del entorno, queda prohibida la ubicación de vertederos, instalaciones auxiliares, parque de maquinaria y campamento de obra en el interior de las siguientes zonas:

- Espacios de la Red Natura 2000
- Espacios Naturales Protegidos
- Hábitat del Anexo I de la Directiva 92/43/CE
- Elementos geológicos de interés
- Elementos arqueológicos, paleontológicos y etnográficos.
- Dominio Público Hidráulico

Las instalaciones auxiliares de obra se ubicarán en las zonas de las estaciones de bombeo de Aginaga y de Txokoalde (ver plano nº 10.2.1 'MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS').

#### 4.4. PROTECCIÓN DEL SUELO

---

Los suelos fértiles se acopiarán en diversos puntos a lo largo del ámbito de actuación, en montones de altura no superior a 2 m y se utilizarán posteriormente, en las superficies que se van a recuperar. El procedimiento adecuado para su correcto aprovechamiento y reutilización es el siguiente:

##### Excavación

1. Se procederá a la excavación de modo selectivo separando el horizonte superficial A del resto y recogiendo únicamente la capa superficial con mayor contenido en materia orgánica y mayor fertilidad. Esta medida debe ser decidida "in situ" por la Dirección Ambiental de la Obra debido a las variaciones en profundidad existentes entre las diferentes zonas.
2. Deben escogerse las tierras con mayor contenido en materia orgánica, que no posean textura excesivamente arcillosa o arenosa, y con un pH comprendido entre 5,5 y 8.
3. Se evitará la presencia de piedras, ramas, etc.

##### Acopio

- Los materiales de excavación se apilarán en montículos o caballones con forma trapezoidal, donde permanecerán a la espera de su reutilización sobre las superficies a restaurar. La localización de las zonas de acopio, y el plan donde figuren las zonas y profundidades de extracción será sometido a la aprobación de la Dirección Ambiental antes de comenzar los trabajos. La altura de estos caballones o artesas se promediará en 1,50 metros, con una altura máxima de 2 m.
- Sobre el suelo donde se coloque el acopio, se dispondrá un geotextil permeable que permita separar ambas superficies, facilitándose así el posterior manejo de la tierra vegetal durante su periodo de acopio y en el momento de su retirada, evitándose la excavación del suelo natural inferior por medio de maquinaria.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se realizará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

### Conservación

- En el caso de que el período de acopio sea largo, puede manifestarse un lavado superficial de nutrientes a causa de la lluvia, una pérdida parcial de las características de la tierra acopiada y una erosión de los laterales. Con objeto de proteger los acopios de estos posibles efectos se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio.
- Se restañarán las erosiones producidas por la lluvia.
- Se mantendrá el caballón cubierto con plantas vivas, realizándose una siembra manual en la que se incluya como mínimo una especie de leguminosa, por su capacidad para fijar el nitrógeno, la especie más adecuada es la veza (*Vicia villosa*), con una dosis de 15gr/m<sup>2</sup>.
- La tierra se acopiará sobre superficies planas para minimizar la lixiviación de nutrientes.
- La tierra se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada por encima de los acopios para evitar que se compacte la tierra. A tal fin se realizará y mantendrá un jalonamiento apropiado hasta el momento de su utilización.
- Se procurará manejar el suelo en condiciones de humedad (tempero) apropiadas, evitando hacerlo cuando está muy seco o muy húmedo
- Deberán retirarse y manejarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, textura, especialmente la primera capa de unos 10 cm en la que se encuentran las semillas para su posterior reutilización.

Los acopios de tierra vegetal deberían ser repuestos antes de 6 meses en todos los casos.

### Reutilización

- La reutilización de la tierra vegetal se realizará en todas las zonas que han quedado desprovista de ella.
- Si la tierra vegetal no llega al 2% de contenido en materia orgánica proceder a mezclarla con mantillo o estiércol hasta alcanzar este porcentaje, pudiéndose realizar durante su vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado. Se emplearán siempre tractores agrícolas para el laboreo.

- Si fuera necesario su utilización, los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
- El espesor mínimo a colocar será de 20 cm, teniendo siempre en cuenta la primera capa de 10 cm en la cual se encuentran las semillas.

Los sobrantes generados en el proyecto deberán ir a vertedero, según define la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y su gestión se ajustará a lo establecido en el DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

Se utilizarán preferentemente las pistas preexistentes para el acceso a las obras. Se especificarán los caminos de acceso a la obra antes del inicio de las mismas y se evitará la creación de nuevas vías de acceso a la obra.

Se evitará la creación de aristas y se intentará crear formas redondeadas más similares a la morfología natural del terreno.

#### **4.5. AFECCIÓN A SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS**

---

En caso de que el trazado del colector no afectará a ningún emplazamiento de suelo contaminado registrado en el inventario del Gobierno Vasco.

#### **4.6. GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

La gestión de la obra implica una serie de acciones relacionadas con la localización de las instalaciones auxiliares, zonas de préstamos y vertederos. Estas instalaciones suponen una ocupación adicional a la de la banda de 6 metros del colector y representa un riesgo de destrucción de aprovechamientos de suelos, zonas naturales de interés, hábitats áreas agrícolas etc.

Las instalaciones auxiliares constituyen focos de emisión de contaminantes que pueden afectar negativamente las condiciones del suelo y los recursos hídricos, y temporalmente a las condiciones de vida de la fauna y es debido a esto, por lo que se establecen una serie de medidas generales a tener en cuenta en todas ellas, con el fin de evitar, o en su caso minimizar, las posibles afecciones que se puedan producir.

Durante la fase de construcción es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y/o subterráneas.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente. Se gestionarán todos los residuos generados durante las obras atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador.

Para llevar a cabo un correcto tratamiento de residuos se cumplirá, en general, con los siguientes requisitos:

- 1) Se buscarán materiales que se provean con la menor cantidad posible de embalajes para minimizar la producción de residuos.
- 2) Se evitará la formación de polvo durante la evacuación de los escombros regándolos ligeramente. El espacio de vertidos se señalará adecuadamente, no acumulando peso sobre los elementos como vallas, muros medianeros, forjados u otros que puedan colapsar.
- 3) Se establecerá un plan de consumo de agua utilizada en la limpieza de la maquinaria para la minimización del efluente líquido obtenido.
- 4) Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.
- 5) Se realizará un seguimiento del mercado de productos y materias primas utilizadas en obra con el objetivo de utilizar aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- 6) Se realizará un mantenimiento y control de los productos almacenados.
- 7) Se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interno.
- 8) Se llevará un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos.
- 9) Se suministrará a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

Los residuos generados por la maquinaria serán gestionados de acuerdo a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados el R.D.833/1988 y R.D. 952/1997 (estatal) y el DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

Tanto los aceites usados como los alquitranes se tratarán como residuos tóxicos y peligrosos y se deberán gestionar de acuerdo a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y en el D. 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, y demás normativa concordante.

Será obligación de los Contratistas:

- Tener autorización de productor de residuos peligrosos conforme a la legislación estatal y las correspondientes autonómicas.
- Segregar adecuadamente los residuos.
- Gestionar los residuos asimilables a urbanos conforme se indica en la ley 22/2011.
- Tener identificados, caracterizados y cuantificados los residuos peligrosos conforme al R.D. 833/88 y al R.D. 952/97.
- Envasar, etiquetar y almacenar los residuos peligrosos conforme a la legislación vigente (R.D. 833/88, y R.D. 952/97).
- Gestionar los aceites usados conforme a la Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Llevar un libro-registro de residuos peligrosos conforma al R.D. 833/88 y al R.D. 952/97.
- Solicitar y contar con el Documento de Admisión de residuos por parte del gestor autorizado antes de proceder al traslado de residuos.
- Cumplimentar los Documentos de Control y Seguimiento de los residuos peligrosos y archivarlos al menos durante 5 años.
- No entregar residuos peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación.



Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados, cuyo vertido directamente al suelo está prohibido.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos, se informará inmediatamente a la Administración Pública competente.

Los RPs serán debidamente gestionados y retirados por un gestor de residuos peligrosos autorizado.

Residuos asimilables a urbanos. Los residuos asimilables a urbanos son los residuos sólidos urbanos (RSU) que se generan por la residencia temporal y laboral del personal adscrito a la obra. Los residuos asimilables a urbanos (RU) correspondientes a los residuos de envases, oficinas, comedores, etc. y en general, todos aquellos envoltorios (de metal, madera, cartón, papel, plástico, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra, se almacenarán y gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

Se dispondrán en una zona específica para que el Ayuntamiento que corresponda proceda a su recogida. Si estos residuos presentan características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará detalladamente sobre su origen, cantidad y características en el Ayuntamiento.

En la fase de construcción del proyecto el contratista redactará un plan de gestión de residuos de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y la Demolición incluirá como mínimo el contenido reflejado en el Artículo 4 del citado R.D. 105/2008, incluyéndose los siguientes apartados:

1. Se habilitará al menos un Punto Limpio dentro de la obra, donde se puedan recoger los residuos tóxicos y peligrosos. Este Punto Limpio se ubicará sobre un sistema que garantice la seguridad frente a vertidos accidentales (cubeto, arqueta etc.). En caso de vertido, se recogerá en el menor tiempo posible junto con las tierras impregnadas y será gestionado por un Gestor Autorizado.
2. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
3. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

4. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
5. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
6. Inventario de los residuos peligrosos que se generarán, previsión de su retirada selectiva y planificación de envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
7. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
8. Prescripciones técnicas particulares que deberán añadirse al Pliego de Prescripciones del proyecto en materia de almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
9. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y demolición para su inclusión como capítulo independiente en el presupuesto de la obra.

El abandono de las instalaciones una vez finalizada la obra debe incluir la recuperación ambiental de la zona ocupada, con la retirada de los residuos contaminantes remanentes, así como el adecuado tratamiento de descompactación, aporte de tierra vegetal, siembra y plantaciones que eliminen los efectos de la ocupación temporal.

#### **4.7. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN**

---

- Durante el desarrollo de las obras se tendrá especial cuidado con las zonas arboladas, evitando ocasionar daños innecesarios. Con carácter previo a las tareas de despeje y desbroce, se procederá al marcado de la zona a proteger y de los ejemplares que sea preciso talar, manteniendo como objetivo deseable la preservación de cualquier pie en caso de duda. Las zonas de acopio de materiales se dispondrán en lugares donde no haya cubierta vegetal de interés.
- El jalonamiento descrito en el apartado 4.2 evitará la afección a la vegetación.
- Se realizarán las plantaciones propuestas dentro de las actuaciones de revegetación del presente proyecto (ver PROYECTO DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA).
- Se realizarán riegos periódicos para evitar el depósito de polvo de manera que se provoque la disminución de la actividad fotosintética (ver apartado 5.7).

#### **4.8. LIMITACIÓN DE LA DIFUSIÓN DE ESPECIES INVASORAS**

---

Con el objetivo de evitar la propagación de la especie invasora *Fallopia japonica* localizada en las orillas del río Oria, deberá erradicarse del terreno, incluida la raíz, antes de realizar cualquier movimiento de tierras.

Como norma general, el área de invasión es de 7m, horizontalmente a partir del último asentamiento que se pueda verificar.

Marcar y cercar, cuando sea posible, es una buena medida para mantener la zona controlada.

La tierra debe aislarse para que no sea usada en obras o nuevas construcciones.

No se debe usar vehículos o herramientas en la zona invadida, y en el caso de que sean utilizados, se limitará el transporte de tierra y, sobre todo, de partes vivas de la planta. Si es posible, deben lavarse posteriormente si van a ser utilizados en otras zonas no invadidas.

Se debe supervisar y gestionar la zona invadida para aplicar los tratamientos necesarios para controlarla y erradicarla (en un largo plazo).

Asimismo se realizará un seguimiento y tratamiento de las comunidades vegetales repuestas.

Las tres formas más comunes por las que una zona puede ser invadida, son:

- Por tierra vegetal infestada: Conocer procedencia e inspeccionar.
- Vertidos incontrolados: La mayoría de las invasiones se han iniciado como consecuencia de vertidos de residuos incontrolados y no correctamente tratados.
- Contaminación en los vehículos: Es importante inspeccionar los vehículos antes de utilizarlos en el sitio, sobre todo conociendo la zona en la que se va a trabajar.

En el Anexo I se incluye el plan de gestión de esta especie.

#### **4.9. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

---

Esta medida tiene como objeto preservar el mantenimiento del régimen hidrológico de los cauces que son atravesados por las conducciones, de tal manera que el flujo del agua no se vea interferido, y tras las obras siga su régimen natural. Las medidas preventivas y correctoras pueden visualizarse en el plano nº 10.2.1 'MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS',

- Los trabajos en Dominio Público Hidráulico se realizarán mediante ataguías y cruces realizados con sistemas de entubado provisional.
- Durante los trabajos de hormigón se excavarán zanjas para el lavado de hormigón de cubas, de canaletas etc. recogiendo la lechada de forma controlada. Se excavarán tantas zanjas como se necesiten a lo largo del trazado del colector pues podría verterse bien por escorrentía o por infiltración en el río Oria. Para el lavado de la maquinaria no se utilizará ninguna zona fuera del área de afección del proyecto.
- Para el control de emisiones de polvo producidas por la circulación de los vehículos y excavaciones se realizarán riegos periódicos como se ha indicado en el apartado 5.7. El punto más importante del trazado donde deberían hacerse riegos para evitar la contaminación de las aguas por sólidos en suspensión se sitúa próximo al cruce del río Oria.
- El almacén de residuos generados en la obra, se ubicará fuera de las zonas en las que por escorrentía se pudiese llegar a afectar al río o a alguna regata, y preferentemente dentro de las áreas destinadas a parques de maquinaria, que se ubicarán en las estaciones de bombeo de Aginaga y de Txokoalde
- Están expresamente prohibidos los vertidos procedentes de la maquinaria de obra y de elementos de acopio y residuos a los cauces, con el objeto de que no se interrumpa el flujo hidrológico de los mismos y se produzca contaminación en los cursos de agua y los acuíferos.
- Se procurará que el mantenimiento de los vehículos se realice en talleres especializados. En el caso de que sea necesario realizarlo en obra y para el repostaje de combustible se habilitarán zonas impermeabilizadas en los parques de maquinaria para dichas operaciones. Estas zonas se ubicarán en las proximidades de las estaciones de bombeo.
- En los parques de maquinaria se instalarán balsas de decantación que recojan los efluentes de la zona impermeabilizada antes de su vertido (ver detalle en el plano nº 10.2.2 'BALSA DE DECANTACIÓN')
- Se instalarán lavarruedas para evitar que los camiones procedentes de la obra ensucien las vías. Se localizarán en la estación de Txokoalde, ya que desde allí se incorporarán a la carretera N-634; en la estación de Aginaga en el cruce de caminos entre las arquetas A-9 y A-10 que es de donde saldrán a la N-634 y un último lavarruedas en la zona del cruce del río Oria en la TM-14 (ver detalle en el plano nº 10.2.2. 'LAVARRUEDAS')

- Se colocarán barreras longitudinales de pacas de paja entre la zona de obras y el cauce del río Oria en los tramos más próximos a éste (colector de Aginaga entre el punto A6 y A7, colector Aginaga-Txokoalde en la zona próxima al robledal, colector de Txokoalde en la zona próxima a la aliseda (ver plano nº 10.2.1. 'MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS'). Se trata de una medida provisional para el control del aporte en las aguas de escorrentía de finos y sólidos en suspensión a los cauces. Se basa en la creación de una barrera a base de pacas colocadas longitudinalmente sin dejar huecos entre ellas, de manera que por un lado se consigue que las aguas de escorrentía se remansen un poco, favoreciendo la sedimentación de los limos, y además, al pasar a través de la paja, se filtren. Tienen la ventaja frente a otros sistemas que se pueden trasladar con relativa facilidad, de manera que no entorpezcan el avance de las obras, adaptándose a cada fase de los movimientos de tierra. Debe colocarse la barrera de forma longitudinal, teniendo en cuenta la morfología del terreno, de manera que intercepte la escorrentía antes de que ésta alcance el cauce a proteger. Es conveniente excavar una pequeña zanja (10-20 cm de profundidad es suficiente) e introducirlas en ella. Las pacas se fijan al suelo clavándolas con estacas (ver detalle en el plano nº 10.2.2. 'BARRERA LONGITUDINAL DE BALAS DE PAJA').
- Se realizarán muestreos de agua en el río Oria aguas debajo de la actuación para comprobar la calidad de las aguas.

#### **4.10. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE**

---

- Al finalizar la obra se llevará a cabo una campaña de limpieza, retirando los restos de obra y desmantelando todas las instalaciones temporales.
- Se realizará una restauración paisajística de las zonas afectadas y no previstas en el proyecto con objetivos ecológicos y paisajísticos y de control de la erosión de las superficies descarnadas producidas durante la obra (ver PROYECTO DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA).
- Para la restauración paisajística se emplearán preferentemente especies autóctonas.

#### **4.11. PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

---

En este apartado se incluyen las medidas preventivas y correctoras que deben llevarse a cabo para minimizar los impactos que se prevé que la construcción y funcionamiento de la infraestructura produzca sobre la fauna.

Para prevenir las posibles afecciones a la fauna silvestre con mayor necesidad de protección, se tomarán las siguientes medidas:

- Antes del comienzo de las obras se realizarán recorridos por el trazado del colector con el fin de identificar lugares de interés para la fauna.
- Durante el replanteo de la obra se tendrá en cuenta que el desbroce y movimientos de tierra se realicen preferentemente fuera de las épocas de nidificación. Debido a que la instalación del colector se hará por tramos, es difícil que todos los desbroces no coincidan con épocas de nidificación. Sin embargo, es de gran importancia que el despeje y desbroce de los tramos donde existe arbolado no se realice en época de nidificación (abril-septiembre). El Contratista deberá solicitar autorización a los servicios forestales de la zona para la realización de talas y desbroces, así como para la quema de la broza (en caso de que esté autorizada por la Dirección de la Obra).
- Previamente al desbroce y apertura de las zanjas un técnico especialista deberá realizar una prospección visual para prevenir la afección sobre aves nidificantes en el suelo. En caso de hallarse, deberá determinarse en función de la especie la forma de proceder, ya sea interrumpiendo la obra en el tramo de afección, traslado por un experto de los huevos u otras medidas.
- Se minimizará la afección a la fauna por ruidos, contaminantes, etc., debido a los movimientos de maquinaria innecesarios.

#### **4.12. PROTECCIÓN DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS**

---

Como medida preventiva ante la posible afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos se realizará el seguimiento de las excavaciones y movimientos de tierras a pie de obra por un arqueólogo/paleontólogo, de manera que en caso de encontrar algún resto se tomen las medidas correspondientes y se comunique al órgano competente en la materia (Sección de Patrimonio, Diputación Foral de Gipuzkoa), la forma en que se debería proceder.

#### **4.13. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN POR INCREMENTO DE PARTÍCULAS Y DE RUIDO**

---

- Se realizará un adecuado mantenimiento de la maquinaria y en todo momento se llevarán a cabo las revisiones que se estimen necesarias. En este sentido, se deberá emplear maquinaria que cumpla la normativa relativa a la emisión de agentes atmosféricos y la emisión de ruidos. Antes del comienzo de las obras toda la maquinaria

garantizará un correcto ajuste de los motores, que la potencia de la máquina se adecue al trabajo a realizar, que el estado de los tubos de escape es el correcto, que se empleen catalizadores y que se haya realizado la revisión técnica de maquinaria y vehículos (ITV).

- La maquinaria dotará con los dispositivos necesarios para minimizar el ruido y cumplirá estrictamente las Directivas 86/662/CEE y 95/27/CE, relativas a las limitaciones de las emisiones sonoras de la maquinaria de obra, para alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente.
- En el plan de obra se incluirá el cronograma de los trabajos a realizar así como la planificación de los movimientos de maquinaria que se determinarán procurando disminuir las afecciones acústicas a la población. Para disminuir el posible impacto acústico de las actuaciones se limitará en la medida de lo posible la utilización y movimiento de maquinaria o vehículos pesados en los periodos de 22h a 8 h.
- Siempre que los camiones de transporte de tierras circulen por carreteras asfaltadas y especialmente fuera de la zona de obras, los camiones se cubrirán con una malla adecuada a su caja, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo.
- La velocidad de circulación de la maquinaria y los vehículos se limitará a 10 km/h en las áreas sensibles (viviendas próximas, áreas de sensibilidad faunística, cultivos en épocas de crecimiento vegetativo hasta su cosecha, etc.).
- Para evitar la excesiva emisión de polvo y sólidos en suspensión que pudieran afectar a las personas y a la vegetación, incluyendo cultivos, de manera que se afecte a los ejemplares vegetales por interferencias en sus procesos internos, se regarán los suelos cuando el viento o la sequedad ambiental y edáfica así lo precisen.
- Se procederá al riego periódico de todos los caminos de acceso a obra, a instalaciones auxiliares, a parques de maquinaria, a préstamos y a vertederos. La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y de la climatología.
- Se realizarán riegos de agua sobre las superficies que hayan sido desprovistas de vegetación durante las obras.
- Quedará prohibida la quema de aceites, neumáticos o cualquier material que no sea madera seca.

- Se controlará la presencia de barro en los accesos asfaltados, mediante paso obligatorio por receso de agua para limpieza de las ruedas de camiones y limpieza periódica de los tramos sucios.
- Se prohibirá quemar aceites, neumáticos o cualquier material que no sea madera seca.
- Los materiales pulverulentos que se almacenen en la zona para uso posterior (cemento, tierra de relleno, etc.) deberán estar ensacados o disponer de medidas de almacenamientos adecuados que eviten su levantamiento por el viento durante las operaciones de carga, descarga o almacenamiento.
- Para evitar la dispersión de partículas de polvo o materiales pulverulentos procedentes de zonas de acopio de materiales se obligará al contratista a situar dichos acopios en zonas donde la dispersión por la acción del viento sea mínima. En caso de que así lo indique el Director Ambiental de Obra se procederá a cubrir dichos materiales con toldos o lonas de forma apropiada para conseguir el objetivo perseguido.



## 5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental se ha diseñado con objeto de:

- Verificar la evolución y alcance de los impactos producidos.
- Comprobar que los impactos producidos por la obra son los previstos y a su vez detectar posibles impactos no previstos, para aplicar las medidas correctoras que se estimen precisas.
- Comprobar la adecuada implantación y la eficacia de medidas correctoras propuestas y establecer nuevas medidas en caso de que las medidas propuestas no sean suficientes.
- Asesorar a la Dirección de Obras en aspectos ambientales del proyecto.

El control ambiental de la obra se realizará mediante visitas periódicas a obra de un técnico competente en materia ambiental. La periodicidad de la visitas será como mínimo quincenal y se realizarán visitas específicas diarias para apertura de tajos, control de las labores de restauración, etc. El desarrollo de la obra se reflejará en informes, que se elaborarán con una periodicidad mensual y se redactará un informe final de obra que recoja las incidencias que han surgido durante la obra y la forma en la que se han resuelto.

A continuación se desarrollan los controles previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental para los diferentes parámetros:

### 5.1. CONTROL DEL ÁREA DE AFECCIÓN

- En el momento del replanteo, el contratista presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia obra como por las superficies auxiliares, las pistas, las áreas de depósito temporal de tierra o materiales y depósitos de sobrantes.
- El promotor deberá notificar el inicio de las obras a la Dirección de Aguas del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Asimismo, el contratista deberá notificar y solicitar autorización a los servicios forestales de la zona para la realización de talas y desbroces, así como para la quema de la broza (en caso de que esté autorizada por la Dirección de Obra), al Departamento para el Desarrollo del Medio Rural y a la Sección de Patrimonio de la Diputación Foral de Guipúzcoa.

---

## 5.2. CONTROL DE LOS RESIDUOS

---

- Se controlará la adecuada ubicación de los parques de maquinaria en las estaciones de bombeo, donde se realizarán cambios de aceite, el abastecimiento de combustible, etc.
- La dirección ambiental de la obra verificará la adecuada gestión de los residuos.
- Los residuos generados en obra se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

---

## 5.3. CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA Y SOBANTES

---

- Se controlará que la tierra vegetal se retire y acopie en montones de menos de 2 m de altura y se preservará para utilizarlo en las labores de restauración.
- Se intentará que los rellenos se realicen dotando al terreno de la morfología más natural posible, evitando la creación de aristas.

---

## 5.4. CONTROL DE LA AFECCIÓN AL RÍO ORIA

---

- Control de la calidad físico-química del agua. Antes del comienzo de las obras se realizará una campaña de muestreos con el fin de obtener valores de referencia con los cuales poder comparar los resultados de las analíticas realizadas durante la fase de obras. La periodicidad de estos muestreos será mensual, y se medirán los siguientes parámetros: pH, conductividad, temperatura del agua, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, turbidez, aceites y grasas.

---

## 5.5. CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN Y A LA FAUNA

---

- A la hora del replanteo y previamente a la ejecución de los desbroces, se marcarán por medio de estacas o señales las zonas a proteger y los ejemplares a talar. Asimismo, se controlará la limitación de las actuaciones a las áreas estrictamente necesarias durante el desarrollo de las obras.
- Se controlará que se siguen las indicaciones de la Dirección de Obra para evitar la afección a especies de interés.

- A la hora de realizar el plan de obra se tendrá en cuenta que el desbroce se realice preferentemente fuera de las épocas de nidificación, sobre todo en la zona coincidente con el arbolado.

#### **5.6. AFECCIÓN A ELEMENTOS DE PATRIMONIO**

---

- Se realizará un control arqueológico en obra si la Sección de Patrimonio de DFG lo estima oportuno.
- Si se produjeran hallazgos de restos históricos y/o arqueológicos deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente en la materia. Asimismo, se pondrán en marcha los mecanismos adecuados para que los organismos competentes decidan sobre la necesidad de realizar o no un seguimiento arqueológico.

#### **5.7. AFECCIÓN A LOS VECINOS**

---

- Para el control de emisiones de polvo producidas por la circulación de los vehículos se realizarán riegos periódicos, para lo cual se dispondrá de un camión cisterna en la obra. La frecuencia de estos riegos será la que estime la Dirección de Obra, y variará en función de la climatología y la intensidad de la actividad de la obra: la frecuencia debería ser mayor en periodos de sequía y en días de viento. Además, se vigilará que los camiones cuenten con la limpieza necesaria antes de salir a las vías públicas.
- Una vez finalice la obra, se comprobará que se realice una campaña de limpieza del área afectada por la obra y su entorno.
- Se controlará que las actividades de obra que puedan originar molestias sobre el descanso de la población cumplan un horario de trabajo diurno.
- Se garantizará el cumplimiento del 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.

**6. REQUISITOS LEGALES APLICABLES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

**Patrimonio**

- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.
- Ley 7/1990, de 3 de Julio, de Patrimonio Cultural Vasco. (BOPV 157, 06/08/90)

**Residuos****Normativa general**

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 Decisión de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco

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

**Envases y residuos de envases**

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos de envases

Decisión de la Comisión de 28 de enero de 1997 por la que se establece el sistema de identificación de materiales de envase de conformidad con la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases

Decisión de la Comisión de 8 de febrero de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a las cajas de plástico y a las paletas de plástico de los niveles de concentración de metales pesados fijados en la Directiva 94/62/CE ...

Decisión de la Comisión, de 28 de junio de 2001, relativa a la publicación en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas de las referencias de las normas EN 13428:2000, EN 13429:2000, EN 13430:2000, EN 13431:2000 y EN 13432:2000 ...

Comunicación de la Comisión en el marco de la aplicación de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. Publicación de títulos y referencias de normas armonizadas.

Decisión de la Comisión, de 22 de marzo de 2005, por la que se establecen los modelos relativos al sistema de bases de datos de conformidad con la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases

LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Transposición de la Directiva 94/62

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases

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.

Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno.

ORDEN de 21 de octubre de 1999 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997.

Orden de 12 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 establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997.

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.

REAL DECRETO 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

### **Residuos peligrosos**

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio

Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos

### **Aceites y lubricantes industriales usados**

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados

DECRETO 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco

### **Residuos de construcción y demolición**

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

## **Suelo**

### **Legislación sobre suelos contaminados**

#### **Normativa en la CAPV**

Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo

Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.

DECRETO 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

#### **Normativa estatal**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Texto consolidado.

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.

Guía Técnica de aplicación del 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.

#### **Impacto Ambiental**

**LEY 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco**

MODIFICACIÓN ANEXO IA Y IB: DECRETO 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas

**Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental Planes y programas**

#### **Planes y programas:**

Directiva 2001/42/CE (, 129 Kb) de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente

GUÍA DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 2001/42

Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente

DECRETO 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas

#### **Proyectos**

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

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental

## **Biodiversidad**

### **Normativa general**

#### **Estatal**

LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Deroga la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y los anexos I, II, III, IV, V y VI del Real Decreto 1997/1995, 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. Modifica la Ley 22/1988, de Costas, el texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001) y la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación. Incorpora al derecho interno la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, y la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

REAL DECRETO 1424/2008, de 14 de agosto, por el que se determinan la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, se dictan las normas que regulan su funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma.

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. Sus anexos I, II, III, IV, V y VI han sido derogados por la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.



**MODIFICACIONES:**

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.

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.

**País Vasco**

Ley 16/1994 de conservación de la naturaleza del País Vasco.

**MODIFICACIONES:**

Ley 2/1997. Modifica la disposición adicional primera de la ley 16/1994 en lo referente a la regulación del Parque Natural del Gorbea. Corrección de errores.

LEY 1/2010, de 11 de marzo, de modificación de la Ley 16/1994 de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.

DECRETO 42/1996, de 27 de febrero, sobre organización y funcionamiento del Registro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

**Protección de especies****Catálogo Vasco de Especies Amenazadas**

Decreto 167/1996 por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina.

**MODIFICACIONES:**

ORDEN de 20 de mayo 2003, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina. Corrección de errores.

Orden de 10 de julio de 1998 por la que se incluyen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina, 130 taxones y 6 poblaciones de la flora vascular del País Vasco. Corrección de errores.

Orden de 8 de julio de 1997, por la que se incluyen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina, nuevas especies, subespecies y poblaciones de vertebrados.

ORDEN de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único.

ORDEN de 18 de junio de 2013, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina.

### **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**

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.

#### **Cetáceos**

Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

#### **Avifauna**

REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

### **Planes de gestión de especies amenazadas**

#### **Blenio de río**

ORDEN FORAL 351 de 12 de junio de 2002, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Blenio de Río (*Salaria Fluvialis*) en Álava, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas

**Águila de Bonelli**

Orden Foral 612/2001 de 28 de septiembre, por la que se aprueba el Plan de Gestión del ave "Águila de Bonelli o águila-azor perdicera" (*Hieraaetus fasciatus*) en Álava

Corrección de errores

**Avión zapador**

DECRETO FORAL 22/2000, del Consejo de Diputados de 7 de marzo, que aprueba el Plan de Gestión del ave Avión Zapador (*Riparia riparia*), como especie amenazada y cuya protección exige medidas específicas

**Visón europeo**

ORDEN FORAL 322/2003, de 7 de noviembre, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* en el Territorio Histórico de Álava

ORDEN FORAL de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa

DECRETO FORAL 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas

**Ranita meridional**

ORDEN FORAL de 10 de noviembre de 1999, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Ranita Meridional (*Hyla Meridionalis*) y se dictan normas complementarias para su protección

Orden Foral de 23 de diciembre de 2005, por la que se establece el catálogo de la red de nuevos enclaves de reproducción de la ranita meridional

**Desmán del pirineo**

ORDEN FORAL de 12 de mayo de 2004 por la que se aprueba el Plan de Gestión del Desmán del Pirineo *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy, 1811) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa

**Nutria**

Orden Foral 880/2004, de 27 de octubre, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Nutria *Lutra lutra* (Linnaeus 1758) en el Territorio Histórico de Álava

**Cormorán moñudo**

DECRETO FORAL 112/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el plan de gestión del ave "cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)", como especie rara y cuya protección exige medidas específicas

**Paiño europeo**

DECRETO FORAL 116/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el plan de gestión del ave "paiño europeo (*Hydrobates pelagicus*)", como especie rara y cuya protección exige medidas específicas

**Lamprehuela**

ORDEN FORAL nº 340/07, de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez "Lamprehuela" (*Cobitis calderoni*), como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas

Anexo II: Áreas de interés especial para la especie

**Zaparda**

ORDEN FORAL 339/07, de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez "Zaparda" (*Squalius pyrenaicus*), como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas

Anexo II: Áreas de interés especial para la especie

**Espinoso**

DECRETO FORAL de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del pez Espinoso, *Gasterosteus aculeatus* Linnæus, 1758, en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie vulnerable y cuya.

**Especies invasoras**

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras

**Natura 2000**

Orden AAA/2230/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el procedimiento de comunicación entre las administraciones autonómicas, estatal y comunitaria de la información oficial de los espacios protegidos Red Natura 2000

Orden AAA/2231/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el procedimiento de comunicación a la Comisión Europea de las medidas compensatorias en materia de conservación de la Red Natura 2000 adoptadas en relación con planes, programas y proyectos

DECRETO 220/2012, de 16 de octubre, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Arno (ES2120001) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 219/2012, de 16 de octubre, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Hernio-Gazume (ES2120008) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 217/2012, de 16 de octubre, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Izarraitz (ES2120003) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 218/2012, de 16 de octubre, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Pagoeta (ES2120006) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 221/2012, de 16 de octubre, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Garate-Santa Barbara (ES2120007) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 215/2012, de 16 de octubre, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación catorce ríos y estuarios de la región biogeográfica atlántica y se aprueban sus medidas de conservación

CORRECCIÓN DE ERRORES del Decreto 215/2012, de 16 de octubre, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación catorce ríos y estuarios de la región biogeográfica atlántica y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 356/2013, de 4 de junio, por el que se designa la Zona Especial de Conservación «Txingudi-Bidasoa» (ES2120018) y se aprueban sus medidas de conservación y las de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000243 «Txingudi»

DECRETO 355/2013, de 4 de junio, por el que se designa la Zona Especial de Conservación Aiako harria (ES2120016) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 357/2013, de 4 de junio, por el que se designan las Zonas Especiales de Conservación Ulía (ES2120014) y Jaizkibel (ES2120017) y se aprueban sus medidas de conservación

DECRETO 358/2013, de 4 de junio, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación 4 lugares de importancia comunitaria del ámbito de Urdaibai y San Juan de Gaztelugatxe y se aprueban las medidas de conservación de dichas ZEC y de la ZEPA Ría de ...

### **Espacios naturales protegidos**

DECRETO 42/1996, de 27 de febrero, sobre organización y funcionamiento del Registro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco

### **Árboles singulares**

Decreto 265/1995 por el que se declaran Árboles Singulares en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Decreto 80/1996 por el que se descataloga la encina de Mutriku, en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, como Árbol Singular.

Decreto 23/1997 por el que se realiza una segunda declaración de árboles singulares en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

### **Humedales**

Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas

Real Decreto 581/2001, de 1 de junio, por el que en determinadas zonas húmedas se prohíbe la tenencia y el uso de municiones que contengan plomo para el ejercicio de la caza y el tiro deportivo

RESOLUCIÓN de 20 de noviembre de 1996, por el que se autoriza la inclusión de las lagunas de Laguardia (Álava), Carralagroño, Carravalseca y Prao de la Paul, en la lista del Convenio de Ramsar, relativo a humedales de importancia internacional.

RESOLUCIÓN de 17 de octubre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar de las siguientes zonas húmedas españolas: Txingudi, Salburua, colas del Embalse de Ullibarri, lago de Caicedo-Yuso y salinas de Añana.

INSTRUMENTO de 18 de marzo de 1982 de adhesión de España al Convenio relativo a Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971

DECRETO 160/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco

DECRETO 231/2012, de 30 de octubre, de modificación del Decreto por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco

ORDEN de 3 de mayo de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Inventario de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco

## **Aguas**

### **Normativa general**

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.

LEY 1/2006, de 23 de junio, de Aguas.

Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Texto consolidado

### **MODIFICACIONES:**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. En su artículo 91, ha añadido un nuevo párrafo al apartado 1, del artículo 132 del texto refundido, en materia de regulación de las sociedades estatales de aguas, previendo que las sociedades allí reguladas puedan tener también por objeto la adquisición de obras hidráulicas, públicas o privadas, para su integración en sistemas hidráulicos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, IPPC. En su disposición final segunda, añade un párrafo al artículo 105.2.a) del texto refundido de la Ley de Aguas, sobre vertidos no autorizados, y una disposición adicional décima, sobre vertidos a las aguas continentales de cuencas intercomunitarias.

Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.

En su artículo 122, se regula con mayor precisión el contenido, alcance y plazos del informe previo municipal a la realización de obras de interés general.

En su artículo 129 incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (Disposición final primera).

Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril). Texto consolidado.

#### MODIFICACIONES:

Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre

Real Decreto 419/1993, de 26 de marzo

Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento administrativo común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.

Real Decreto 995/2000, de 2 de junio

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo

Decisión 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 marco de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.

REAL DECRETO 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. DEROGA los arts. 272 y 273 del Real Decreto 849/1986.

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. Traspone la Directiva 2006/118/CE.



Decreto 214/2012, de 16 de octubre por el que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intracomunitarias y en las aguas marítimas de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Decreto 449/2013, de 19 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente la Modificación del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV.

### **Legislación sobre aguas. Aguas residuales**

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Traspone la Directiva 91/271/CEE. Texto consolidado.

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Texto consolidado.

#### **MODIFICACIONES:**

REAL DECRETO 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. CORRECCIÓN de erratas. Incorpora la Directiva 98/15/CE.

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

DECRETO 168/2004, de 7 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intracomunitarias y en las aguas marítimas de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias.

### **Planes Territoriales Sectoriales**

Decreto Foral 24/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Infraestructuras de Residuos Urbanos de Gipuzkoa.

Decreto 43/2007, de 13 de marzo, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Decreto 160/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Decreto 231/2012, de 30 de octubre, de modificación del Decreto por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Decreto 455/1999, de 28 de diciembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (vertiente mediterránea).

Decreto 415/1998, de 22 de diciembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (vertiente cantábrica).

Decreto 449/2013, de 19 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente la Modificación del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV (Vertientes Cantábrica y Mediterránea)

### **Emisiones**

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.

Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (Título II, Capítulo IV).

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico. Derogado excepto anexo IV para instalaciones grupo C.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre el medio ambiente de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la protección de los distintos componentes del entorno, con los trabajos necesarios para ejecutar el proyecto y con las instalaciones auxiliares.

## **7. PROYECTO DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA**

### **7.1. INTRODUCCION**

Este capítulo junto con el plano nº 10.3 'PROYECTO DE RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA' contiene la definición de las medidas concretas para la restauración ecológica y paisajística de la obra.

Las medidas de restauración ambiental deberán aplicarse durante la ejecución del proyecto, tan pronto como se den por terminadas las obras de ingeniería en diferentes puntos. De este modo, los efectos protectores y correctores que se pretenden, comenzarán en un breve período de tiempo tras su aplicación, potenciando así su efectividad. En cualquier caso deberá estar finalizada su ejecución, antes de la emisión del acta de recepción de la obra.

Sus objetivos son:

- Prevenir y minimizar los efectos de la erosión.
- Integrar ambientalmente la obra y sus actividades.
- Adecuar estética y paisajísticamente la obra al entorno.

### **7.2. ZONA DE HUERTAS**

En la zona de huertas se preparará el terreno mediante la limpieza de los restos de la obra y fresado y modelado del terreno en una profundidad de 30 cm para descompactar el terreno. Se realizará el extendido de la tierra vegetal extraída del propio terreno.

### 7.3. ZONA DE PRADOS

Se preparará el terreno de la forma descrita en el apartado 7.2 y se realizará una siembra con las especies indicadas por los propietarios de los terrenos o en su caso una mezcla compuesta por:

Mezcla herbáceas 95%	<i>Agropyrum cristatum</i> 20% <i>Festuca rubra</i> 20% <i>Lolium westerwoldicum</i> 35% <i>Poa pratense</i> 10% <i>Trifolium repens</i> 7% <i>Medicago lupulina</i> 8%
Mezcla autóctonas 5%	<i>Cytisus scoparius</i> 35% <i>Ulex europaeus</i> 15% <i>Rosa canina</i> 30% <i>Crataegus monogyna</i> 20%

La densidad de la siembra será de 30-35 g/m<sup>2</sup>.

### 7.4. ZONA DE ARBOLADO ORNAMENTAL CON ARCES MENORES Y FRESNOS

En la zona donde se encuentra este tipo de arbolado (arquetas A2 y A3 del colector de Aginaga) se propone la plantación de arces menores y fresnos por una longitud de 90 metros de forma dispersa para darle un aspecto más natural. Previamente se preparará el terreno de la forma indicada en el apartado 7.2.

La plantación se hará respetando la franja central de 3+3 metros de anchura y dejando 1 metro de distancia al borde de esta franja, es decir, no se plantarán ejemplares arbóreos en una franja de 4+4 metros de anchura. Se plantarán 6 ejemplares (3 arces y 3 fresnos)

Los arces menores (*Acer campestre*) tendrán un perímetro de 20 a 25 cm, con cepellón de diámetro mínimo 67,5 cm y profundidad mínima 47,25 cm según fórmulas NTJ.

Los fresnos (*Fraxinus excelsior*) tendrán un perímetro de 25 a 30 cm, con cepellón de diámetro mínimo 82,5 cm y profundidad mínima 57,75 cm según fórmulas NTJ



*Arces menores y fresnos entre las arquetas A2 y A3 del colector de Aginaga*

## 7.5. MANZANALES

En diversos puntos, el trazado del colector atraviesa este tipo de plantaciones.

En la mayor parte de los casos no se repondrán pero se abonará su valor, sin embargo, por petición de los propietarios, se considerará el trasplante de los ejemplares existentes dependiendo si cumplen unas buenas condiciones fitosanitarias y de si su porte es adecuado para el trasplante.

- El colector de Aginaga a la altura de la arqueta A1 atraviesa un manzanal. Se afectan 4 ejemplares que no se reponen pero se abonará su valor.



*Manzanal a la altura de la arqueta A1 del colector de Aginaga*

- El colector secundario Izagirre atraviesa una parcela con manzanos dispersos. No se reponen pero se abonará su valor



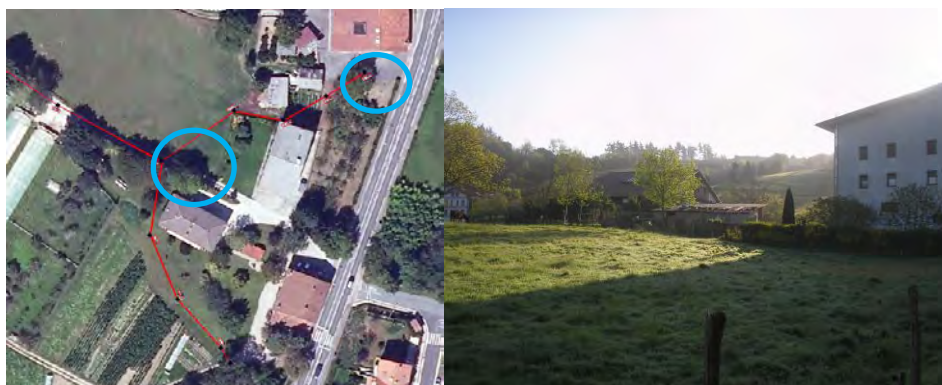
*Manzanos dispersos en el colector secundario Izagirre*

- El colector Aginaga a la altura de la arqueta A4 afecta a un manzanal por una longitud de 20 metros. No se reponen pero se abonará su valor.



*Manzanal a la altura de la arqueta A4 del colector de Aginaga*

- El colector secundario Oroitzapena afectará a dos grupitos de árboles en jardines privados. No se repondrán pero se abonará su valor.



*Arboles diversos afectados por el colector secundario Oroitzapena*

- El colector de Txokoalde atraviesa un manzanal semiabandonado, del cual se afectarán 5 ejemplares que se repondrán. La plantación se hará respetando la franja central de 3+3 metros de anchura y dejando 1 metro de distancia al borde de esta franja, es decir, no se plantarán ejemplares arbóreos en una franja de 4+4 metros de anchura. Previamente se preparará el terreno de la forma indicada en el apartado 7.2.



Manzanal abandonado en el colector de Txokoalde

## 7.6. CRUCE DEL RÍO ORIA

En la margen derecha del río Oria a la altura del cruce del colector, se encuentra una plantación reciente de árboles de ribera formada por sauces, alisos y fresnos de 2 metros de altura y 6 cm de perímetro, que será afectada. Se trata de dos hileras de árboles separados 3 metros entre sí. Se repondrán con ejemplares de sauce, aliso y fresno de dimensiones parecidas y distribuidos de la misma manera. Se realizará la plantación en las dos márgenes. Previamente se preparará el terreno de la forma indicada en el apartado 7.2.

Los *Alnus glutinosa* tendrán un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda. Los *Fraxinus excelsior* tendrán un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda. Los *Salix alba* tendrán un perímetro de 8 a 10 cm con la raíz desnuda.

En la actualidad, la capa superior de tierra de los dos o tres últimos metros de tierra en la orilla son arenas que va lavando el río Oria. Por ello se protegerá mediante una escollera en tierras con estaquillas de sauce (*Salix atrocinerea*).

La escollera se rejunta en tierra conforme se va ejecutando, de forma que entre los bloques de escollera haya tierra suficiente para garantizar el éxito del estaquillado. En los huecos de la escollera se introducirán estaquillas de sauce para conseguir la mimetización de la estructura.

Las estaquillas de bardaguera (*Salix atrocinerea*) deberán quedar clavadas en la tierra acumulada tras la escollera. Las estaquillas se recogerán en la zona y serán de al menos 1,60

m de longitud, para garantizar que lleguen al trasdós de la escollera, y de al menos 2 cm de diámetro. Para garantizar el éxito del estaquillado se deben introducir las dos terceras partes de la estaquilla. Las estacas se recogerán en invierno de plantas madre sanas, de tamaño y vigor moderado y que crezcan a plena luz solar. La estaca debe tener al menos dos nudos, el corte basal debe hacerse justo por debajo del nudo y el superior 1,5-2,5 cm por encima del nudo superior. Para diferenciar la parte superior de la basal se aconseja realizar cortes inclinados en la zona basal. Si se tienen que almacenar se realizarán fajinas, atando las estacas con bandas de caucho en haces de tamaño adecuado (20-30 cm de diámetro) y con todas las puntas al mismo lado. La época de plantación es al final del invierno, antes de que se empiecen a desarrollar las yemas. La densidad de estaquillado será de 1Ud/m<sup>2</sup>.



*Plantación de arbolado de ribera en el cruce del río Oria*

#### **7.7. ZONA DE HUERTAS DEL FINAL DEL TRAZADO.**

---

Esta zona se revegetará del modo indicado en el apartado 7.3.



## **7.8. PARQUES DE MAQUINARIA**

---

### **7.8.1. Parque de maquinaria de la Estación de bombeo de Aginaga.**

En la actualidad se localizan huertas en este lugar, por lo que la revegetación se efectuará tal como se ha descrito en el apartado 7.2, pero previamente se demolerá la superficie hormigonada y se procederá al labrado del terreno.



*Lugar donde se ubicará la estación de bombeo de Aginaga y el Parque de maquinaria*

### **7.8.2. Parque de maquinaria de la Estación de bombeo de Txokoalde**

En la actualidad se localiza un prado catalogado como hábitat de interés comunitario 'Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)' con código 6510 aunque se prevé la construcción de un parking. Se revegetará como prado, tal y como se describe en el apartado 7.3 previa demolición de la solera de hormigón y labrado del terreno.



*Prado en el cual se emplazara la Estación de bombeo de Txokoalde y el parque de maquinaria*

#### **7.9. MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES**

Por último, se propone una partida alzada para el mantenimiento de las plantaciones realizadas durante el periodo de garantía. Aunque se ha previsto la plantación de especies adaptadas a las características de la zona y que no requerirán de un posterior mantenimiento, se ha previsto esta partida para los riegos de urgencia que puedan necesitar los ejemplares durante la ejecución de obra, desbroces selectivos, etc.

Este mantenimiento consiste en la reposición de marras, riegos de mantenimiento, resiembras en la aparición de calvas, etc.

**ANEXO I: GESTIÓN DE LA ESPECIE INVASORA: FALLOPIA JAPONICA**



# Gestión de la especie exótica invasora

*Fallopia japonica*

**Código de recomendaciones prácticas**



# Introducción

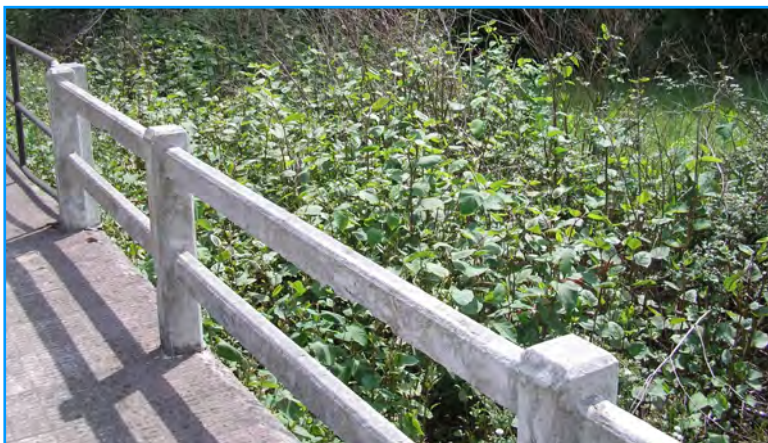
Las invasiones biológicas han recibido en las últimas décadas una elevada atención siendo uno de los aspectos más importantes del cambio del medio ambiente mundial. Las barreras naturales (cordilleras, océanos, desiertos,...), anteriormente infranqueables, son hoy ineficaces debido a la acción del hombre (carreteras, transporte marítimo, turismo,...).

Las especies exóticas invasoras (EEI) son en la actualidad, reconocidas como una de las causas más importantes de pérdida de biodiversidad, pudiendo, en un futuro no muy lejano, convertirse en el desencadenante de la destrucción ecológica tal y como la conocemos.

Las EEI se definen como *"cualquier especie (animal o vegetal) que no es nativa de una zona o región determinada, sino que procede de otras áreas biogeográficas, y que es capaz de adaptarse, vivir, competir y reproducirse de forma natural en otro lugar distinto, donde se convierte en un agente de cambio, presenta una amenaza para la diversidad biológica nativa y afecta de forma adversa ambiental, económica o sanitariamente a los hábitats que coloniza"*.

*Fallopia japonica* es una especie invasora originaria del este asiático. Desde que se introdujo como planta ornamental de jardín a mediados del siglo XIX se ha extendido, especialmente, a lo largo de los cursos de agua, rutas de transporte y las zonas infestadas de residuos.

**Este código de prácticas ayudará a los gestores a manejar las zonas invadidas por este potente agente invasor.**



# Información sobre la ecología de

## *Fallopia japonica*

**NOMBRES CIENTIFICOS:** *Fallopia japonica* (Houtt.); *Reynoutria japonica*, *Ronse Decraene*, *F. sachalinensis*, *Polygonum reynoutria*, *P. cuspidatum*.

**NOMBRES COMUNES:** *Bambú japonés*, *Bistorta del Japón*, *Reynoutria* / *Poligono japoniarra* / *Japanese knotweed*

### ¿Qué es *Fallopia japonica*?

Es una planta de gran porte originaria del **este asiático** que habiendo sido **cultivada con fines ornamentales** se ha expandido de los lugares de cultivo convirtiéndose en un agente invasor muy agresivo en las zonas urbanas y rurales, especialmente en la **cornisa cantábrica**.

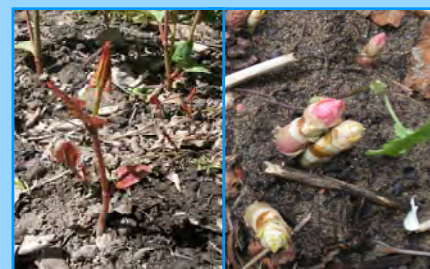
### Apariencia

Es un miembro de la familia de las poligonáceas. Se trata de una planta **herbácea, perenne y anual**, con **rizomas** (produce tallos subterráneos). Los tallos son volubles, huecos y parecidos al bambú, con un moteado púrpura/rojizo, pudiendo llegar a medir hasta **3 metros** de altura. Las hojas, de hasta 15cms, son ovaladas y dispuestas de forma alterna.

La planta florece a finales de la primavera, presentando pequeñas flores unisexuales de color blanco crema dispuestas en inflorescencias laxas de numerosas flores. Los rizomas, de tallos subterráneos gruesos y leñosos con una apariencia nudosa que al romperse revelan un corazón brillante de color naranja.

El sistema radicular puede extenderse entre 1 y 3 metros de profundidad y se proyectan lateralmente hasta 7 metros, dando lugar a nuevas plantas.

Durante el invierno, las hojas se mueren volviéndose de color naranja/marrón y los tallos, con su apariencia leñosa de color marrón, pueden mantenerse en pie durante varios años.



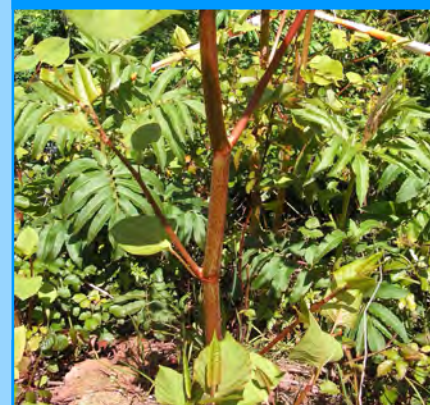
**Crecimiento**



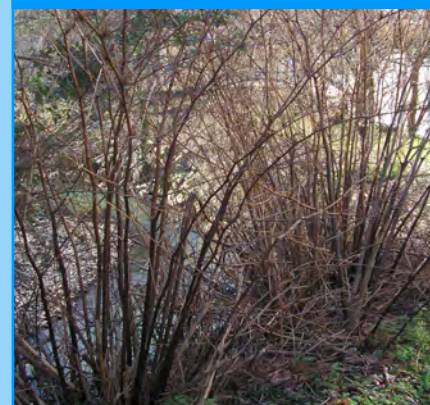
**Hojas / Flores**



**Hojas Alternas**



**Moteado púrpura**



**Tallos secos en invierno**

Durante los meses de marzo-abril, la planta rebrota de nuevo, aportando nuevos brotes de color rojo / púrpura desde la base de la raíz. Estos brotes crecen rápidamente debido a la gran cantidad de nutrientes acumulados durante el otoño en el sistema radicular.

## Reproducción/Regeneración

Es una **planta dioica** (tiene ejemplares femeninos y masculinos), aunque según se ha constatado, en Europa **no existen ejemplares machos**, aunque a veces se producen semillas que no son viables. El fruto es un aquenio de unos 4 mm.

Su reproducción y colonización de nuevas zonas es por tanto por **medios asexuales**, propagándose a través de **fragmentos de rizoma, tubérculos o propágulos del tallo**.

Se ha detectado, por medio de ensayos, que tan sólo 0,7 gramos de material rizoma (10mm de longitud) puede producir una nueva planta en el plazo de 10 días. También se ha demostrado que tallos recién cortados pueden producir brotes y raíces cuando son enterrados en el suelo o sumergidos en agua.

## Dispersión

La propagación y la regeneración de la planta tiene graves implicaciones tanto en el medio natural como en el humano.

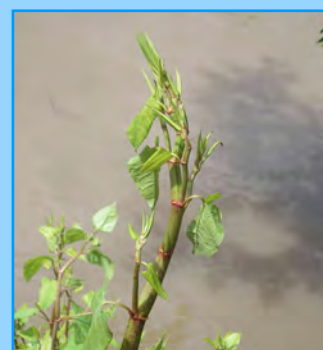
En las riberas fluviales, los fragmentos de rizomas o tallos cortados pueden viajar por el cauce y formar nuevas plantas aguas abajo. Otras formas de propagación de la planta son los vertidos de residuos de jardinería, movimientos de tierra contaminados que contengan fragmentos de rizoma o de tallos, y que son transportados y utilizados en obras de construcción (carreteras, edificios o parques). La maquinaria de todo tipo puede ser otro de los elementos transmisores de pequeños fragmentos que contaminen nuevas zonas libres de dicha planta invasora.

## ¿Por qué necesito gestionar fallopia japonica en mi lugar de actuación?

Las zonas afectadas por esta planta son urbanas, rurales, y entornos naturales.



**Brote de raíz descubierta**



**Nuevo brote**



**Crecimiento en 2 semanas**



**Entre escombros**



En las zonas urbanas, afectan a los bordes de las carreteras, ferrovías, glorietas, parques y jardines. Atraviesa el asfalto e, incluso, aparece en las aceras.

En las zonas rurales, los problemas consisten en dificultar la visibilidad en carreteras y vías ferroviarias, así como interrumpiendo estructuras de defensa contra las inundaciones.

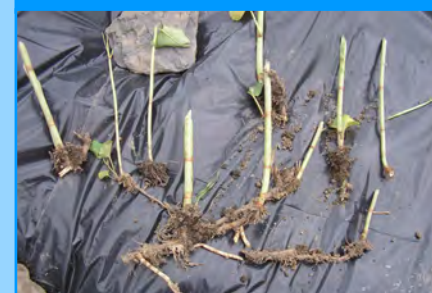
En el caso de las zonas naturales, la agresión viene dada por el desplazamiento a otras especies autóctonas, compitiendo por el sol así como por los nutrientes y el suelo. Altera la dinámica de los ecosistemas que ocupan, produciendo efectos negativos sobre la biodiversidad. Ocupa el nicho ecológico de especies de vegetación de ribera, desplazando tanto a la flora como a la fauna asociada.

Del mismo modo, produce problemas por riesgo de erosión e inestabilidad de riberas y taludes, además de disminuir el valor paisajístico de la ribera, y de reducir el valor de los terrenos.

Como requiere de **climas húmedos**, no excesivamente fríos, de veranos lluviosos, en España sólo es un problema serio en la cornisa cantábrica, donde desde hace varios años se está estudiando el caso y realizando diversos planes para su control.



**Raíces/Tocón**



**Longitud de Raíces**



**Tallo seco con crecimiento de raíces y despunte brote**



**Parte de raíz: Profundidad**

# ¿Qué problemas causa?

Esta planta está considerada por la UICN como una de las "100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo" y como una de las "20 especies exóticas más invasoras de España" (GEIB 2006).

Es capaz de formar rápidamente **densas poblaciones** que **desplazan**, literalmente a la flora nativa, al tiempo que, sobre todo en **zonas riparias**, altera significativamente la dinámica del ecosistema, con **efectos negativos sobre la biodiversidad**, no sólo de la **flora** local, sino también sobre la **fauna** asociada a ella.

Aparte de los daños ecológicos, también produce **daños económicos** importantes al reducir la capacidad de **desagüe** de los ríos y canales y dañar las **construcciones** y **obras públicas**.

La colonización de las riberas de los ríos, origina diversos problemas, tanto ecológicos como sociales, entre los que destacaríamos:

- Daños en zonas asfaltadas y pavimentadas.
- Daños en las estructuras de defensa de inundaciones.
- Daños en zonas de interés arqueológico.
- Reducción de la biodiversidad a través del ensombrecimiento de la vegetación autóctona.
- Aumento de la dificultad de acceso a los ríos de los pescadores, guardería y para otros usos recreativos.
- Reducción del valor de los terrenos.
- Incremento del riesgo de inundación por obstrucción de los cauces.
- Incremento del riesgo de erosión e inestabilidad de las riberas.
- Disminución del valor paisajístico de la ribera, especialmente durante el periodo invernal.



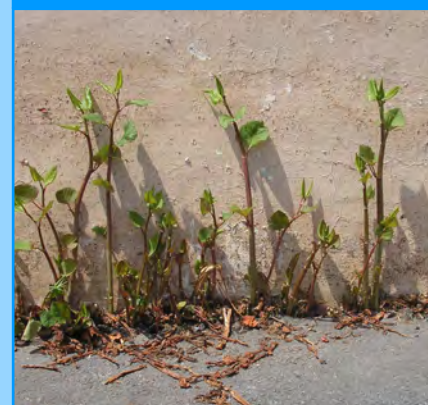
**Acceso escaleras**



**En una jardinera**



**Tuberías / Pared**



**Asfalto**



**Cuneta carretera**

# ¿Cómo puedo evitar la difusión de

## *Fallopia japonica*?

Es importante asegurarse de que el sitio no esté contaminado por *Fallopia japonica*, y de que el sitio que antes no estaba invadido no se contamine.

### **Evitar la contaminación**

Es esencial conocer si hay zonas invadidas, su localización y distribución, así como que todos los que trabajen allí, conozcan y comprendan el problema.

Es importante registrar las áreas que están contaminadas, informar y estar en contacto con todos los agentes implicados.

### **Mantener un buen cuidado de la zona**

Como norma general, el área de invasión es de 7m, horizontalmente a partir del último asentamiento que se pueda verificar.

Marcar y cercar, cuando sea posible, es una buena medida para mantener la zona controlada.

Aislar esta tierra para que no sea usada en obras o nuevas construcciones.

Intentar no usar los vehículos o herramientas en la zona invadida, y en el caso de que sean utilizados, limitar el transporte de tierra y, sobre todo, de partes vivas de la planta. Si es posible, lavarlos posteriormente si van a ser utilizados en otras zonas no invadidas.

Supervisar y gestionar la zona invadida para aplicar los tratamientos necesarios para controlarla y erradicarla (en un largo plazo)



**Terreno particular**



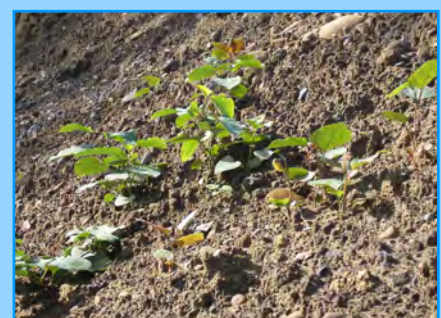
**Bajo puente en el Río**



**Cuneta carretera**



**Parque**



**Talud nueva construcción**

## Evitar la contaminación de nuevas zonas

Las tres formas más comunes por las que una zona puede ser invadida, son:

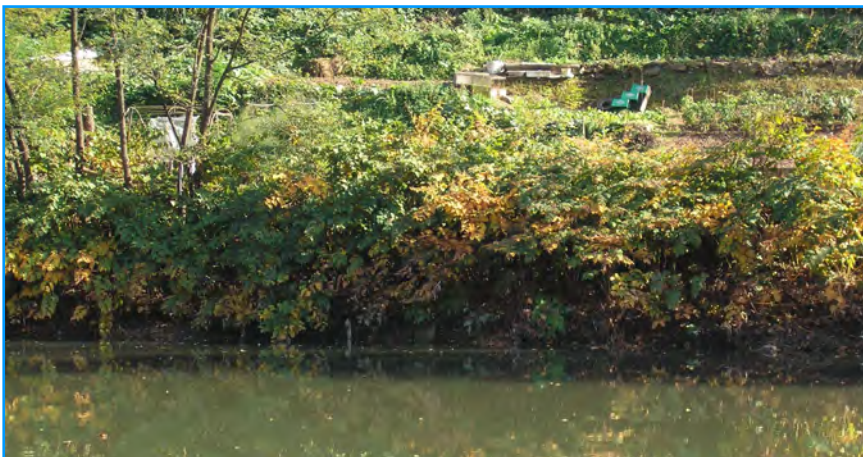
- Por tierra vegetal infestada: Conocer procedencia e inspeccionar.
- Vertidos incontrolados: La mayoría de las invasiones se han iniciado como consecuencia de vertidos de residuos incontrolados y no correctamente tratados.
- Contaminación en los vehículos: Es importante inspeccionar los vehículos antes de utilizarlos en el sitio, sobre todo conociendo la zona en la que se va a trabajar.

## La reutilización de los suelos

Si el suelo ha sido tratado y está libre de *Fallopia japonica* puede ser adecuado su uso, siempre que estemos seguros y que se mantenga un seguimiento para tratar cualquier rebrote que pudiese aparecer.

Se aconseja utilizarlo lejos de:

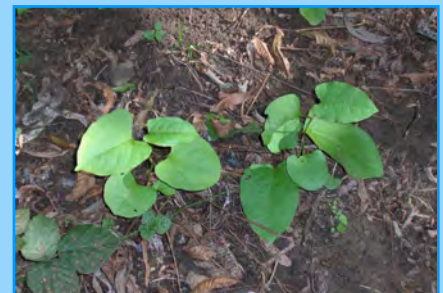
- cursos de agua (se aconseja, por lo menos 50 metros);
- zonas donde pueda molestar a personas o animales;
- áreas de recreo, jardines y prados;
- límites con otras propiedades;



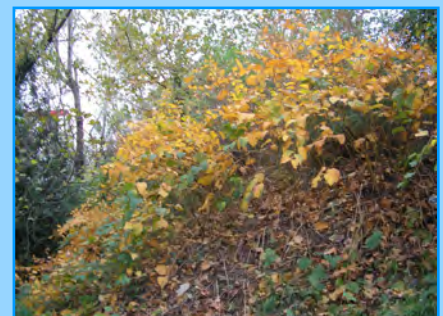
**Ocupación cauces**



**Zona desbrozada:  
Mayor crecimiento**



**Crecimiento en talud**



**Movimientos de tierras**

# ¿Qué estamos haciendo?

Desde **URA** se está comprobando el estado de los cauces de los ríos de Bizkaia con el **OBJETIVO** de:

- Constatar que la especie *Fallopia japonica* es una **especie frecuente e invasora** en las riberas de los ríos. Debido a la falta de información actualizada, se está realizando un estudio que analice su **localización, distribución y abundancia**.
- Obtener una **información actualizada** y precisa de la **distribución** de *Fallopia japonica*, junto con un posterior **análisis**, como instrumento para abordar un **PLAN INTEGRAL DE CONTROL Y ERRADICACIÓN** para esta especie.

# ¿Qué supone actuar de forma no coordinada?

Teniendo en cuenta que las especies invasoras se establecen y propagan a toda velocidad, las medidas adoptadas por una comunidad o entidad pueden llegar a ser nulas totalmente si otros organismos vecinos no actúan o si reaccionan de forma descoordinada.

Al no actuar todos en una misma dirección se podría favorecer la propagación masiva de esta especie por toda la zona de la cornisa cantábrica afectando especialmente a las riberas de los ríos, márgenes de carreteras, taludes, etc.



# CONSEJOS ÚTILES

## ¿Qué puedo hacer?

### CONOCER

**Reconocimiento** - la especie en campo

**Localización** - origen, ámbito de ocupación y zonas ya invadidas.

**Información** - ecología, reproducción, expansión, época de actuación,...

**Métodos de Erradicación** - Físicos, Químicos, Biológicos o trat. Ambientales.

### ACTUACIONES RECOMENDADAS

**Evitar uso en zonas públicas.**

**Buenas prácticas de etiquetado** - Conocer plantas que se utiliza y de donde provienen.

**Utilizar especies alternativas** - Autóctonas.

**Estar en contacto con agentes implicados.**

**Avisar en caso de localización.**

**Evitar movimientos de tierra** - Limpieza y tratamiento de tierras de relleno. Comprobación en lugar de partida y llegada.

**Contrastar información antes de tratamientos de erradicación.**

**Nunca desbrozar** - pequeños propágulos pueden expandirse dando lugar a una descontrolada invasión.

**Precaución al deshacerse de los restos** - No dejar restos cerca de cauces de agua, obras, movimientos de tierras.

**No utilizar productos químicos** - sin conocer modo de empleo o efectos secundarios.

# ¿Qué más debería saber?

Colaboración en el **Programa de gestión integral** de *Fallopia japonica*.

- Amplia información sobre la especie.
- Localización y Distribución.
- Plan de control y erradicación.

## Contacto

Ur Agentzia, Agencia Vasca  
del Agua

Tfno: 945 011731

[kontsultak\\_uragentzia@uragentzia.net](mailto:kontsultak_uragentzia@uragentzia.net)

[www.uragentzia.euskadi.net](http://www.uragentzia.euskadi.net)



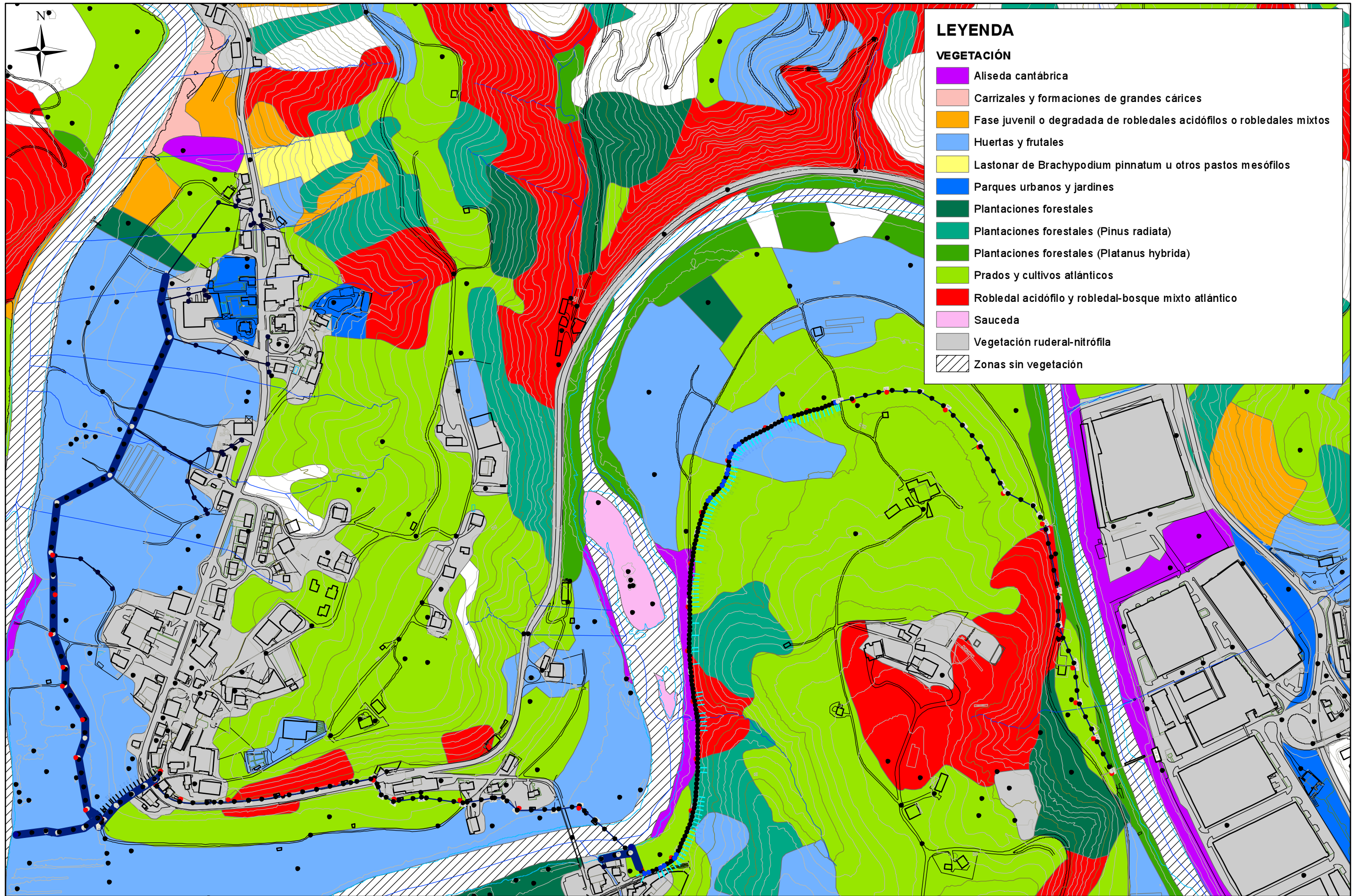
**UR AGENTZIA**  
Kantauri mendabaldeko  
Arroko buleoga

**AGENCIA VASCA DEL AGUA**  
Oficina de las cuencas  
Cantábricas occidentales



**ANEXO 2: PLANOS**

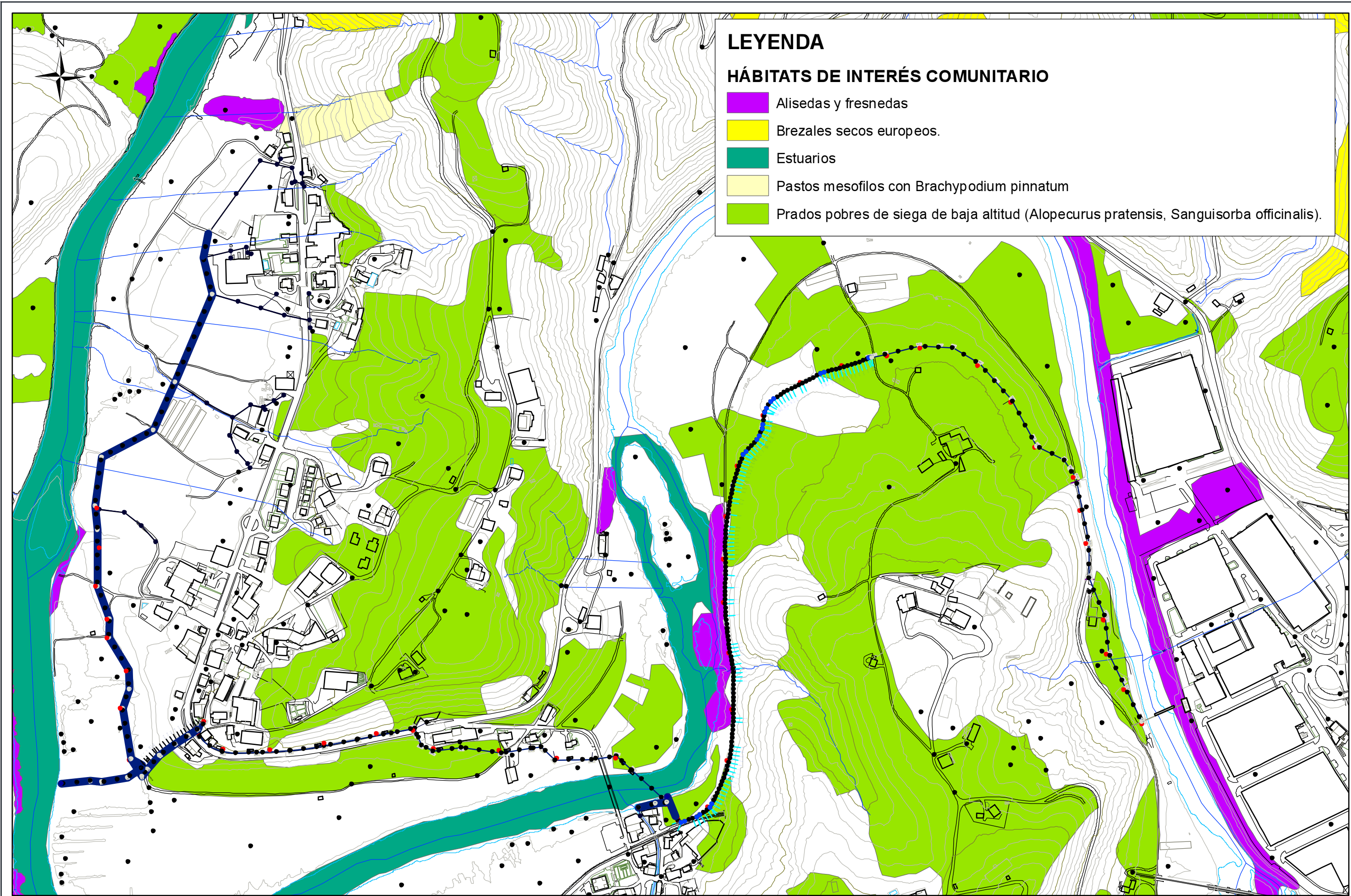




**LEYENDA**

**VEGETACIÓN**

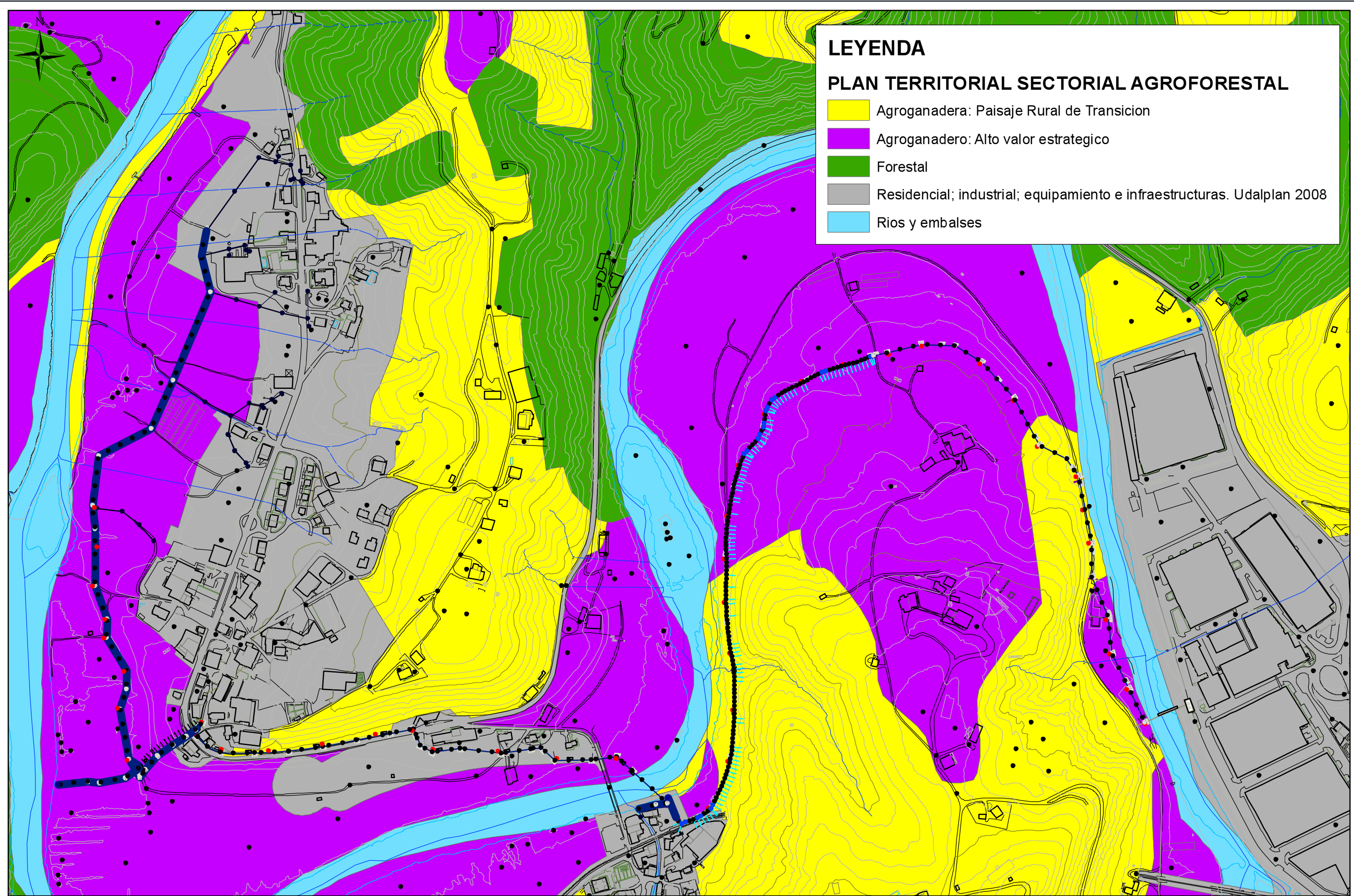
- Aliseda cantábrica
- Carrizales y formaciones de grandes cárcices
- Fase juvenil o degradada de robledales acidófilos o robledales mixtos
- Huertas y frutales
- Lastonar de *Brachypodium pinnatum* u otros pastos mesófilos
- Parques urbanos y jardines
- Plantaciones forestales
- Plantaciones forestales (*Pinus radiata*)
- Plantaciones forestales (*Platanus hybrida*)
- Prados y cultivos atlánticos
- Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico
- Saucedas
- Vegetación ruderal-nitrófila
- Zonas sin vegetación



**LEYENDA**

**HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO**

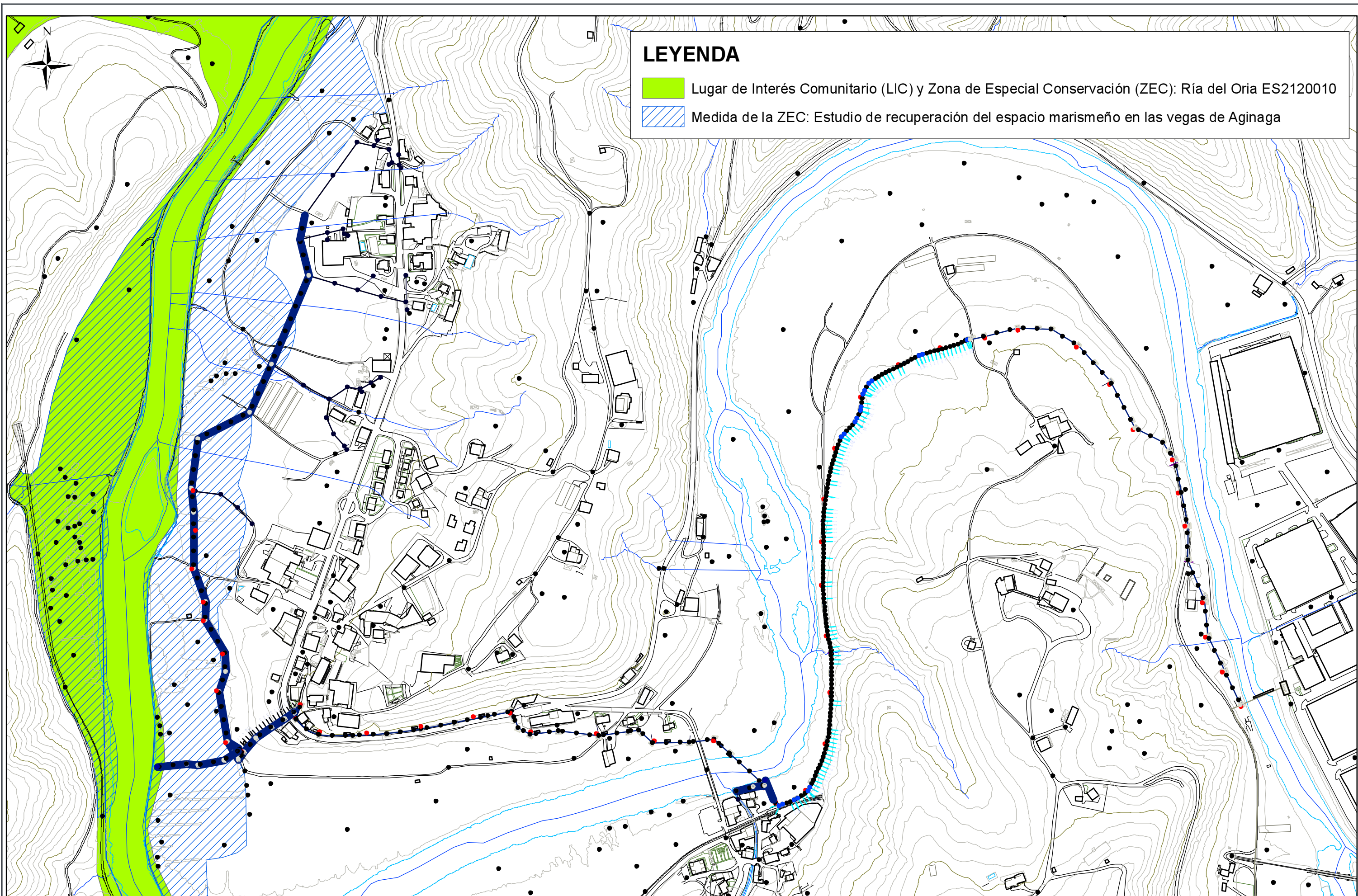
- Alisedas y fresnedas
- Brezales secos europeos.
- Estuarios
- Pastos mesofilos con *Brachypodium pinnatum*
- Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).



**LEYENDA**

**PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL**

- Agroganadera: Paisaje Rural de Transicion
- Agroganadero: Alto valor estrategico
- Forestal
- Residencial; industrial; equipamiento e infraestructuras. Udalplan 2008
- Rios y embalses

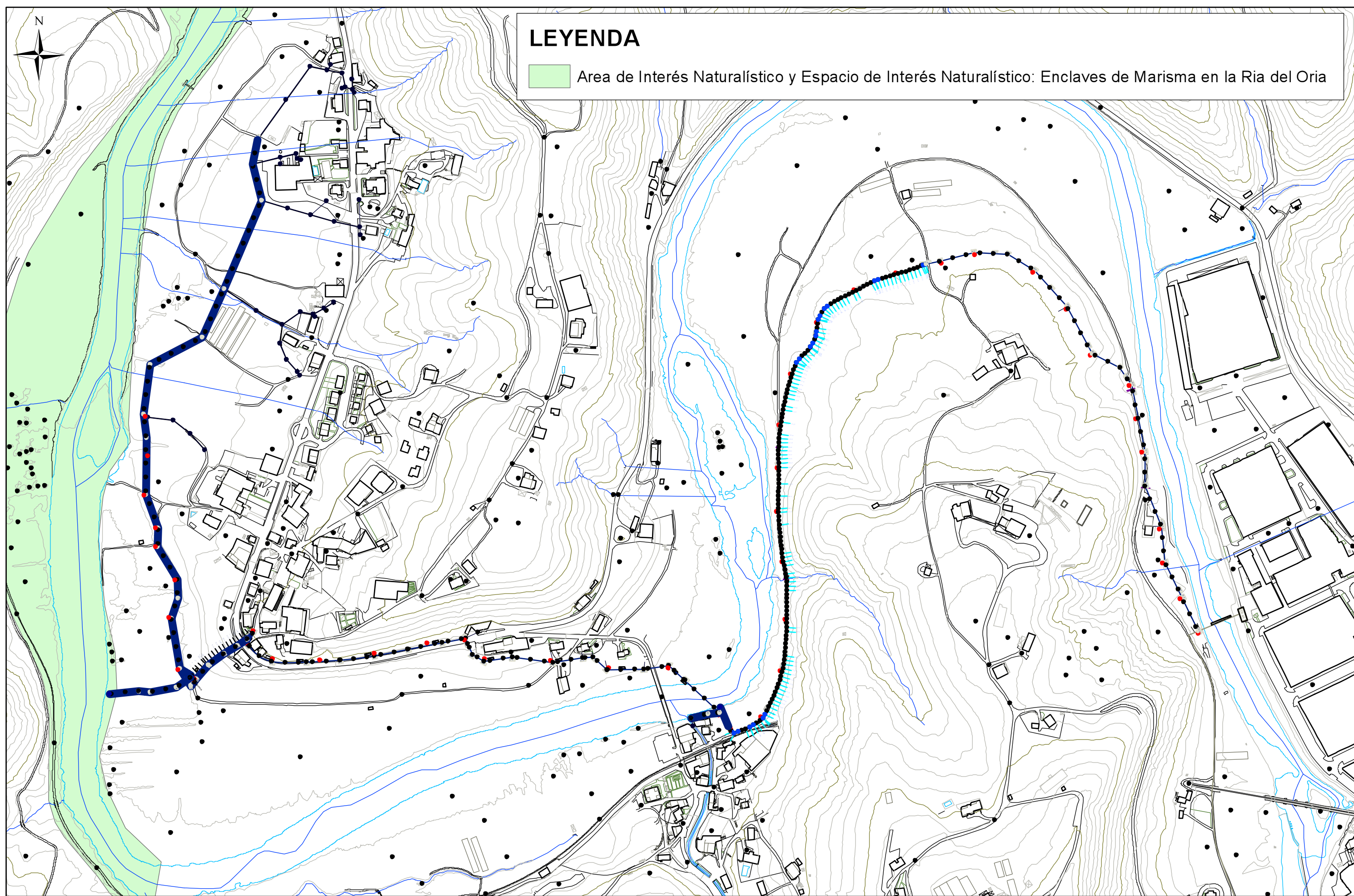


**LEYENDA**

- Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Conservación (ZEC): Ría del Oria ES2120010
- Medida de la ZEC: Estudio de recuperación del espacio marismero en las vegas de Aginaga

# LEYENDA

 Area de Interés Naturalístico y Espacio de Interés Naturalístico: Enclaves de Marisma en la Ria del Oria



ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA / FECHA

2014eko OTSAILA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TÍTULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)

PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) 1:2.500  
(DIN A-3) 1:5.000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

ANEJO 13

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL






ÁREAS Y ESPACIOS DE INTERÉS NATURALÍSTICO

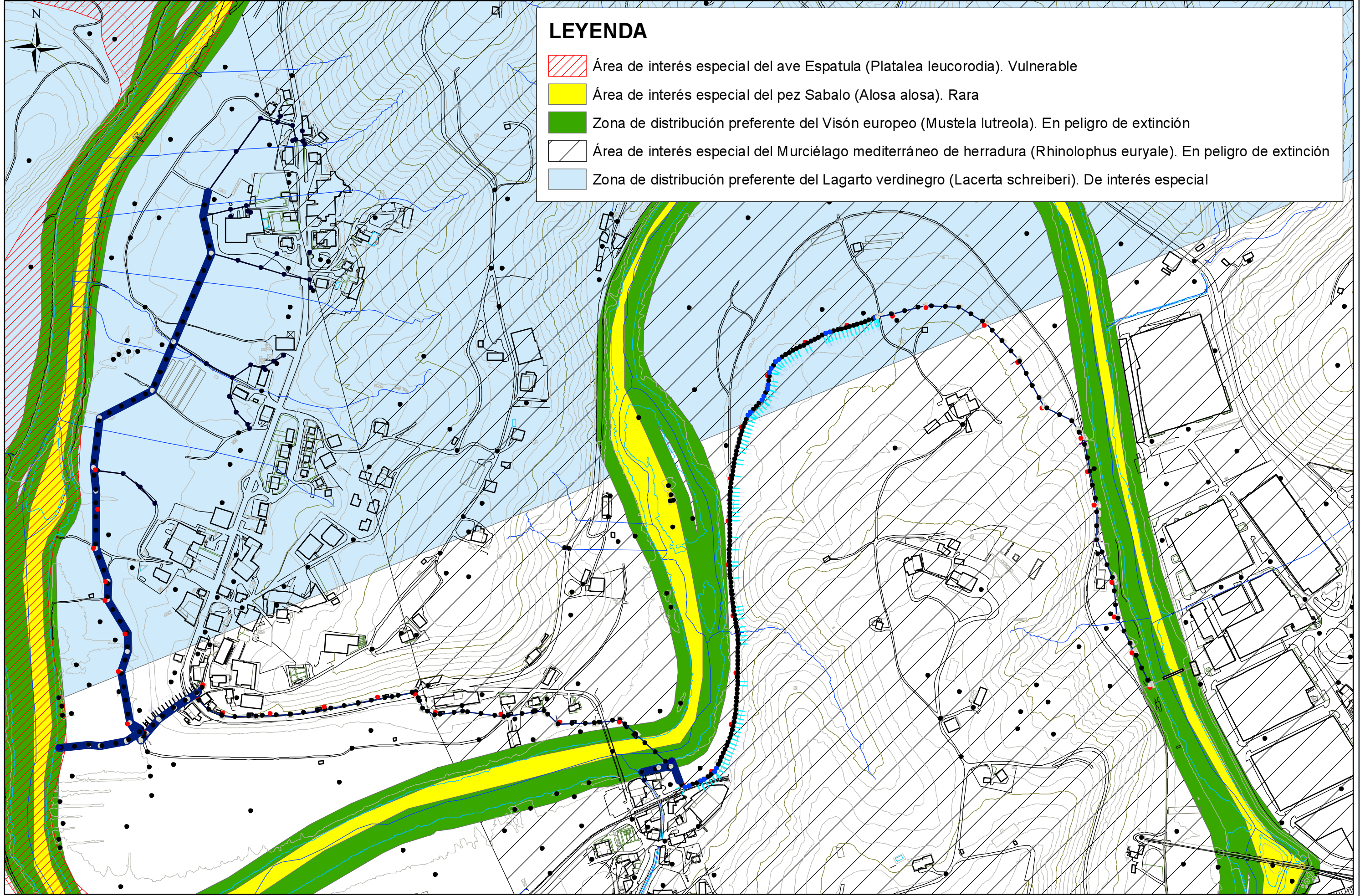
Zbka/Nº

13.1.5

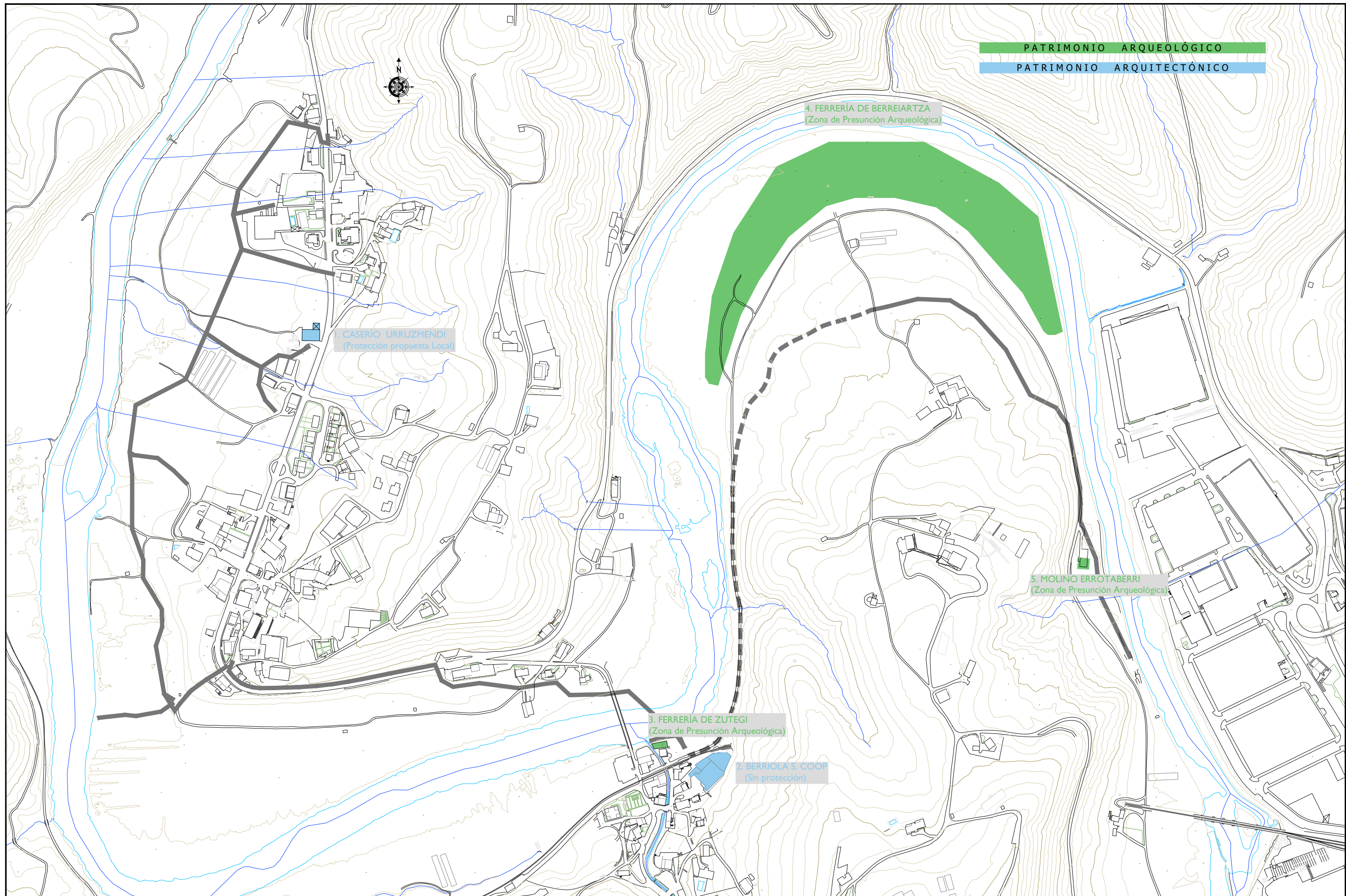
1 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 1

# LEYENDA

-  Área de interés especial del ave Espatula (*Platalea leucorodia*). Vulnerable
-  Área de interés especial del pez Sabalo (*Alosa alosa*). Rara
-  Zona de distribución preferente del Visón europeo (*Mustela lutreola*). En peligro de extinción
-  Área de interés especial del Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*). En peligro de extinción
-  Zona de distribución preferente del Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*). De interés especial







PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO  
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

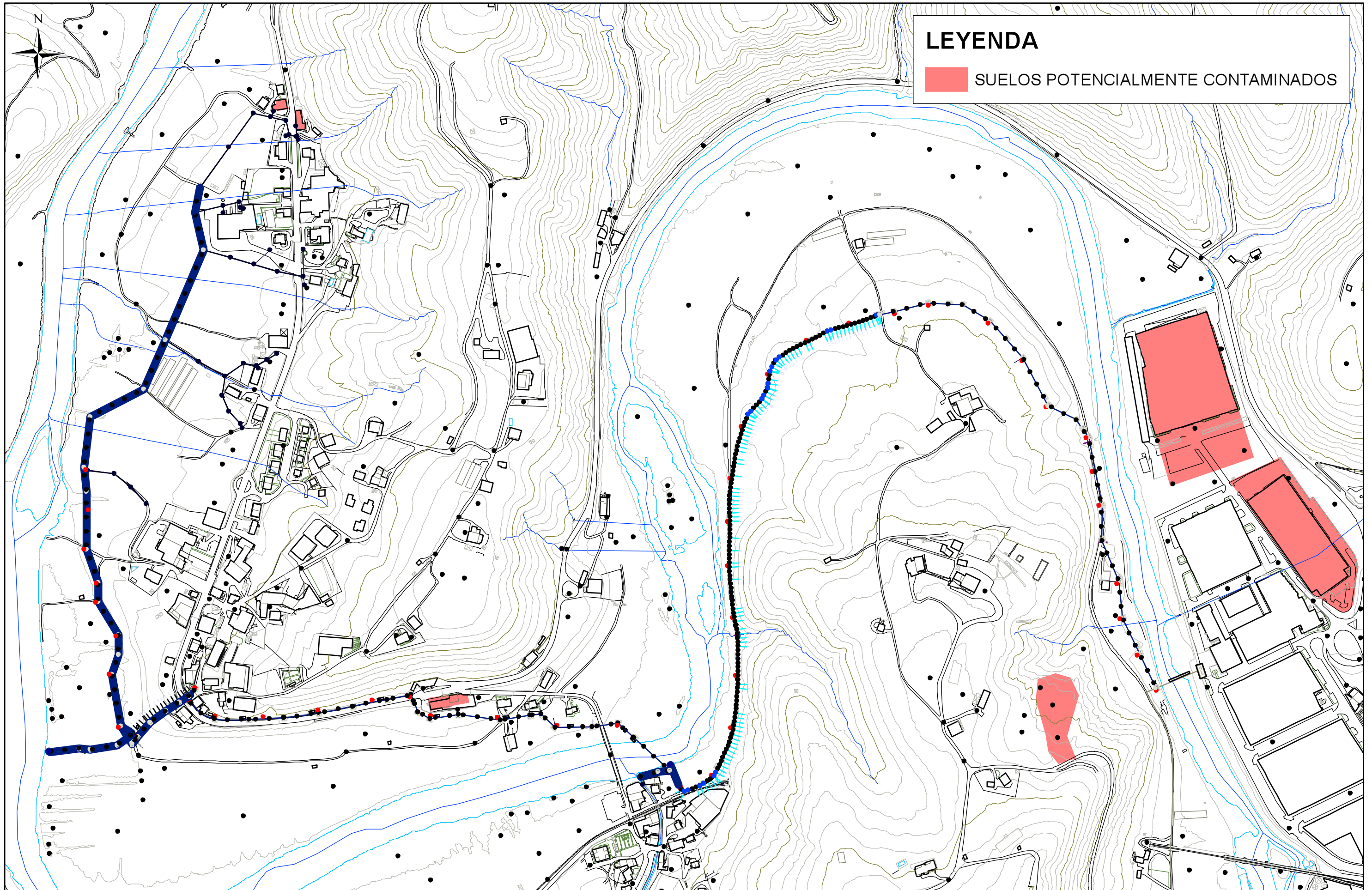
4. FERRERÍA DE BERREIARTZA  
(Zona de Presunción Arqueológica)

1. CASERIO URRUZMENDI  
(Protección propuesta Local)

5. MOLINO ERROTABERRI  
(Zona de Presunción Arqueológica)

3. FERRERÍA DE ZUTEGI  
(Zona de Presunción Arqueológica)

2. BERRIOLA S. COOP  
(Sin protección)



## LEYENDA

SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS

ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES



IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2014eko OTSAILA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

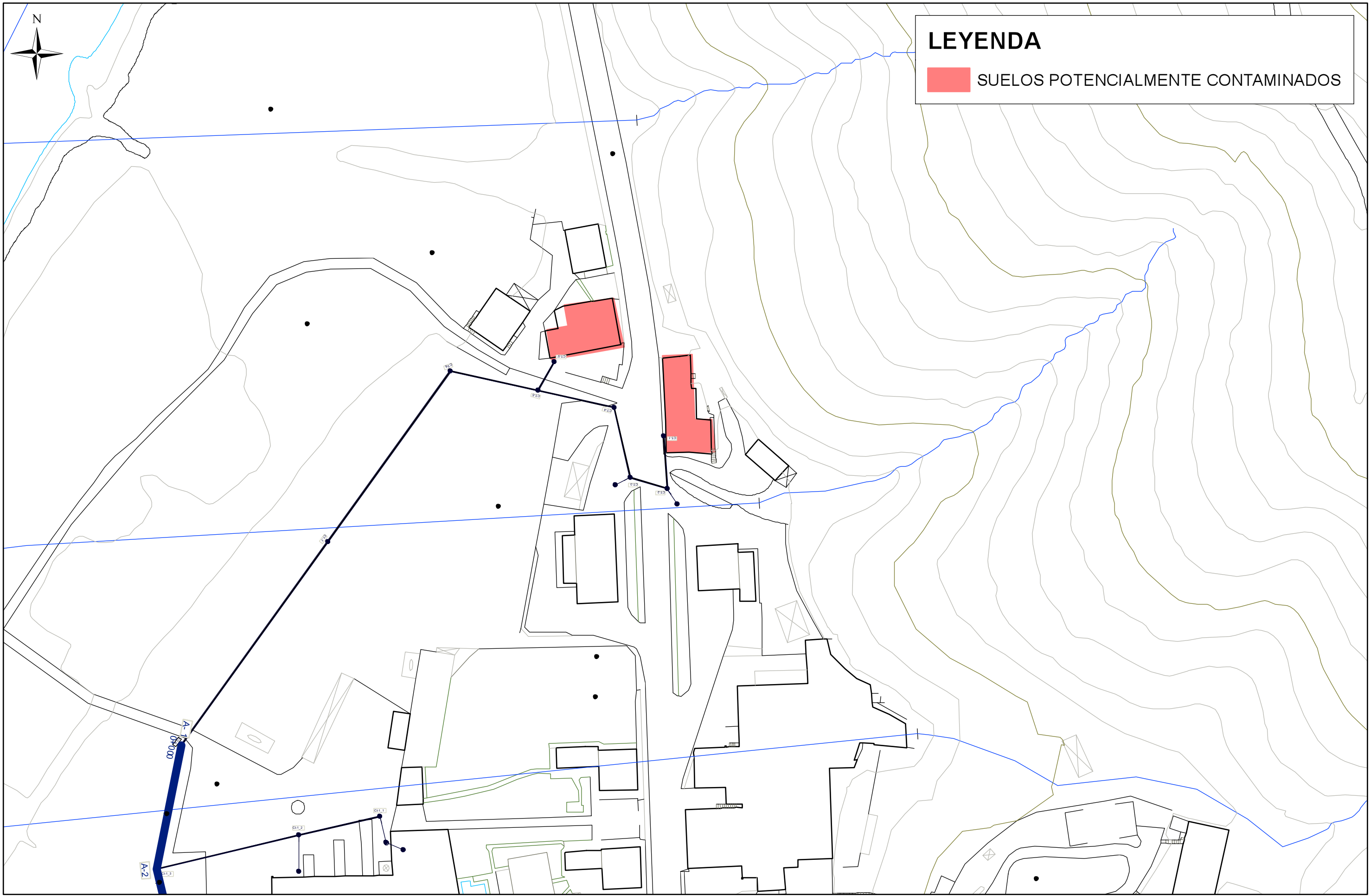
(DIN A-1): 2.500  
(DIN A-3): 1:5.000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

ANEJO 13  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS

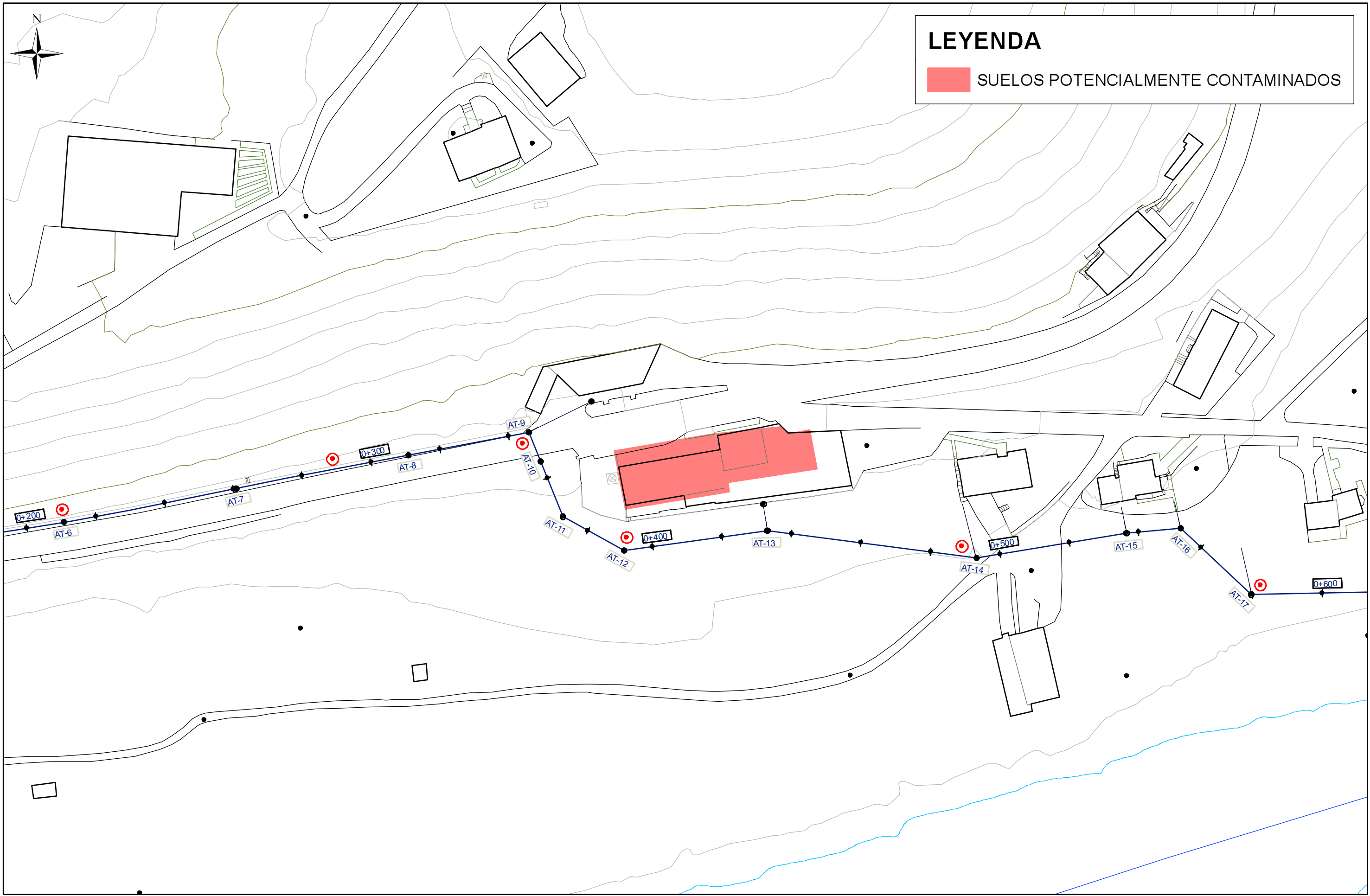
Zbkra/Nº

13.1.8  
3tik 1. ORRIA  
HOJA 1 de 3



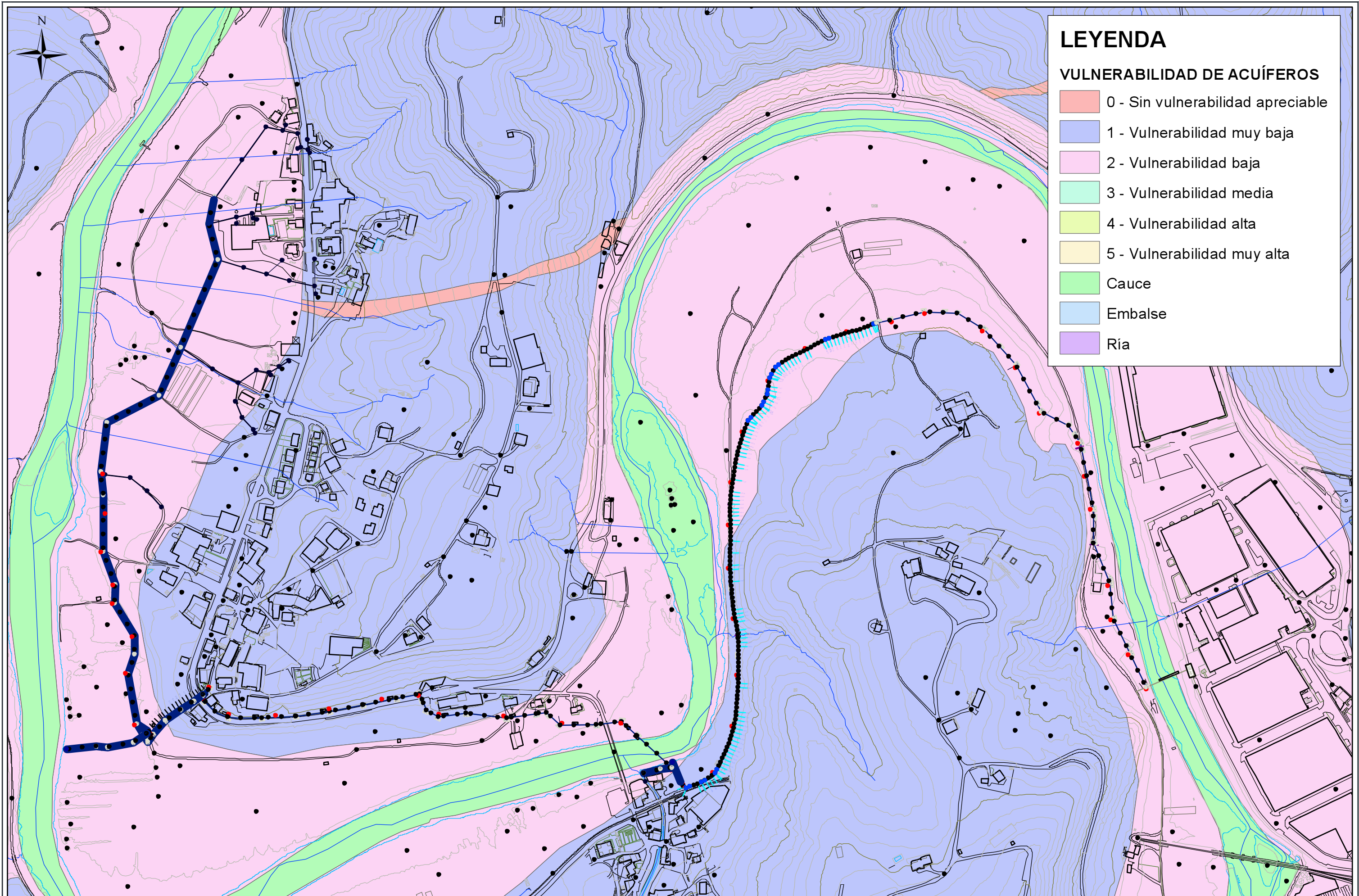
**LEYENDA**

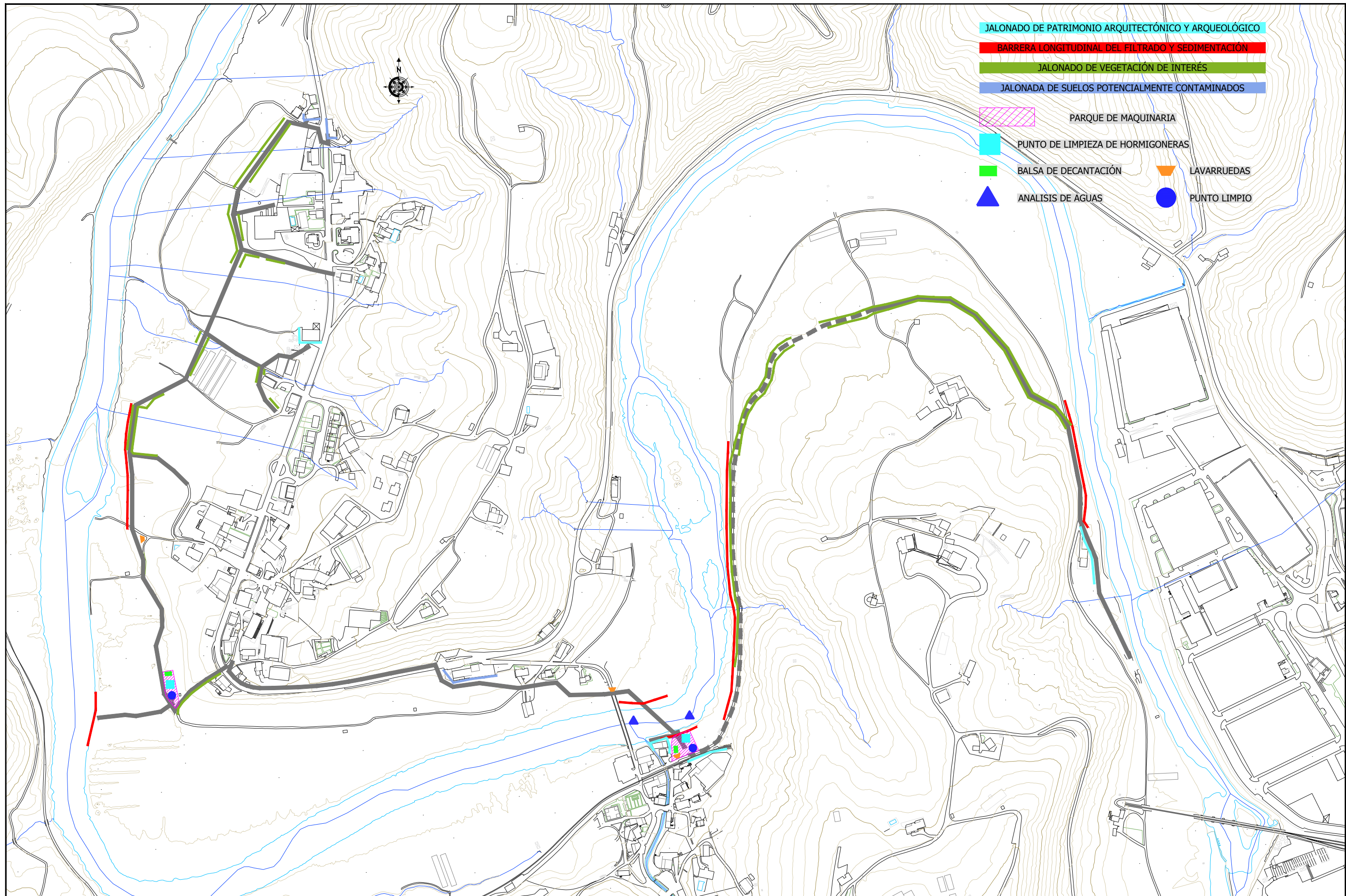
SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS



**LEYENDA**

SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS





ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TÍTULO

**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/2500  
(DIN A-3) 1/5000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

**ANEJO 13**  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS  
PLANTA GENERAL

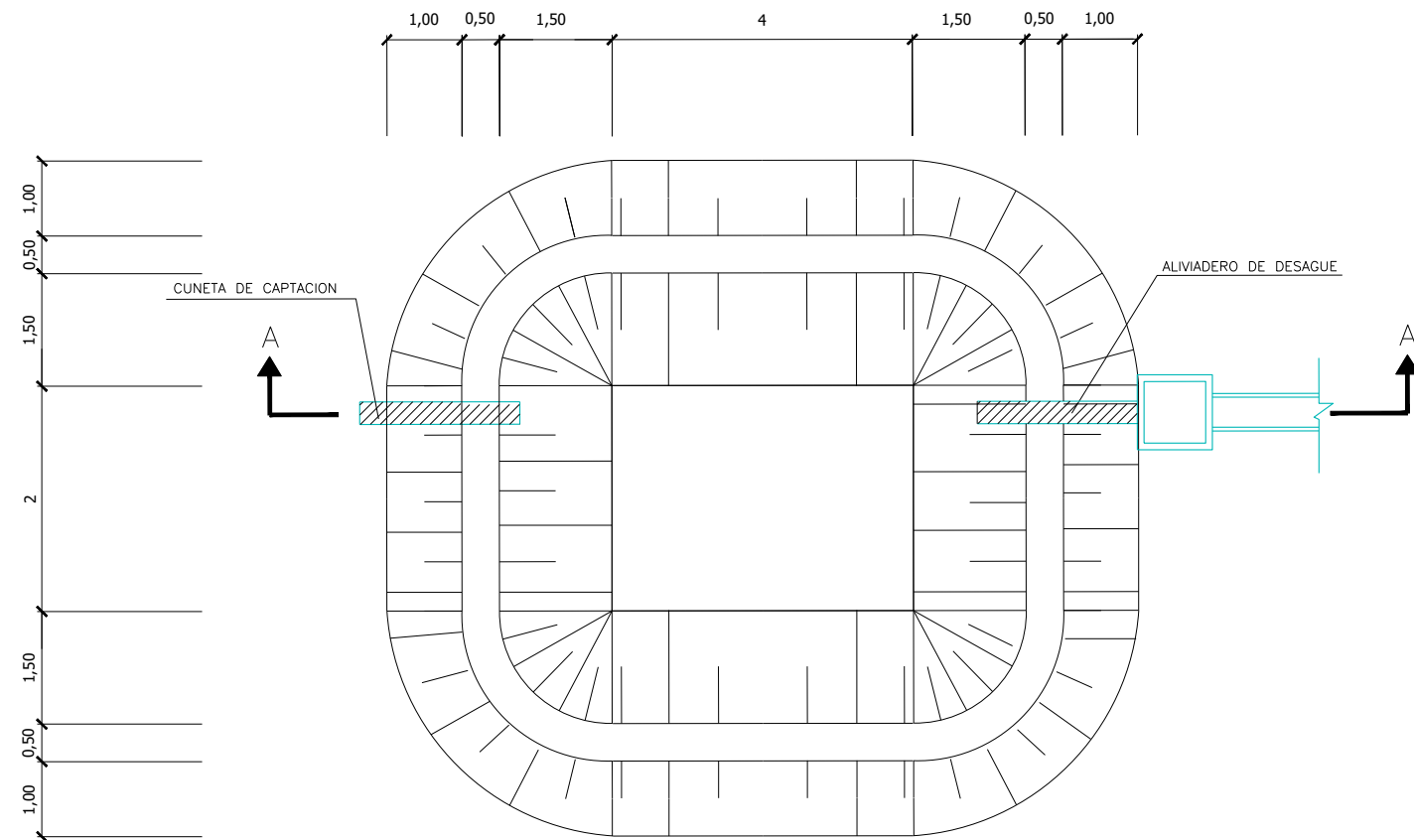
Zbka/ Nº

13.2.1

1 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 1

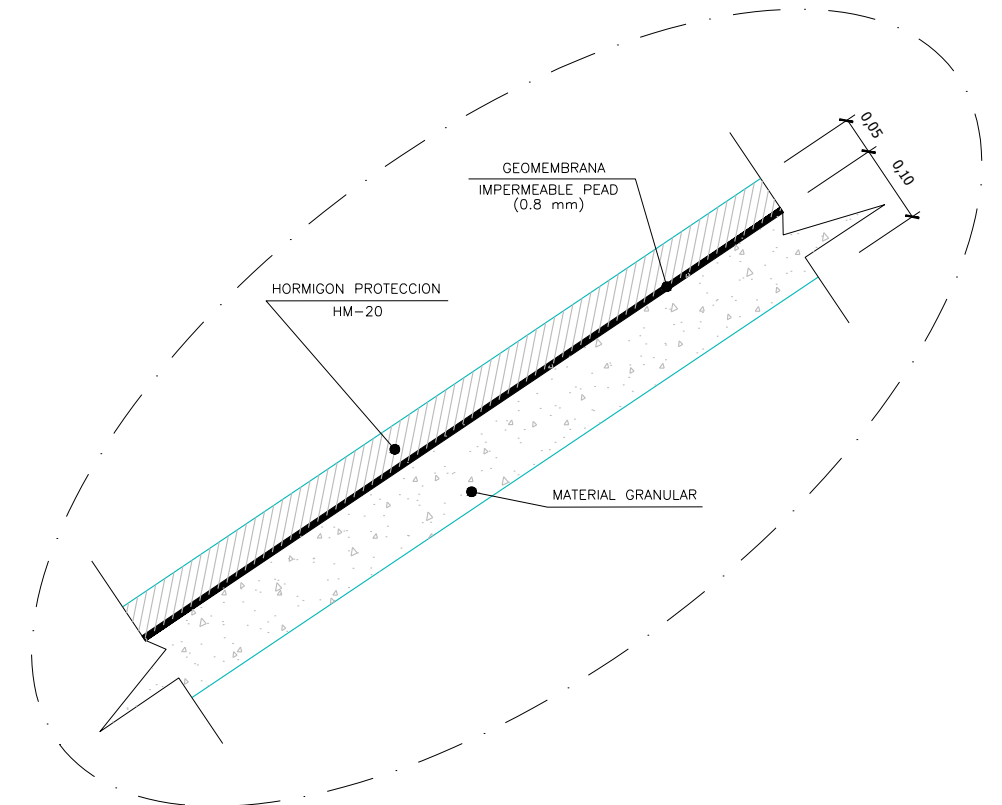
# BALSA TEMPORAL DE DECANTACION

BALSA TEMPORAL DE DECANTACION

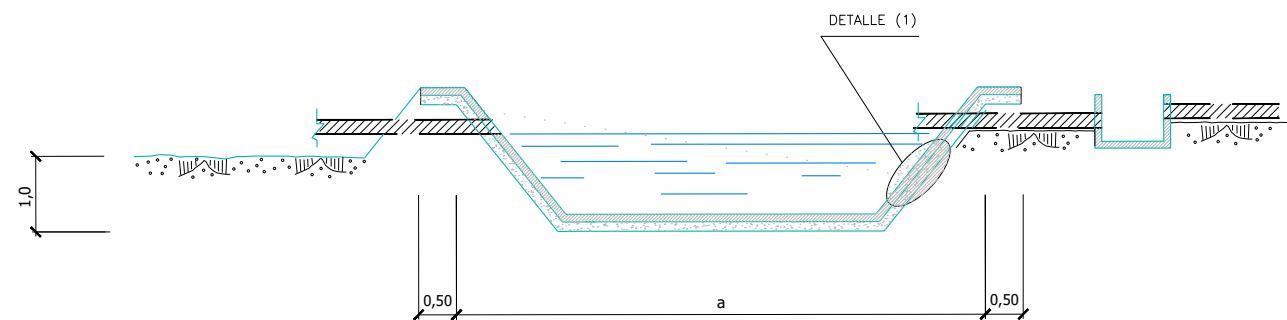


PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:50

DETALLE IMPERMEABILIZACION BALSA (1)



DETALLE  
ESCALA 1:5



SECCION A-A  
ESCALA 1:50  
COTAS EN METROS

ERAGILEA  
PROMOTOR

**añarbe**  
aguas urak

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

**eptisa**

DATA / FECHA  
2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO  
**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
ESCALA(S)  
(DIN A-1) -  
(DIN A-3) -

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN  
**ANEJO 13  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS  
BALSA DE DECANTACION  
DETALLE**

Zbka/ Nº

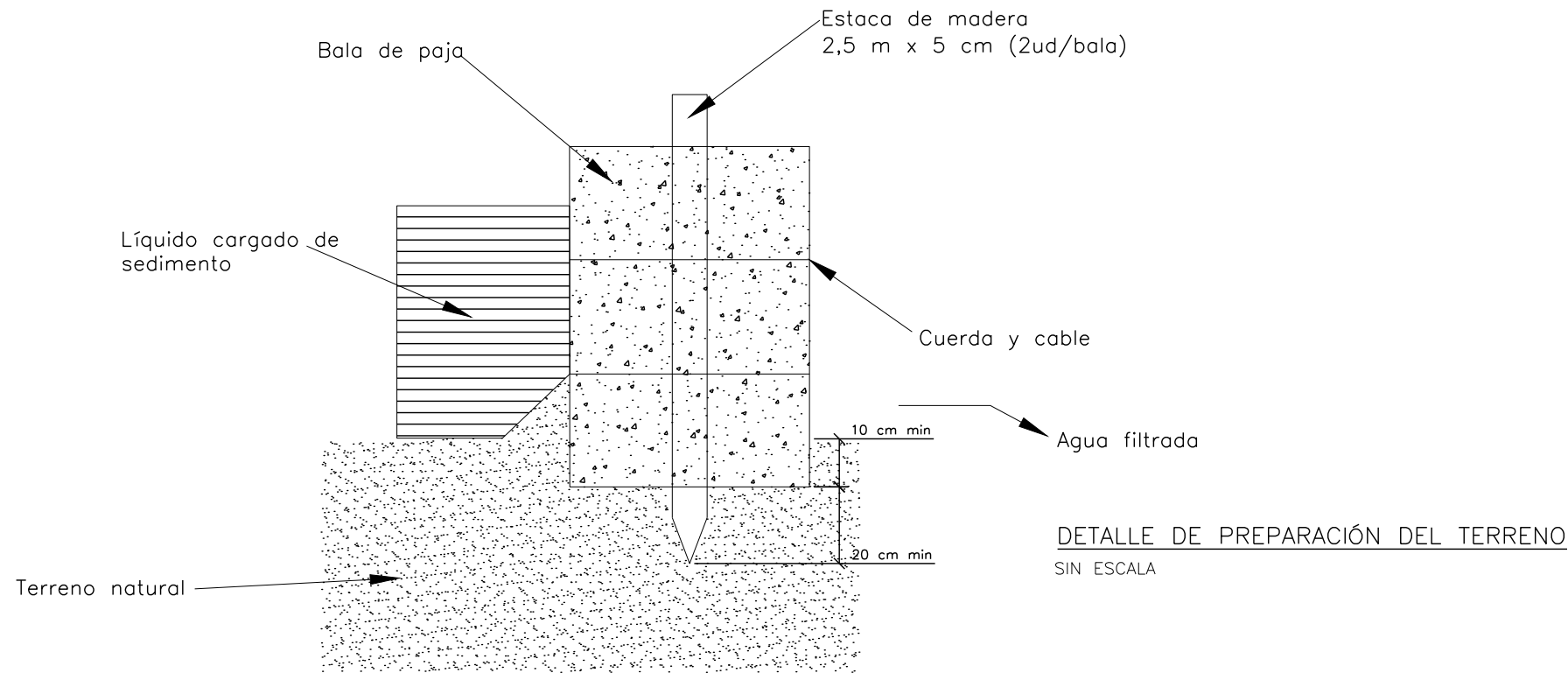
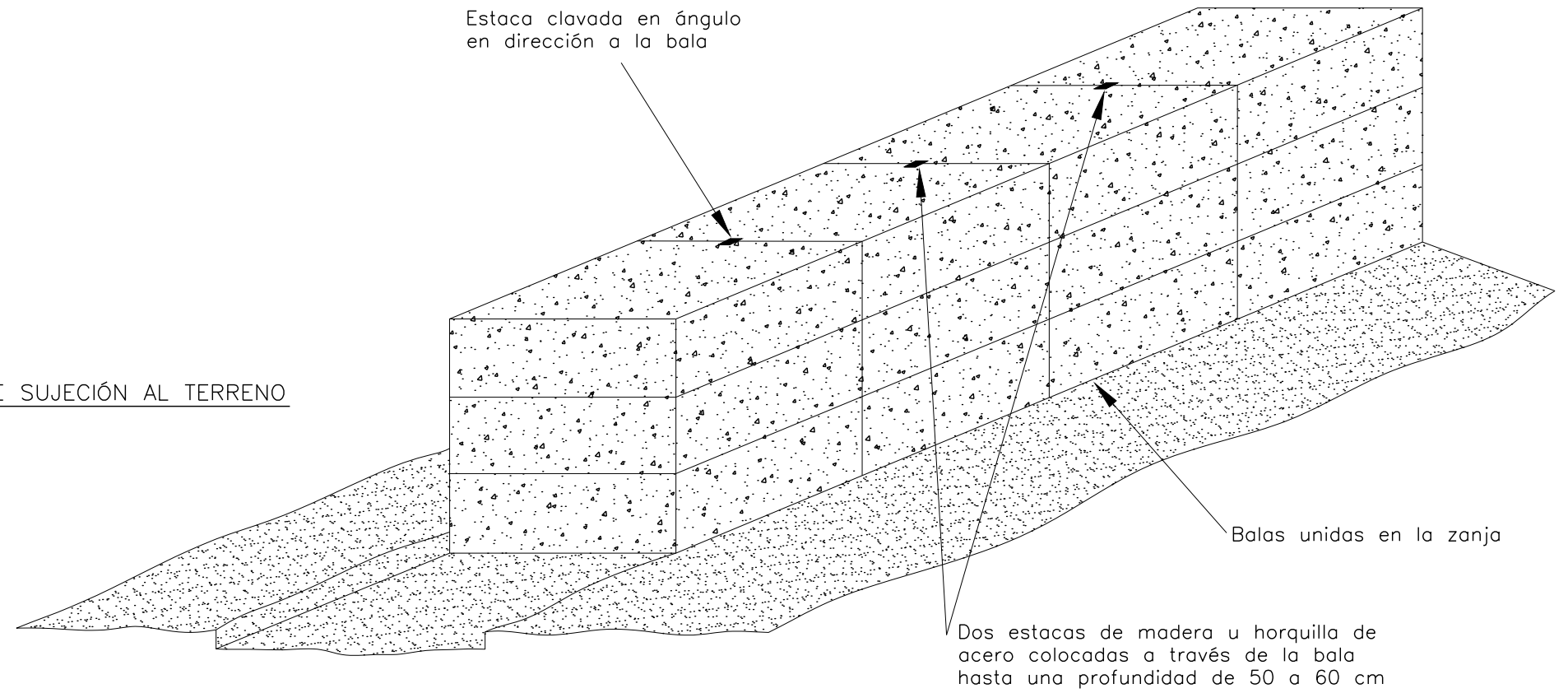
13.2.2

4 tik 1 ORRIA

HOJA 1 de 4

# DETALLE DE BARRERA LONGITUDINAL DE FILTRADO Y SEDIMENTACIÓN

DETALLE DE SUJECIÓN AL TERRENO  
SIN ESCALA

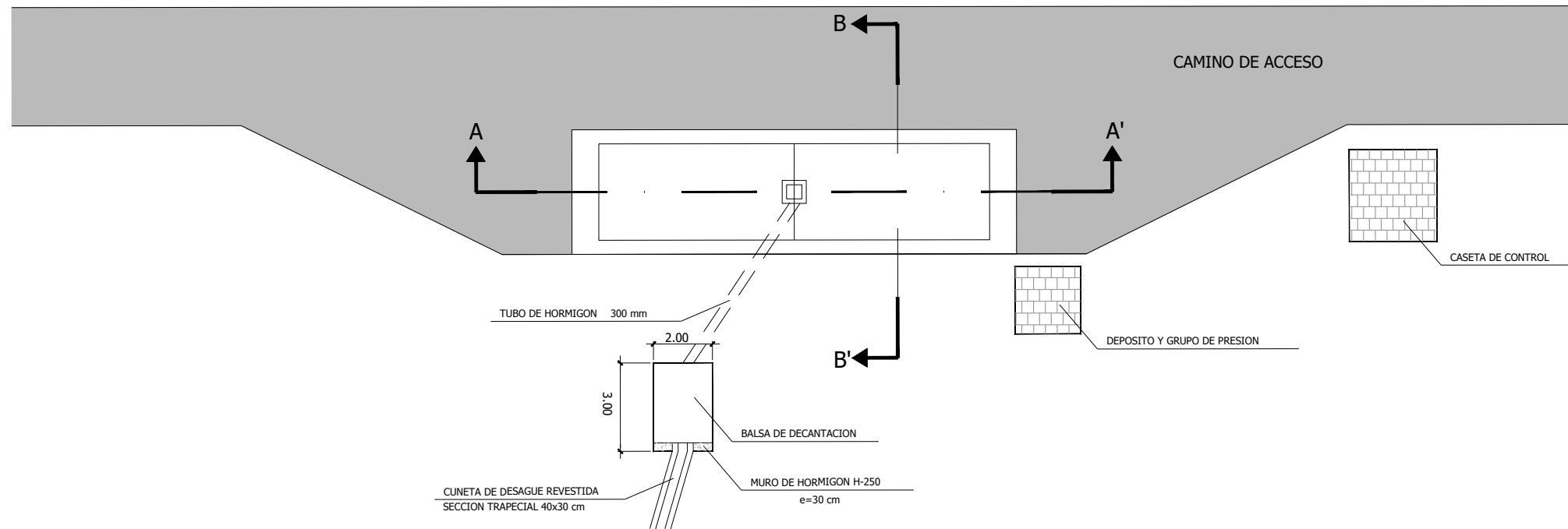


DETALLE DE PREPARACIÓN DEL TERRENO  
SIN ESCALA

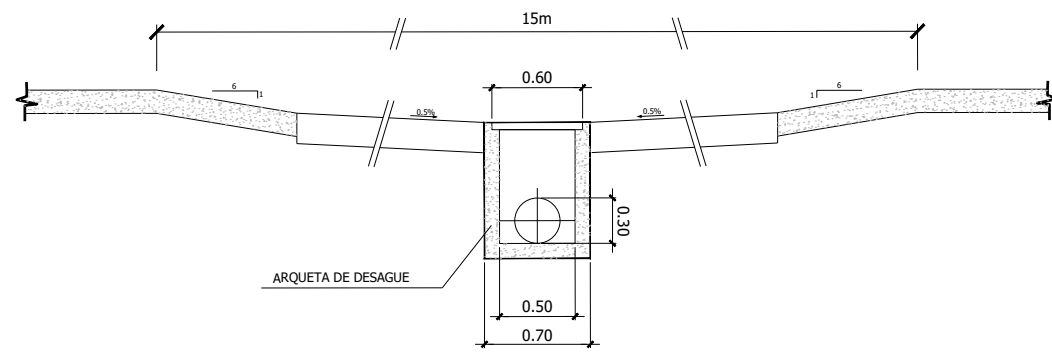


# SISTEMA DE LAVADO DE RUEDAS AUTOMATICO

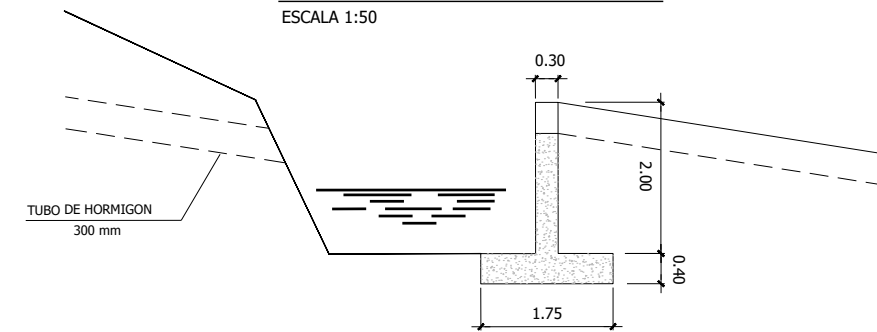
DISPOSITIVO DE LIMPIEZA DE RUEDAS  
ESCALA 1:100



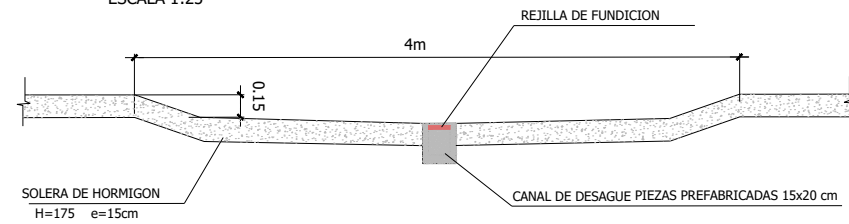
SECCION A-A'  
ESCALA 1:25



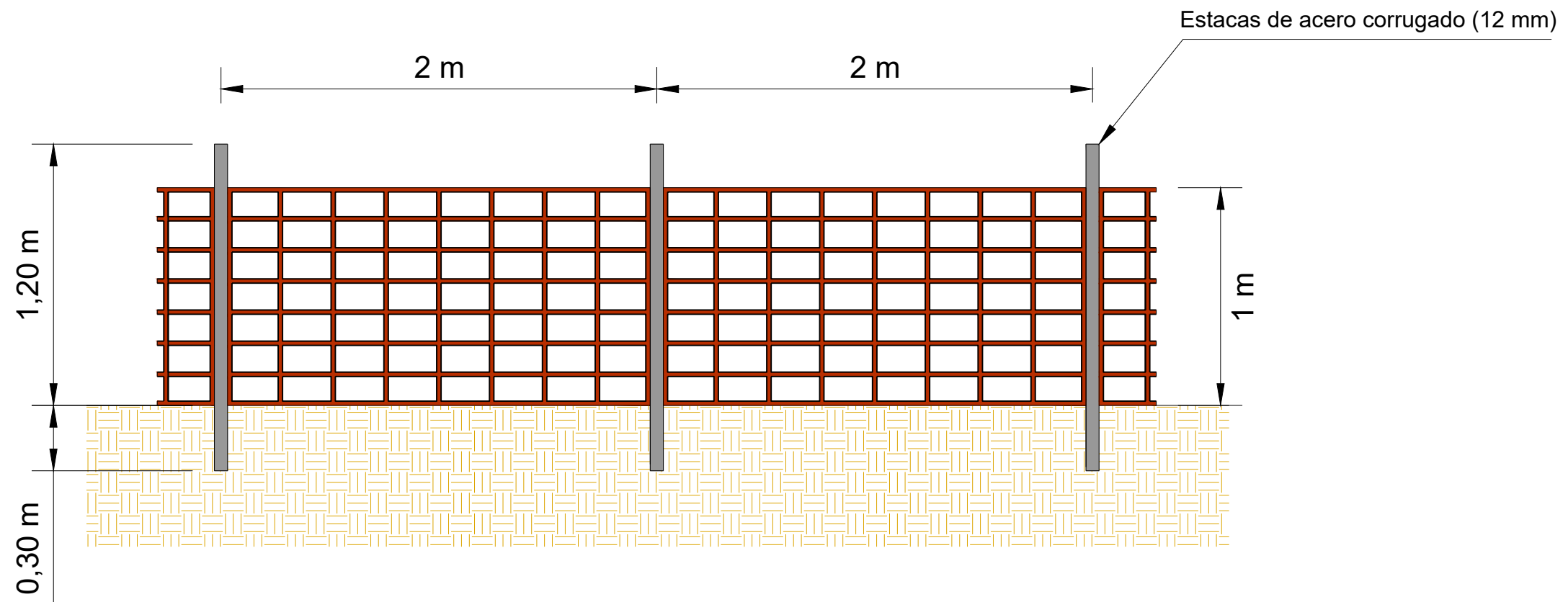
SECCION Balsa DE DECANTACION  
ESCALA 1:50

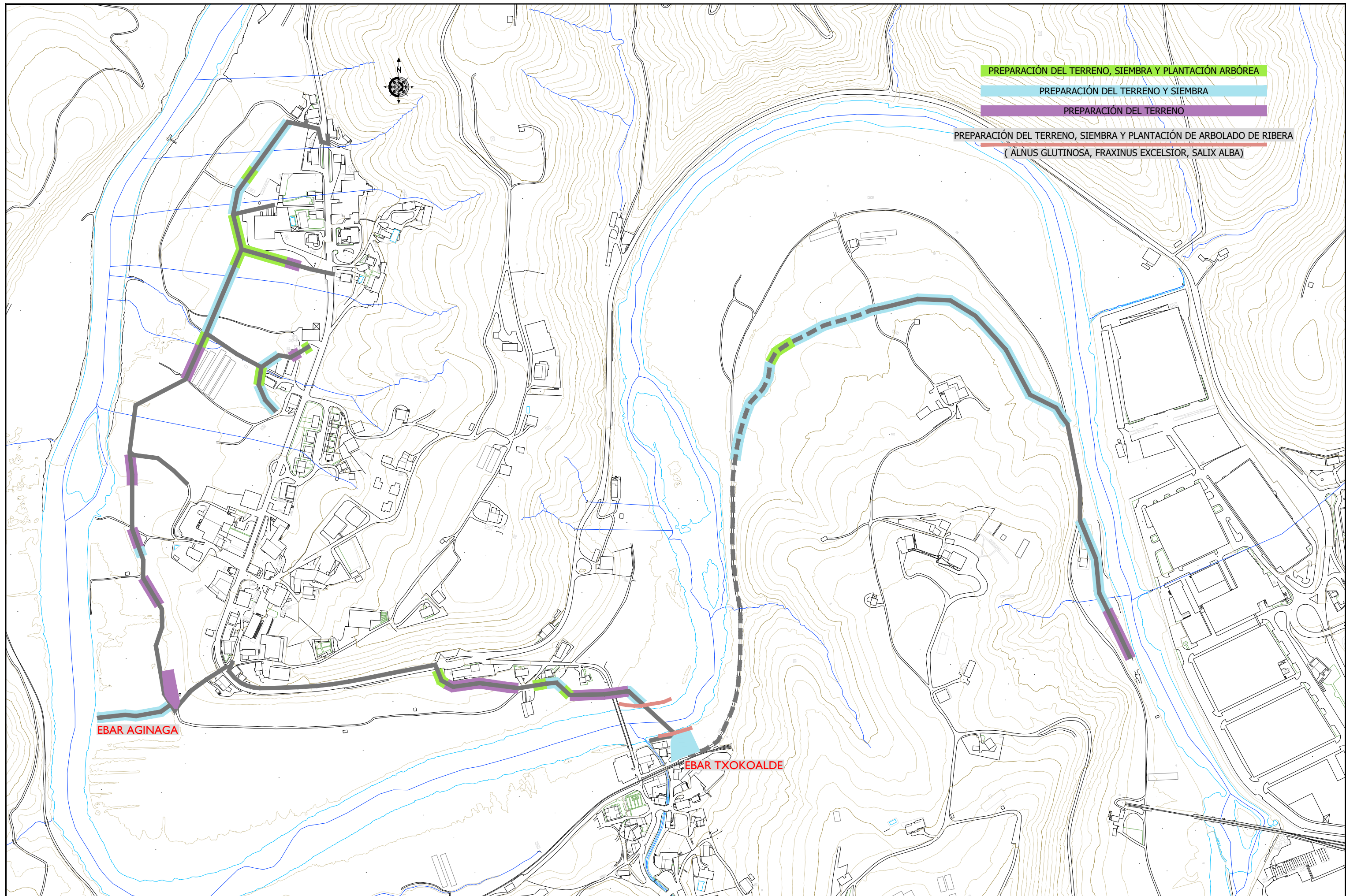


SECCION B-B'  
ESCALA 1:25



## Jalonado de zonas sensibles





PREPARACIÓN DEL TERRENO, SIEMBRA Y PLANTACIÓN ARBÓREA

PREPARACIÓN DEL TERRENO Y SIEMBRA

PREPARACIÓN DEL TERRENO

PREPARACIÓN DEL TERRENO, SIEMBRA Y PLANTACIÓN DE ARBOLADO DE RIBERA  
(ALNUS GLUTINOSA, FRAXINUS EXCELSIOR, SALIX ALBA)

EBAR AGINAGA

EBAR TXOKOALDE

ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES



IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/2500  
(DIN A-3) 1/5000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

ANEJO 13  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS  
PLANO DE REVEGETACIÓN  
PLANTA GENERAL

Zbka/Nº

13.3  
1 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 1

**ANEJO N° 14**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



# INDICE

## 1.- MEMORIA

- 1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO
- 1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.3.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA.
  - 1.3.1.- Descripción de la obra.
  - 1.3.2.- Interferencias y servicios afectados.
  - 1.3.3.- Unidades constructivas que componen la obra.
- 1.4.- RIESGOS ESPECIALES.
- 1.5.- PROCESO CONSTRUCTIVO.
- 1.6.- TRABAJOS POSTERIORES
- 1.7.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.
  - 1.7.1.- Normas Generales
  - 1.7.2.- Terreno y Señalización.
  - 1.7.3.- Sistemas de Seguridad.
  - 1.7.4.- Para acercarse a la máquina en funcionamiento.
  - 1.7.5.- Carga del material sobre el Dumper.
  - 1.7.6.- Verificaciones Periódicas.
  - 1.7.7.- Protecciones Personales.
- 1.8.- RIESGOS Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.
- 1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR EN LA OBRA.
- 1.10.- DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN LA OBRA.
- 1.11.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.
- 1.12.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.
  - 1.12.1.- Señalización de los riesgos del trabajo.
  - 1.12.2.- Señalización vial.

**1.13.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.**

- 1.13.1.- Organización de la Actividad Preventiva.
- 1.13.2.- Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.
- 1.13.3.- Formación en Seguridad y Salud.
- 1.13.4.- Libro de Incidencias.
- 1.13.5.- Control de Entrega de Equipos de Protección Individual.
- 1.13.6.- Teléfonos y Direcciones.
- 1.13.7.- Medidas de Emergencia.
- 1.13.8.- Accesos a la Obra.
- 1.13.9.- Coordinación de Actividades Empresariales.

**ANEJOS**

ANEJO Nº1 – NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

**2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

- 2.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.
- 2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.
  - 2.2.1.- Promotor.
  - 2.2.2.- Dirección Facultativa.
  - 2.2.3.- Coordinador de Seguridad y Salud.
  - 2.2.4.- Empresa Constructora.
  - 2.2.5.- Trabajadores.
- 2.3.- REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA..
- 2.4.- NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.
  - 2.4.1.-Instalación eléctrica provisional de obra
  - 2.4.2.-Protección contra incendios.
- 2.5.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.
  - 2.5.1.- Generalidades.
  - 2.5.2.- Equipos de Trabajo.
  - 2.5.3.- Equipos de Protección Individual.
  - 2.5.4.- Protecciones Colectivas.

2.6.- NORMAS DE PREVENCIÓN

2.6.1. - Movimiento de tierras.

2.6.2. - Trabajos complementarios para hormigonado.

2.6.3. - Oficinas.

2.6.4.- Instalaciones.

2.7. - MAQUINARIA

2.8. – PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS

2.9.- NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**





**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO:  
“REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN  
USURBIL”**



**AUTOR DEL ESTUDIO:**

**JORGE GOLDARACENA GONZALEZ**  
Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles  
Colegiado Nº 7.865  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos



## **1.- MEMORIA**

### 1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO

### 1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.3.1.- Descripción de la obra.

1.3.2.- Interferencias y servicios afectados.

1.3.3.- Unidades constructivas que componen la obra.

### 1.4.- RIESGOS ESPECIALES.

### 1.5.- PROCESO CONSTRUCTIVO.

### 1.6.- TRABAJOS POSTERIORES

### 1.7.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

1.7.1.- Normas Generales

1.7.2.- Terreno y Señalización.

1.7.3- Sistemas de Seguridad.

1.7.4- Para acercarse a la máquina en funcionamiento.

1.7.5- Carga del material sobre el Dumper.

1.7.6- Verificaciones Periódicas.

1.7.7- Protecciones Personales.

### 1.8.- RIESGOS Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

### 1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR EN LA OBRA.

### 1.10.- DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN LA OBRA.

### 1.11.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.

### 1.12.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

1.12.1.- Señalización de los riesgos del trabajo.

1.12.2.- Señalización vial.

### 1.13.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.

1.13.1.- Organización de la Actividad Preventiva.

1.13.2.- Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.

1.13.3.- Formación en Seguridad y Salud.

1.13.4.- Libro de Incidencias.

1.13.5.- Control de Entrega de Equipos de Protección Individual.

1.13.6.- Teléfonos y Direcciones.

- 1.13.7.- Medidas de Emergencia.
- 1.13.8.- Accesos a la Obra.
- 1.13.9.- Coordinación de Actividades Empresariales.

## **ANEJOS**

ANEJO Nº1 – NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

### **2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

2.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

- 2.2.1.- Promotor.
- 2.2.2.- Dirección Facultativa.
- 2.2.3.- Coordinador de Seguridad y Salud.
- 2.2.4.- Empresa Constructora.
- 2.2.5.- Trabajadores.

2.3.- REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA..

2.4.- NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

- 2.4.1.- Instalación eléctrica provisional de obra
- 2.4.2.- Protección contra incendios.

2.5.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

- 2.5.1.- Generalidades.
- 2.5.2.- Equipos de Trabajo.
- 2.5.3.- Equipos de Protección Individual.
- 2.5.4.- Protecciones Colectivas.

2.6.- NORMAS DE PREVENCIÓN

- 2.6.1. - Movimiento de tierras.
- 2.6.2. - Trabajos complementarios para hormigonado.
- 2.6.3. - Oficios.
- 2.6.4.- Instalaciones.

2.7. - MAQUINARIA

2.8. – PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS

2.9.- NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

### **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL



**MEMORIA**



# 1. MEMORIA

## 1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para la obra: **SANEAMIENTO DE AGINAGA**, en Usúrbil.

Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todos los trabajos a desarrollar en la obra, por las circunstancias específicas que concurren en ellas. Por ello, es necesario establecer una serie de medidas que se desarrollaran a lo largo del periodo que dure la obra y de acuerdo con el plan de ejecución que se prevea.

Estas medidas se iniciarán con una medicina preventiva (reconocimientos médicos), continuarán con una higiene laboral adecuada, y finalizarán con la integración de las medidas preventivas y de seguridad en los propios sistemas de trabajo. Para alcanzar este último objetivo, tendente a la supresión de los accidentes laborales, y en el peor de los casos disminuir su número y consecuencias, es necesario conocer los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, y así poder evitar las situaciones de riesgo en su origen.

Otro aspecto fundamental de la seguridad debe producirse durante la ejecución de la obra. Es entonces cuando la labor del Técnico de Seguridad nombrado por el Promotor (Coordinador de obra en fase de ejecución) deberá estudiar y aprobar, en su caso, aquellos métodos de trabajo que por la evolución de los mismos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, no estuviesen contemplados en el Plan de Seguridad aprobado previamente.

En todo momento, las medidas de seguridad serán resultantes de las siguientes componentes:

- Organización y realización del trabajo de forma que se elimine el potencial de riesgo.
- Diseño, puesta en obra y conservación de las protecciones colectivas necesarias.
- Utilización de las protecciones individuales precisas.

Otras medidas complementarias que redundarán en el desarrollo de la obra con plenas garantías de seguridad serán:

- Selección y formación del personal para cada trabajo.
- Seguimiento y control de las medidas antes citadas.

Con este Estudio de Seguridad y Salud, redactado por el Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, D. Jorge Goldaracena González, para el EXCMO. AYUNTAMIENTO DE DONOSTIA - SAN SEBASTIÁN, promotor del Proyecto enunciado, quedarán cumplimentados los Art. 3, 4 y 5 del Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

## 1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, se comprueba a continuación que no se cumple ninguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,07 €.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (5.224.218,39)



b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Se prevé un máximo de 22 operarios simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

12 operarios (media) x 336 jornadas = 4.032 jornadas.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El proyecto no contempla este tipo de trabajos.

Cumplíndose las premisas marcadas en los apartados A, B y C, el PROMOTOR de las obras encarga el presente Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de referencia.

### **1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **1.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud está situada en el Bº. de Aginaga en Usúrbil.

La obra consiste en la ejecución de los trabajos necesarios para la conducción de los vertidos de aguas fecales de los barrios de Aginaga y Txokoalde al interceptor de Usúrbil.

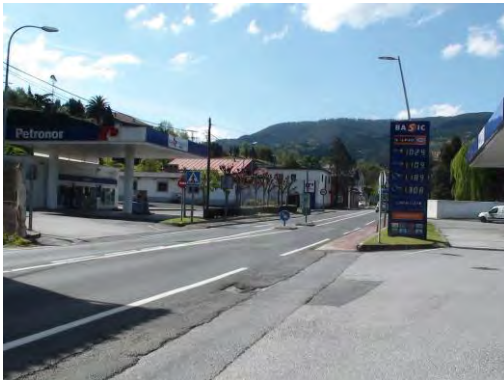
El proyecto ha sido organizado conforme a lo siguiente:

- COLECTORES PRINCIPALES.
  - Tramo Aginaga-Ebar Aginaga.
  - Tramo Ebar Aginaga-Ebar Txokoalde.
  - Tramo Ebar Txokoalde-Ebar Zumartegi.
  
- COLECTORES SECUNDARIOS.
  - Txiforta.
  - Izaguirre 1 y 2.
  - Oroitzapena.
  - Mayoz.
  - Reposición colector Eliza.
  - Conexión colector Txokolade.
  
- ESTACIONES DE BOMBEO.
  - Aginaga.
  - Txokoalde.
  
- AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES.
  - Revegetación / Medidas preventivas y correctoras.

Y a grandes rasgos, conllevan la ejecución de los trabajos siguientes:

- 585 m<sup>3</sup>. de escollera
- 3.129 m<sup>3</sup>. de zavorra artificial
- 452,50 m<sup>2</sup>. de pantalla de hormigón armado de 1 metro de espesor
- 238,28 m<sup>2</sup>. de pantalla de hormigón armado de 0,80 metros de espesor
- 444 m<sup>3</sup>. de hormigón HA-30 en estaciones de bombeo y aliviadero

- 172,41 Tn. de acero para armar
- 1.730 m<sup>2</sup>. de encofrado
- 16.870,37 m<sup>2</sup>. de entibación sistema Robust box.
- 4.434,50 m<sup>2</sup>. de entibación de doble guía con sistema monocodal y patines deslizantes
- 1.060 m<sup>2</sup>. de tablestacas metálicas en entibaciones
- 334 ml. de tubería de hormigón DN600
- 494 ml. de tubería hormigón DN500
- 158 ml. de tubería PVC DN500
- 570 ml. de tubería de hormigón DN400
- 2.555 ml. de tubería PVC315
- 953 ml. de tubería Fundición dúctil integral DN200
- 3.064 ml. de tubería de PEAD90 para telemando
- 117 pozos de registro de saneamiento y 48 para telemando
- 37 tapas de fundición estancas para pozos de registro
- 871 Kg. AISI316L
- 486,83 Tn. de aglomerado asfáltico en capa de rodadura
- 158,22 Tn. de aglomerado asfáltico en capa intermedia
- 956 m<sup>2</sup>. de firme de hormigón de 20 cms. de espesor
- 687,50 m<sup>2</sup>. de acera
- 642 ml. de bordillo de hormigón
- 896 ml. de cuneta de hormigón
- 2 bombas de 13,5 Kw.
- 2 bombas de 18,5 Kw.
- 2 Uds. de compuertas murales de 500 y 400 mm AISI 316L.



PROMOTOR

El promotor de las obras es Aguas del Añarbe – Añarbeko Urak, S.A.

### EMPLAZAMIENTO

La obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud está situada en el Bº. de Aginaga en Usúrbil.

### PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (5.224.218,39)

### PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo previsto para la ejecución de la obra se ha establecido en **DIECISEIS (16) MESES**.

### PERSONAL PREVISTO:

Se considera una punta de 22 trabajadores, con una media de 12 para el total de la obra.

### 1.3.3.- INTERFERENCIAS Y SEVICIOS AFECTADOS

El proyecto se ejecuta en dos zonas diferenciadas, por una parte urbana, urbanizada y otra rural, con caminos, huertas y prados, de explotación agrícola. Como norma general la empresa adjudicataria solicitará a Inkolan, Ayuntamientos, etc., información de los servicios presentes en el entorno de trabajo.

Con la información recibida y tras su comprobación "in situ", con anterioridad al inicio de los trabajos, deberán efectuarse los pasos siguientes:

- a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado. Datos que deberán ser aportados por el titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
- b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
- c) Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Una vez detectados y marcados "in situ" los distintos servicios, el procedimiento de actuación como norma general será el siguiente:

1. Se podrá efectuar la excavación mecánica hasta llegar a una cota de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente.
2. Se podrá efectuar la continuación de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada.
3. El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes.

### AFECCIONES A TERCEROS:

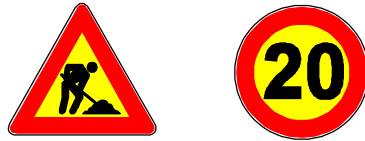
Teniendo en cuenta la zona de actuación, especialmente en zona urbana y caminos de la zona rural, la afección tanto del tráfico rodado como del peatonal es elevada. Por lo que se establecen una serie de limitaciones:

Respecto al tráfico rodado:

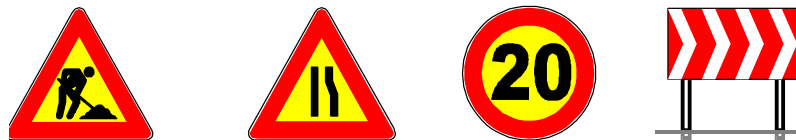
- Trabajos en N-634. Se estará al condicionado de la autorización de ocupación emitido por el Departamento de infraestructuras viarias de la Excm. Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Señalización en los accesos a las calles y caminos afectados.
- Balizamiento de las zonas de trabajo.
- Regulación mediante semáforos durante la ejecución de los trabajos en la zona de doble sentido, de forma que la circulación sea alterna.

Como ejemplo genérico se adjuntan los siguientes croquis:

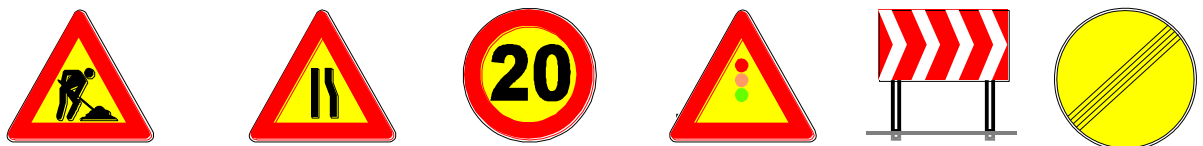
- En calles de acceso y caminos a la zona de obras.



- Trabajos en la zona exterior, con afección a viales y caminos:



- Ocupación de un carril, quedando el otro para circulación alterna que deberá ser consensuado, con anterioridad al inicio de los trabajos, junto a los responsables del departamento de de infraestructuras viarias de la Excm. Diputación Foral de Gipuzkoa, regulándose mediante semáforos portátiles de obra, señales de tráfico, paneles direccionales, barreras New Jersey de polietileno, barreras New Jersey de hormigón y conos de balizamiento.



La regulación también podrá efectuarse mediante señalización, con señales de prioridad TR-5 y

TR-6



**LA EMPRESA ADJUDICATARIA PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN DE OBRA LOS CROQUIS CON LA SEÑALIZACIÓN VIAL A IMPLANTAR EN CADA ZONA DE ACTUACIÓN, ASÍ COMO LOS POSIBLES DESVÍOS TANTO DE TRÁFICO RODADO COMO DE VIANDANTES. LAS SEÑALES DEBERÁN SER METÁLICAS Y CON ÍNDICE DE RETROREFLEXIVIDAD IGUAL O SUPERIOR A LAS EXISTENTES EN LA VÍA.**

**LA COLOCACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL DE OBRAS SE REALIZARÁ SIGUIENDO EL ORDEN DEL SENTIDO DE LA MARCHA DE LOS VEHÍCULOS, MIENTRAS QUE SU RETIRADA SE EFECTUARÁ EN SENTIDO CONTRARIO.**

**TODOS LOS TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y RETIRADA DEL BALIZAMIENTO EN OCUPACIÓN DE VIALES DE CIRCULACIÓN, SE REALIZARÁN CON EL APOYO DE UN SEÑALISTA O VEHÍCULO DE PREAVISO**

**OBLIGATORIO, PARA TODOS LOS TRABAJADORES, EL EMPLEO DE MONO DE TRABAJO REFLECTANTE O CHALECO REFLECTANTE**

Respecto al tránsito peatonal:

- Señalización y balizamiento de las zonas de trabajo.
- Cierre de las zonas en obras mediante vallas altas de 2,00 mts. de altura sobre pies de hormigón, reforzándose con malla plástica tipo stopper durante los trabajos que así se requiera.
- Habilitación itinerarios alternativos debidamente indicados.
- Disposición de pasarelas con cierres laterales en aquellas zonas con zanjas o similares cuyo tránsito no se haya podido desviar.

#### 1.3.4.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Para la ejecución de las obras, han de realizarse las unidades constructivas siguientes:

##### COLECTORES PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

- Movimiento de tierras.
  - Apeo de arbolado.
  - Desbroce y excavaciones.
  - Demolición de caños, arquetas, soleras de hormigón, asfalto, bordillos, cunetas, etc.
  - Fresado.
  - Excavación de zanja.
  - Entibado de zanja.
  - Cama de material de cantera.
  - Cajeos, rellenos y afirmados.
  - Reposición con tierra vegetal.
  - Cunetas de tierra.
  - Escollera.
- Albañilería.
  - Montaje/desmontaje de entibaciones.
  - Colocación de tubería en zanja.
  - Enriñonamiento de tubos.
  - Arquetas y pozos.
  - Telemando.
  - Caños.
  - Reposición de cercados.
  - Reposición de bionda.
  - Reposición de farola.
  - Soleras de hormigón.
  - Reposición de pavimentos.
  - Sumideros.

- Cunetas.
- Pavimentos.
- Desmontaje y montaje de cierre perimetral.
- Mobiliario urbano.
  
- Instalación eléctrica.
  
- Equipos.
  - Tuberías y valvulería metálica.
  - Tramex.
  - Pantalla deflectora.
  
- Extendido de aglomerado.
  
- Señalización horizontal y vertical.
  
- Jardinería.
  - Revegetaciones y plantaciones.

#### ESTACIONES DE BOMBEO / ALIVIADERO MAYOZ

- Movimiento de tierras. Trabajos similares a los reflejados en colectores, salvo la excavación entre pantallas, reperfilado de pantallas
- Ejecución de muros pantalla.
  - Muro guía.
  - Excavación.
  - Ferrallado de pantalla.
  - Hormigonado de pantalla.
- Ejecución de anclajes.
- Montaje de cimbra.
- Encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado de muros, alzados, losas y escaleras.
- Arquetas y pozos.
- Colocación de pates.
- Equipos / Varios.
  - Tuberías y valvulería metálica.
  - Descansillo, barandilla y rodapié.
  - Pantalla deflectora.
  - Compuerta mural.
  - Tamiz.
  - Bombas.
  - Clapeta.
  - Grúa monocarril.
  - Caudalímetro.
  - Instalación eléctrica.
- Cerramientos y acabados.
  - Lamas y canalón de acero corten.
  - Enfoscado.
  - Pintura.
  - Solados y alicatados.
  - Ventanas.
  - Impermeabilización de cubierta.
  - Tramex.
  - Pavimentaciones.

#### 1.4.- RIESGOS ESPECIALES.

Identificación de los riesgos especiales según el Anexo II del R.D. 1.627/97 y medidas preventivas a aplicar.

RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997	
<p><i>Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo</i></p>	<p>Riesgo de sepultamiento durante los trabajos en el interior de zanjas, pozo y bombeos.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel al interior de la excavación, zanjas y pantallas.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante los trabajos de tala.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante el ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado de alzados de arquetas y aliviadero.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante los trabajos de ejecución de escollera.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel una vez ejecutada la escollera.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante el ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado de alzados de muros.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel una vez ejecutados los muros.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel ejecución de forjados de bombeos hasta cota cero.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante el montaje/desmontaje de cimbras.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel ejecución de cubiertas y fachadas.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante el montaje/desmontaje de andamio tubular apoyado.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante la ejecución de las escaleras de acceso al bombeo y una vez ejecutadas las mismas.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel – Varios.</p> <p>Riesgo de caída a distinto nivel durante los trabajos de enganche y desenganche de las eslingas empleadas para la carga/descarga de las instalaciones de higiene y bienestar.</p>
<p><i>Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.</i></p>	<p>Acceso a arquetas de saneamiento.</p> <p>Exposición a pinturas bicomponente.</p>
<p><i>Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión</i></p>	<p>Existencia de línea eléctrica cercana a tajo de colector.</p>
<p><i>Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión</i></p>	
<p><i>Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.</i></p>	<p>Colocación de ferralla en pantallas.</p> <p>Colocación de tubería, pozos prefabricados, etc.</p> <p>Ejecución de escollera.</p>



## MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LOS RIESGOS ESPECIALES

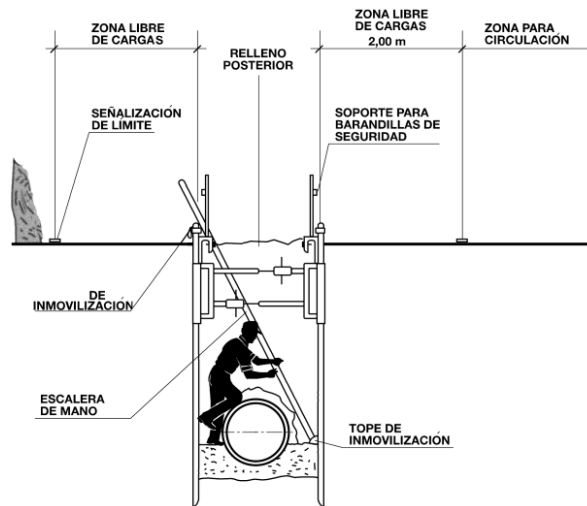
### **RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997**

*Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo*

### **RIESGO DE SEPULTAMIENTO – TRABAJOS EN EL INTERIOR DE ZANJAS**

En profundidades superiores a 1,30 mts., el proyecto valora el montaje e implantación de entibación, que se efectuará conforme a las instrucciones del fabricante. El proyecto contempla el empleo de tres sistemas, el robust box, planchas deslizantes/ doble guía y tablestacas. En cualquier caso se emplearán aquellas que el terreno requiera.

Independientemente de su profundidad, deberán entibarse aquellas zanjas o excavaciones que, por la naturaleza del terreno o por estar sometidas a sollicitaciones, así lo requieran.



**ESQUEMA TIPO DE ZANJA ENTIBADA**

En lo que respecta a los bombeos, el proyecto contempla la ejecución de muros pantalla y la excavación por bataches en la zona de roca.

Por economía documental no se recogen todas las medidas contempladas en la Guía “Seguridad en los trabajos en zanjas” editada por el Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral (OSALAN) y que es de plena aplicación al proyecto y así se recoge en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

Descargable en:

[http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad\\_201210/es\\_doc/adjuntos/Seguridad%20en%20zanjas.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_201210/es_doc/adjuntos/Seguridad%20en%20zanjas.pdf)

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – CAÍDA AL INTERIOR DE ZANJAS**

En zanjas con profundidad superior a 2 m. se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada o se suplementará la altura de las entibaciones 1 m. Las barandillas\* serán las previstas por el fabricante de la entibación y deberán acoplarse a ésta, todo según croquis anterior o imágenes adjuntas.



\*Al tratarse de un equipo de trabajo o medio auxiliar que debe comprarse/alquilarse completo, se considera que la protección forma parte del propio equipo/medio auxiliar por lo que no se valora aparte.

Por economía documental no se recogen todas las medidas contempladas en la Guía "Seguridad en los trabajos en zanjas" editada por el Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral (OSALAN) y que es de plena aplicación al proyecto y así se recoge en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – CAÍDA AL INTERIOR DE PANTALLAS**

Una vez excavada, ferrallada y/u hormigonada el interior de la pantalla, se protegerá mediante la colocación de un tramex o barandilla.

Previo al inicio de la excavación interior, se protegerá todo el perímetro de pantallas mediante sistema provisional de protección de borde.



**RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – TRABAJOS DE TALA**

Los trabajos previos de poda para la posterior tala y la tala parcial en altura se ejecutarán desde plataforma elevadora móvil de personas (PEMP), usada conforme al manual de instrucciones de uso del fabricante y la evaluación de riesgos de la empresa adjudicataria de los trabajos. Además de arnés y casco de seguridad, si la poda se efectuara con motosierra el operario deberá estar equipado con traje COMPLETO anticorte.

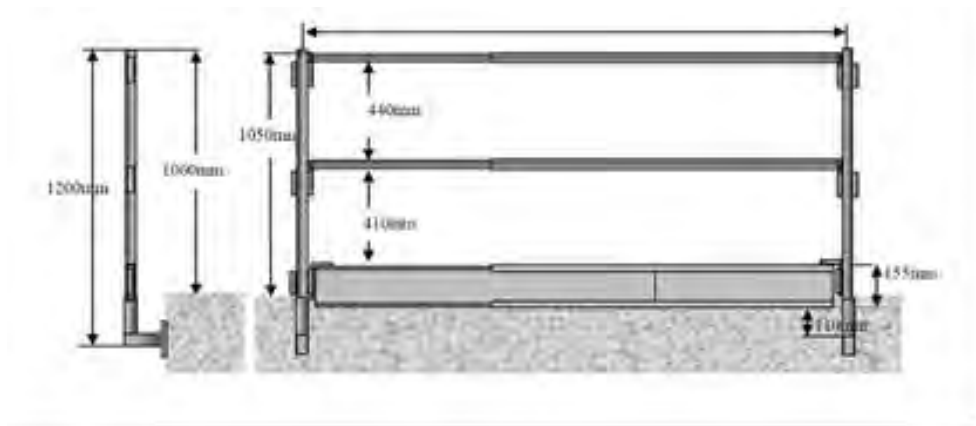
El resto de los trabajos de desbroce y apeo de arbolado de mediano y pequeño porte se ejecutarán con la retroexcavadora.

**RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN ALZADOS DE ARQUETAS Y ALIVIADERO**

Por las dimensiones de arquetas y aliviadero, se conformará una plataforma de trabajo en toda la superficie, a modo de andamio de borriquetas, estando protegido todo su perímetro. En la medida de lo posible se evitará el empleo de escaleras de mano para la ejecución de trabajos de colocación de espadas, tuercas de apriete, etc.

**RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – ENCOFRADO LOSAS DE ARQUETAS Y ALIVIADERO**

Respecto a la caída al exterior. De no emplear los tableros de la entibación como encofrado exterior o no haber realizado el relleno del trasdós, se generará un hueco con riesgo de caída a distinto nivel, por lo que se colocará sistema de protección de borde en el perímetro exterior, conforme a croquis o imagen adjunta:



Respecto a la caída al interior. Siendo inviable la implantación de redes bajo forjado, los trabajos se ejecutarán con empleo de arnés de seguridad amarrado a sistema alsipercha o similar.

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN DE ESCOLLERA**

De realizarse los trabajos de ejecución de escollera con el apoyo de un operario, en zonas con riesgos de caída a distinto nivel, el trabajador empleará arnés de seguridad enganchado a un punto fijo y estable habilitado para ello, o se implantará una línea de anclaje, en toda la longitud de actuación, donde los operarios, dotados de arnés de seguridad, engancharán éste. Se comprobará que la línea es apta para el número de operarios, así como la deformación de ésta para evitar que la flecha que origina una caída haga que el trabajador llegue a cota del terreno.

En cualquier caso se recomienda el empleo de un dado de hormigón de 0,5 m<sup>3</sup>., con sistema de anclaje conforme UNE EN 795 clase A y sistema de amarre punto/arnés del tipo retráctil, pudiéndose desplazar mediante la pinza de la escollera.



### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – UNA VEZ EJECUTADA LA ESCOLLERA**

A implantar sistema de protección de borde, conforme UNE EN 13374, en toda la longitud de escollera ejecutada.

El sistema de protección de borde se montará/desmontará empleando el mismo sistema de protección individual que para la ejecución de la escollera.



### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN DE MUROS**

El ferrallado, encofrado y desencofrado de muros se ejecutará desde andamio tubular o desde plataforma elevadora móvil de personas (PEMP), NO AUTORIZÁNDOSE el uso de escalera de mano para éstos trabajos, si bien para realizar tareas puntuales en el trasdós del muro y debido a las posibles limitaciones de espacio, se podrá emplear escalera de mano, siempre y cuando el operario emplee arnés de seguridad amarrado a un punto fijo y resistente del encofrado.



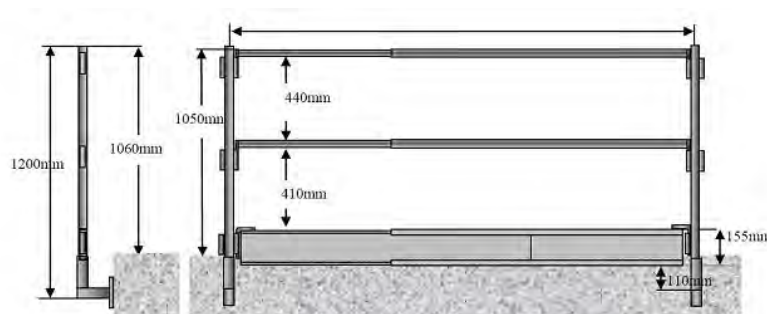
Para el hormigonado de muros se podrán emplear los mismos medios auxiliares que para el ferrallado. De emplearse ménsulas de hormigonado se colocarán en ambas caras del encofrado o a una cara, siempre y cuando estén 1 metro por debajo de la coronación del muro. Las plataformas de trabajo y barandillas serán metálicas, suministradas por el fabricante del encofrado, y se encontrarán montadas sobre el tablero de encofrado con antelación a la colocación de éste en su lugar definitivo.



**LOS ENCOFRADOS CUMPLIRÁN CON LA UNE 180201:2016.** Lo sistemas de seguridad, tal y como recoge la propia norma, forman parte del medio auxiliar, no valorándose aparte.

**RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – UNA VEZ EJECUTADOS LOS MUROS**

Una vez ejecutados los muros y con anterioridad al relleno del trasdós, se procederá a la colocación de barandillas de protección de borde **en toda la longitud** de éstos conforme a lo reflejado en el Pliego de Condiciones de este Estudio de Seguridad y Salud, presupuesto y croquis adjunto. Las barandillas se retirarán una vez se hayan finalizado los trabajos y eliminado el riesgo.



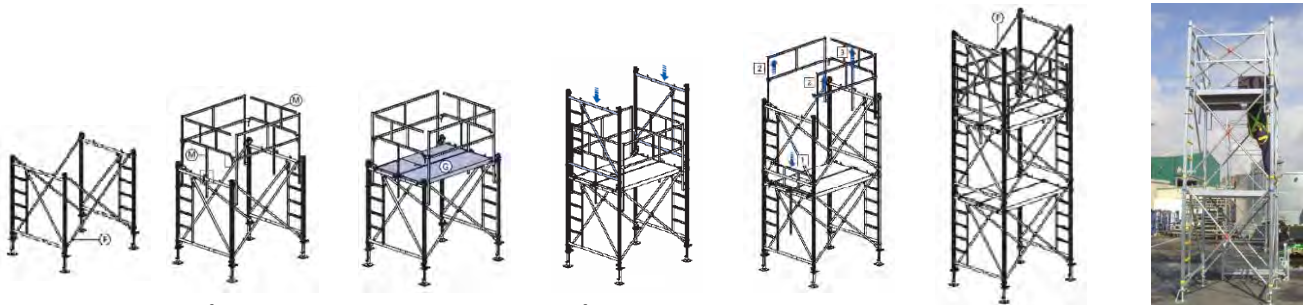
### RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN DE FORJADOS DE BOMBEOS HASTA COTA CERO

El proyecto contempla el montaje de cimbras. Conforme a R.D. 1247/2008, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), **DEBERÁ** redactarse proyecto. De ser necesario se colocarán redes horizontales entre las torres de cimbra. Se colocará el armado corrido en los forjados, manteniéndose los huecos protegidos por el mismo durante la ejecución y procediendo a su corte una vez minimizado el riesgo de caída.



### RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – MONTAJE/DESMONTAJE DE CIMBRA

Se empleará cimbra que permita su montaje/desmontaje mediante plataformas en todos su niveles y protección perimetral, manteniéndose hasta su desmontaje. En ningún caso se contratará una cimbra cuyo sistema de montaje/desmontaje propuesto sea el realizar los trabajos mediante el empleo de doble gancho por parte de los operarios que lo realicen.



### RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN DE CUBIERTA DE BOMBEOS Y FACHADAS – TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL BOMBEO

Todos los trabajos interiores en altura se ejecutarán desde andamio tubular apoyado con protecciones de barandilla, barra intermedia y rodapié en todo su perímetro. Con anterioridad al inicio de los trabajos del cierre exterior se implantará un andamio tubular apoyado en todo el perímetro del bombeo, con barandilla, barra intermedia y rodapié en la zona exterior y barandilla en la cara interior.

El riesgo de caída, hacia el perímetro exterior, durante los trabajos de ejecución de cubierta y trabajos en la misma, se minimiza mediante el mantenimiento del andamio perimetral que deberá superar un metro de altura la coronación de la cubierta.

El riesgo de caída, hacia el interior, durante los trabajos de ejecución de la cubierta, se minimiza con la implantación de redes horizontales. (Ver apartado forjados hasta cota 0).

Como norma general, salvo situaciones evaluadas con anterioridad, no se emplearán escaleras de mano o dobles.

### RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – MONTAJE/DESMONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

A ejecutar empleando barandillas de seguridad de montaje/desmontaje.

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – EJECUCIÓN DE ESCALERAS DE ACCESO Y UNA VEZ EJECUTADAS**

Previo al ferrallado deberá encontrarse colocado el sistema provisional de protección de borde, que debe formar parte del sistema de encofrado, conforme lo reflejado en la norma UNE 180201:2016.

Finalizados los trabajos de hormigonado y previo al desencofrado, se implantará el sistema de protección de borde, conforme UNE EN 13374 en el zanquín de la escalera, en todas su longitud, desmontándose una vez se haya colocado la barandilla definitiva.

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL –VARIOS**

En aquellos trabajos en los que haya sido inviable la colocación de protecciones colectivas o el empleo de medios auxiliares adecuados, los operarios realizarán los trabajos mediante el empleo de arnés de seguridad amarrado a un punto fijo y estable, que deberá haber previsto su ubicación y revisado la persona designada como responsable de prevención de la empresa adjudicataria.

### **RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL – ENGANCHE/DESENGANCHE INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR**

Se ejecutarán desde escaleras de mano. Bajo ningún concepto se subirá el operario a la cubierta de la caseta para realizar ésta o cualquier otra operación.

#### **RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997**

*Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.*

### **EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS – ACCESO A ARQUETAS**

**TODOS LOS ACCESOS AL INTERIOR DE ARQUETAS  
TIENEN LA CONSIDERACION DE TRABAJOS EN  
ESPACIOS CONFINADOS**

Por lo tanto, se plantea el siguiente procedimiento que será de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

1º.- Con antelación a cualquier actuación y en pos de conocer la situación real de posibles contaminantes con los que nos podamos encontrar durante la ejecución, se efectuará un estudio inicial de posibles contaminantes en las redes de actuación. El mismo se realizará empleando un detector de gases múltiple (explosividad, deficiencia de oxígeno, sulfuro de hidrógeno y monóxido de carbono, o los que estimen oportunos los técnicos de prevención de la empresa adjudicataria de los trabajos) correctamente calibrado y con las pertinentes revisiones realizadas, ajustándose a lo siguiente:

- Señalización y balizamiento conforme al apartado AFECCIONES DE TERCEROS de la Memoria de este Estudio.
- Abrir la tapa del pozo lo menos posible e introducir la sonda de muestreo.
- Esperar que las lecturas se estabilicen, respetando siempre los tiempos de respuesta de los sensores.
- Efectuar las mediciones a distintas profundidades terminando lo más cercano a la lámina de agua.
- Repetir las mediciones por tramos razonables.
- Si acometen otros conductos al pozo, medir en las bocas de encuentro.
- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, repetir las mediciones.
- NO SE CONTEMPLA, EN ESTE PUNTO, EL ACCESO A LOS POZOS AL CONSIDERARSE INNECESARIO.

Resultados:

- Cualquier condición peligrosa detectada en este Estudio inicial, obliga a extremar las prevenciones durante toda la permanencia en el recinto, aún después de haberla corregido.
- La actuación que se recomienda en función de los resultados es la siguiente:

RIESGO	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN INICIAL	ACTUACIÓN A SEGUIR			
		ENTRADA	VENTILACIÓN [1]	EQUIPOS RESPIRATORIOS AISLANTES [2]	EVALUACIÓN CONTINUADA POSTERIOR
EXPLOSIVIDAD	10% L.E.L. o mayor	PROHIBIDA [3] Sólo personal especializado	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE por el personal especializado	NECESARIA
	Entre 5% y 10% L.E.L.	LIMITADA A EMERGENCIAS [3]	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE si se supera el VLA-ED ó TLV-TWA	NECESARIA
	Menos del 5% L.E.L.	PERMITIDA [3]	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4]	RECOMENDABLE [5]
DEFICIENCIA DE OXIGENO	Menos del 19,5%	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre 19,5% y 20,5%	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO [4]	NECESARIA
	Más de 20,5% y menos de 23,5%	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4]	RECOMENDABLE [5]
TOXICIDAD	Más de 100% VLA-ED ó TLV-TWA	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre 50% y 100% VLA-ED ó TLV-TWA	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO [4]	NECESARIA
	Menos del 50% VLA-ED ó TLV-TWA	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS [4]	RECOMENDABLE [5]

[1] Cuando la ventilación natural no sea suficiente, se aplicará ventilación forzada.

[2] Equipos independientes del ambiente interior, es decir semiautónomos o autónomos.

[3] El riesgo de explosión no se controla con protecciones personales de las vías respiratorias. En ambientes potencialmente inflamables o explosivos, se adoptarán las prevenciones correspondientes: luminarias y equipos eléctricos con protección Ex (según el Reglamento electrotécnico para baja tensión, R.D. 842/2002, ITC-BT-29); herramientas antichispas; calzado sin herrajes; abstención de fumar, usar llamas desnudas y elementos generadores de chispas; etc.

Los equipos de medición deben cumplir lo dispuesto en el R.D. 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

[4] En determinados casos será necesario portar equipos respiratorios de autosalvamento. Por ejemplo cuando se visiten puntos alejados de las bocas de salida.

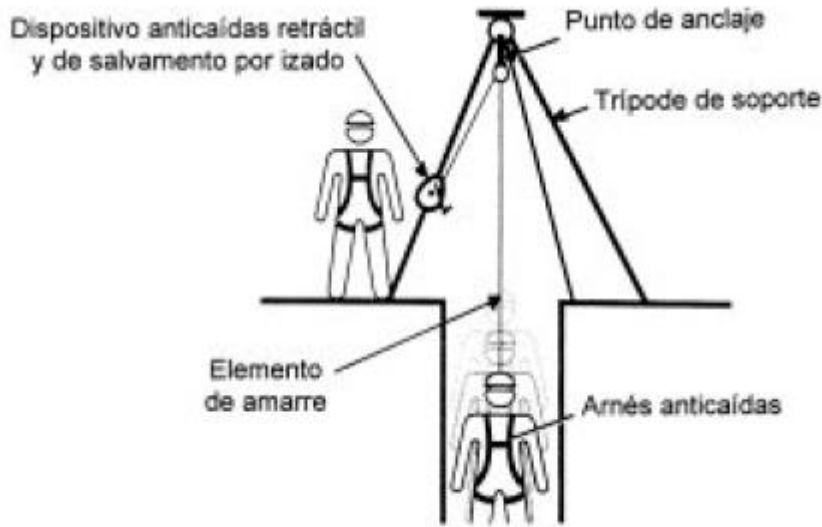
[5] NECESARIA, si es esperable una degradación de la atmósfera en el transcurso del trabajo.

- Se entregará copia de las mediciones al Servicio de Prevención, Recurso Preventivo y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, reflejándose en el mismo los tramos estudiados, pozos donde se han realizado las mediciones así como los datos obtenidos en cada una de ellas.

2º.- Una vez conocidos y estudiados los datos del Estudio inicial, se procederá a actualizar el procedimiento de actuación, si procede, en cada una de las situaciones de riesgo detectadas. En este Estudio de Seguridad se propone el siguiente procedimiento de actuación:

- Nombramiento del Recurso Preventivo, que aparte de ajustarse al perfil recogido en la Ley 54/2003 deberá ser alguien capaz de aplicar el procedimiento de actuación, conocer los equipos puestos a su disposición así como su manejo e interpretar las mediciones.
- Señalización y balizamiento conforme al apartado AFECCIONES DE TERCEROS de la Memoria de este Estudio.
- Medición de contaminantes. En caso de presencia de contaminantes ventilación natural (descubriendo varias tapas de pozos y/o forzada, nueva medición).
- En ausencia de contaminantes, montaje del trípode con sistema anticaídas y dispositivo de salvamento mediante izado.





#### DESCRIPCIÓN

- Operario dotado de arnés de seguridad y enganchado al elemento de amarre del trípode, accede al interior del pozo, bien a través de los pates o de escalera de mano en ausencia o mal estado de éstos. **EL ACCESO SE REALIZARÁ CON EL APARATO DE MEDICIÓN MULTIGAS EN PODER DEL OPERARIO QUE ACCEDE Y EN FUNCIONAMIENTO CONTINUO. EN CASO DE ALCANZARSE CUALQUIER NIVEL DE ALARMA, ABANDONAR INMEDIATAMENTE EL POZO.**
- Todas las mediciones deberán documentarse.
- En cualquier caso y teniendo en cuenta posibles vertidos incontrolados, retención de fecales, paradas prolongadas, etc:

## **EL PROCEDIMIENTO ANTERIOR Y LA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES, CON ANTERIORIDAD Y EN CONTINUO, SE REPETIRÁ TANTAS VECES COMO LOS OPERARIOS ACCEDAN AL INTERIOR DE CUALQUIER POZO**

#### 3º.- Otras consideraciones:

- La calibración de los equipos de medición se ajustará al manual de instrucciones del fabricante, primando aquél que permita calibraciones diarias.
- Se informará/formará a TODOS los trabajadores del procedimiento de actuación, así como en el conocimiento y manejo de los equipos y materiales (FICHAS DE SEGURIDAD) puestos a su disposición, documentándolo y entregando copia al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.
- Ningún equipo de combustión se ubicará en la cercanía de la boca de los pozos.
- Los operarios que accedan al interior de los pozos dispondrán de iluminación suficiente, empleándose si así se estimase oportuno lámparas antideflagrantes.

#### 4º.- Riesgos higiénicos:

- Las vacunaciones de los trabajadores se ajustarán al protocolo que marque el médico responsable de la Vigilancia de la Salud de la empresa adjudicataria, realizándose las vacunaciones con anterioridad al inicio de los trabajos, documentándolo.

- Se dispondrá en la zona de actuación de agua para una primera limpieza, no exhaustiva, del operario que accede al interior de la arqueta o para aquellos que manipulan equipos en contacto con aguas fecales.
- Queda terminantemente prohibido fumar, comer, etc., sin haber realizado, con anterioridad, un lavado adecuado de manos y cara.
- Utilización de jabones con antisépticos dérmicos.

**NO SE INTRODUCIRÁN EQUIPOS DE COMBUSTIÓN INTERNA EN EL INTERIOR DE ZONAS CERRADAS, COLECTORES, BOMBEO, ALIVADERO, ETC.**

### **EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS – PINTURAS BICOMPONENTE, ETC.**

Una vez conocidos los productos concretos a utilizar y la ficha de seguridad de los mismos, se determinarán los procedimientos y medidas preventivas.

Se informará/formará a TODOS los trabajadores del procedimiento de actuación, así como en el conocimiento y manejo de los equipos y materiales (FICHAS DE SEGURIDAD) puestos a su disposición, documentándolo y entregando copia al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.

### **RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997**

*Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.*

### **PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS**

Hay varias líneas eléctricas aéreas en el entorno de la obra, si bien gran parte de ellas no afectarán al desarrollo de los trabajos.

Como norma general y previo a las actuaciones en los colectores se comprobará “in situ” la traza del tubo, y de estar afecta por la presencia de alguna línea eléctrica aérea se procederá a tomar la cota de la misma, actuándose en consecuencia a través de la redacción del pertinente Anexo al plan de seguridad y salud.



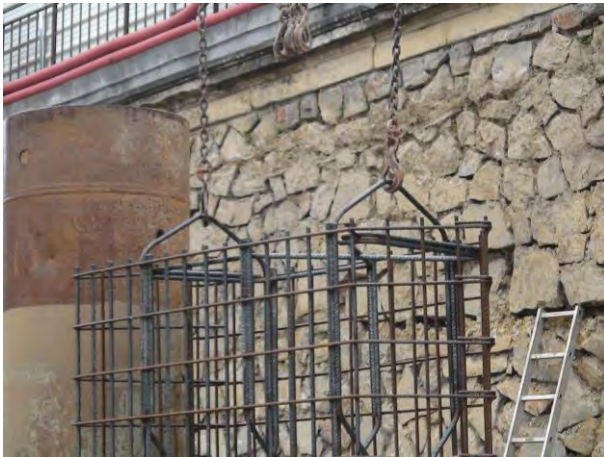
### **RIESGOS ESPECIALES SEGÚN REAL DECRETO 1.627/1.997**

*Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.*

### **COLOCACIÓN DE FERRALLA EN PANTALLAS**

Se estará a lo reflejado en el procedimiento de trabajo que deberá presentar la empresa adjudicataria de los trabajos, si bien se recomienda que la omega de ferralla empleada para la elevación sea de acero dulce, es menos frágil y se eleve mediante balancín.

En cualquier caso los medios auxiliares de elevación estarán en buen estado, habiéndose revisado con anterioridad a su empleo en obra, documentándolo.



Los paquetes de ferralla se descargarán mediante eslingas que abracen el paquete, estando terminantemente prohibida su elevación empleando los latiguillos que lo conforman.



#### **MONTAJE DE TUBOS, POZOS PREFABRICADOS, etc.**

Se emplearán los medios auxiliares previstos por el fabricante del prefabricado, tuberías, pozos prefabricados, etc.

La manipulación de cargas que deba de realizarse con maquinaria, se realizará con maquinaria prevista para tal efecto, como grúas o retroexcavadoras dotadas de un sistema de control de descenso de la pluma, montado en cilindro o cilindros de elevación, así como un sistema de aviso acústico o visual que indique al operador que se ha alcanzado la capacidad nominal prevista para manejo de cargas y una tabla con las capacidades nominales para manipulación de cargas determinadas por el fabricante, debiendo estar visible en el puesto del operador. (Todo ello conforme a Norma UNE-EN 474-5)

En ningún caso se manipularán barreras New Jersey de hormigón, por gravedad, mediante redondos pasantes de acero sin tope de recorrido.

La recepción de tubos en zanja se realizará con los operarios ubicados fuera de la proyección en planta del tubo o situados en el interior del tubo anterior hasta que el tubo se encuentre lo más cercano a la cama. En ningún caso permanecerán trabajadores bajo cargas suspendidas.

### EJECUCIÓN DE ESCOLLERA

A ejecutar mediante retroexcavadora dotada de pinza de escollera.  
En previsión de desplomes, salvo el operario de apoyo, no habrá presencia de trabajadores en niveles inferiores al de ejecución, en toda la longitud de la escollera, mientras la misma se esté construyendo.

VARIOS

### RIESGOS SINGULARES – TRABAJOS FORESTALES

Si bien no están recogidos como riesgos especiales en el Anexo 2 del R.D. 1627/97, por las situaciones de riesgo y accidentes que generan se ha tenido a bien el destacar algunos aspectos de la ejecución de este tipo de trabajos, que deberá tener en cuenta la empresa adjudicataria de los trabajos, trasladar de manera específica a sus trabajadores y de obligado cumplimiento durante el desarrollo del contrato.

- ❖ Como norma general, aparte de lo reflejado en este Estudio de Seguridad y Salud, Evaluación de riesgos de la empresa adjudicataria y Plan de Seguridad y Salud, se estará a lo dispuesto en el manual “Pautas de actuación para la prevención de riesgos laborales en el Sector Forestal”, “Manual de prevención de riesgos en jardinería”, documento “Apeo manual de árboles” en lo que respecta a procedimientos de trabajo porque la legislación corresponde a otro continente y “Manual de usuario de la motosierra” editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral. Por economía documental se incluyen en la documentación que se adjunta con este Estudio de Seguridad y Salud.
- ❖ No habrá operarios ni de apoyo al trabajador que maneja la motosierra ni en el entorno durante el uso de ésta.
- ❖ En el mismo tajo, únicamente se apeará un árbol de manera simultánea.
- ❖ El empleo de la motosierra requiere del uso del preceptivo equipo de motoserrista, conforme normas UNE EN en vigor.
- ❖ **NO SE AUTORIZA el uso de la motosierra o maquinaria de corte para el desbroce “fino” en/sobre la caja del camión.**

### RIESGOS SINGULARES – VIALES DE ACCESO A PLATAFORMAS DE TRABAJO / EXCAVACIÓN PANTALLAS

Si bien no están recogidos como riesgos especiales en el Anexo 2 del R.D. 1627/97, por las situaciones de riesgo y accidentes que generan se ha tenido a bien el destacar algunos aspectos de la ejecución de los viales/pistas de acceso, que deberá tener en cuenta la empresa adjudicataria de los trabajos, trasladar de manera específica a sus trabajadores y de obligado cumplimiento durante el desarrollo del contrato.

- ❖ **Las rampas y viales de acceso a los ámbitos de actuación se diseñarán y ejecutarán con una pendiente máxima del 20%, si bien la pendiente recomendable será del 15%.**
- ❖ **Se ejecutarán con un caballón de tierras longitudinal lateral de altura mínima 1 metro, en toda la longitud de las rampas, sirviendo de elemento de contención de los vehículos que transiten por las mismas.**
- ❖ Se realizarán sobreechanos para cruce de vehículos.
- ❖ TODOS los vehículos autorizados a circular por viales abiertos al tráfico emplearán rotativo luminoso durante el tránsito de los mismos por los viales de acceso a la zona de obras, especialmente aquellos por donde transiten la maquinaria de movimiento de tierras.
- ❖ Se organizará el tránsito de vehículos de maquinaria de movimiento de tierras mediante el balizamiento con malla tipo stopper de su ámbito de circulación.
- ❖ **ES OBLIGATORIO el empleo del cinturón de seguridad en toda la maquinaria de movimiento de tierras y vehículos.**
- ❖ **Salvo que dispongan de un sistema de manos libres, el uso del teléfono móvil estará prohibido durante la conducción o manejo de la maquinaria de movimiento de tierras.**

Previo al inicio de la excavación interior de pantallas, se procederá a rebajar un metro el trasdós de la pantalla en la zona donde vaya a posicionarse la retroexcavadora, sirviendo la pantalla ejecutada como tope.

### **RIESGOS SINGULARES – AHOGAMIENTO**

Se dispondrá de chalecos salvavidas en la zona de actuación del río Oria.

## **TODOS LOS TRABAJOS EXPUESTOS EN ESTE APARTADO 1.4., REQUERIRÁN LA PRESENCIA DEL RECURSO PREVENTIVO NOMBRADO**

### **1.5.- PROCESO CONSTRUCTIVO**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

El proceso constructivo que se propone es el siguiente:

- Reuniones preparatorias con Promotor, Dirección de Obra, Departamento de Infraestructuras, etc.
- Entrega del Plan de Seguridad y Salud al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Informe Favorable al Plan de Seguridad y Salud.
- Aprobación del Plan de Seguridad y Salud.
- Apertura de centro de trabajo. (Sin este requisito no podrán comenzarse los trabajos)
- Formación e información del proceso constructivo y medidas de prevención a los trabajadores que vayan a intervenir, repitiéndose cada vez que se incorpore un nuevo grupo de trabajadores o empresa subcontratista.
- Implantación de instalaciones de higiene y bienestar.
- Señalización y cierres de obra.
- Inicio de los trabajos. (Ver plan de obra incluido en el Proyecto)

### **1.6.- TRABAJOS POSTERIORES**

En cumplimiento del apartado 6 del art. 5 del RD 1627/97 por el que en el presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, se señala que respecto a los trabajos en el interior de los bombeos se prevé la colocación de equipos de detección de gases.

En lo que respecta a los trabajos de mantenimiento en las cubiertas de los bombeos, se está estudiando la posibilidad de elevar a 1 metro la altura del antepecho proyectado, si bien se valora económicamente en el capítulo de seguridad y salud la implantación de un sistema de anclaje en cubierta.

Asimismo se está estudiando la implantación de un acceso interior a la cubierta del bombeo.

Y para finalizar, en cualquier caso los medios auxiliares y medidas preventivas necesarias para la ejecución de trabajos puntuales en colectores u otros deben estar contempladas en la Evaluación de Riesgos de la empresa que realice el mantenimiento, sirviendo el apartado de riesgos especiales de este Estudio.

### **1.7.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

Para la ejecución de las obras se ha previsto el empleo de los medios auxiliares y la maquinaria descrita a continuación:

- Maquinaria de movimiento de tierras:
  - Retroexcavadora de cadenas y ruedas + pinza escollera.
  - Miniretroexcavadora.
  - Dúmper.
  - Camión basculante.

- Camión hormigonera.
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Maquinaria para ejecución pantallas.
  - Pantalladora / grúa de celosía.
  - Decantador, instalaciones auxiliares, etc.
- Perforadora (anclajes).
- Maquinaria de compactación.
  - Compactador autopropulsado.
  - Rodillo tándem manual.
- Maquinaria de afirmado:
  - Fresadora.
  - Camión regador de emulsiones.
  - Extendedora de aglomerados asfálticos.
  - Compactadora de rodillos.
  - Compactadora de neumáticos.
- Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP).
- Máquina móvil de pintura.
- Máquina de pintura manual.
- Hormigonera gasolina.
- Compresor.
- Martillo neumático (taladradores y rompedores).
- Grupo electrógeno.
- Mesa cortadora materiales pétreos.
- Sierra circular.
- Cortadora de asfalto.
- Medios auxiliares:
  - Motosierra.
  - Vibrador.
  - Amoladora.
  - Andamios.
  - Cimbra.

NO SE HA PREVISTO EL EMPLEO DE LA MAQUINARIA INDICADA EN OPERACIONES DISTINTAS DE LAS PREVISTAS POR EL FABRICANTE, POR LO QUE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE SU UTILIZACIÓN SERÁN **LAS REFLEJADAS EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA DE LOS TRABAJOS.**

Las labores de mantenimiento y reparación de maquinaria no están incluidas entre las contempladas en el RD 1627/97, por lo que se efectuarán fuera del recinto que constituya el Centro de Trabajo. En caso de no ser posible desplazar la máquina, se comunicarán los motivos y se vallará o balizará la zona de trabajos de manera que constituya otro “centro de trabajo” diferenciado del de ejecución. Con anterioridad al inicio de los trabajos de mantenimiento o reparación, deberá efectuarse la preceptiva coordinación de actividades empresariales entre las empresas titulares de ambos centros de trabajo.

Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad en toda la maquinaria de movimiento de tierras. La empresa adjudicataria comprobará que los operarios que manejan la maquinaria en general, disponen de la formación y de la información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5 y el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, habiendo leído el manual de instrucciones correspondiente. No se usará el teléfono móvil durante el manejo o empleo de maquinaria. Los grupos electrógenos se legalizarán conforme al REBT y criterios de la Delegación de Industria. Como norma general, no se usará la amoladora o rotaflex para cortes generalizados de pavimentos, debiéndose emplear la mesa cortadora.

En lo que respecta al equipo de ejecución de pantallas:  
TODOS los medios auxiliares y maquinaria empleada para la ejecución de estos trabajos, decantadores, etc., dispondrán de las preceptivas protecciones colectivas, no autorizándose la implantación de estos equipos sin las protecciones.



Por otra parte, la maquinaria de movimiento de tierras constituye un foco constante de riesgos, por lo que se han de extremar las precauciones tanto en su manejo como en las personas que se sitúan a su alrededor. Independientemente de los riesgos más específicos que suponga el empleo de cada una de ellas y que se contemplan en el manual de instrucciones del fabricante y evaluación de riesgos de la empresa que ejecuta los trabajos, se pueden establecer una serie de criterios de utilización y precauciones generales que no pretenden sustituir a las establecidas por el fabricante de la maquinaria en el preceptivo “Manual de Uso”, pero que siempre deberán tenerse en cuenta:

#### 1.7.1.- NORMAS GENERALES

- Disponer de un maquinista competente y cualificado.
- Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente, para advertir si están desgastados.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- Los escalones y la escalera se habrán de conservar en buenas condiciones.
- Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.
- Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los están inflando.
- En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- Salvo especificación en contrario del fabricante, no se permitirá emplear la excavadora como grúa.
- Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.
- No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.
- No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- No se deben almacenar dentro de la cabina de la máquina latas de combustible de repuesto.

#### 1.7.2.- TERRENO Y SEÑALIZACION

- Si se trabaja al lado de un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde inferior a la profundidad de éste.
- Se señalarán dichos límites convenientemente (barandillas, conos de señalización, etc.).
- Cuando la máquina vaya sobre neumáticos y trabaje (como es obligado) con los gatos o estabilizadores salidos, se deberá tener muy en cuenta que todo el peso se traslada sobre ellos debiendo pues medir la distancia desde los estabilizadores al talud (no de las ruedas al talud). Considerando que se trata ahora de una carga puntual de bastante consideración y que cualquier fallo del terreno bajo la pata (aún en una muy pequeña superficie) puede producir el vuelco de la máquina, se deben extremar las precauciones.
- Por ello no se debe dejar la colocación de este tipo de maquinaria al arbitrio del maquinista (que puede desconocer la problemática del subsuelo), debiendo el encargado o jefe de obra supervisar en todo momento la operación.
- Como norma general nadie se acercará a una máquina que trabaje a una distancia menor de 5 mts., medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.
- Se señalarán todas las zonas de trabajo y peligro.
- Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.
- Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Para algunas maniobras es necesario la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 mts. del vehículo en el lugar donde no pueda ser atrapado.
- Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.
- Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 4 veces el radio de acción de la mayor de ellas.
- Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

#### 1.7.3.- SISTEMAS DE SEGURIDAD

- Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.
- Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.
- Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.



- Blocaje de mandos independientes para evitar la puesta en marcha accidental de elementos que no se precisen para el trabajo que se está realizando.
- Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.
- Las cabinas deben ir equipadas con un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.
- Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el stress término o insolación de verano.
- Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

#### 1.7.4.- PARA ACERCARSE A LA MAQUINA EN FUNCIONAMIENTO

- Quedarse fuera de la zona de acción de la máquina.
- Ponerse en el campo visual del operador.
- Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
- Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

#### 1.7.5.- CARGA DE MATERIAL SOBRE EL DUMPER

Para realizar la carga del dumper se procederá de forma que ningún trabajador ni vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.

- Se cargarán los materiales por los lados o por la parte frontal.
- La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina o lugar destinado al operario.
- El conductor abandonará la cabina del dumper y se situará fuera de la zona de peligrosidad.

#### 1.7.6.- VERIFICACIONES PERIODICAS

En cada jornada de trabajo se verificará:

- a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.
- b) Nivel de aceite en el cárter del motor.
- c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
- d) Control del estado del filtro de aire.
- e) Estado y presión de los neumáticos.
- f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes). No obstante, siempre se respetarán las indicaciones expresadas por el fabricante en el libro de mantenimiento.

#### 1.7.7.- PROTECCIONES PERSONALES

- Dadas las vibraciones debidas al movimiento de la maquinaria es aconsejable el uso de un cinturón antivibratorio.
- Se llevará casco de seguridad en las salidas de la cabina.
- El calzado será de seguridad y antideslizante tanto para las operaciones dentro de la cabina como para cuando se baje de la máquina.
- Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones y orejeras contra el ruido.

### **1.8.- RIESGOS Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

Los riesgos y procedimiento de trabajo, que se originan en la ejecución de los trabajos descritos y que se resumen a continuación, se detallan en el Anexo 1.

- Tala de arbolado.
- Movimiento de tierras / Zanjas.
- Montaje/desmontaje entibaciones.
- Pantallas/anclajes.
- Albañilería.
- Hormigonado.
- Instalación eléctrica.
- Calderería.
- Extendido de aglomerado.
- Señalización horizontal.
- Montaje/desmonta de andamios y cimbras.

### **1.9.- DESCRIPCION DE LOS MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA A IMPLANTAR EN LA OBRA**

Descritos los riesgos detectados a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible según lo siguiente:

- Trabajos:
  - Vallas de h=2,00 mts. sobre piés de hormigón.
  - Vallas de contención peatonal.
  - Señales normalizadas de peligro, advertencia y prohibición.
  - Señales normalizadas de tráfico.
  - Balizas luminosas intermitentes.
  - Chapas de acero para cubrición de zanjas para paso de vehículos.
  - Malla tipo stopper.
  - Cinta de balizamiento.
  - Protección/balizamiento de posibles huecos horizontales. Redes.
  - Equipo de ventilación.
  - Señales normalizadas de tráfico.
  - Pasarelas para paso peatonal.
  - Barreras New Jersey de plástico rellenables de agua u hormigón.
  - Sistema provisional de protección de borde. Conforme UNE EN 13374.
- Protección contra incendios:
  - Extintor móvil de 6 litros de capacidad de polvo polivalente eficacia fuegos A, B y C.

### **1.10.- DESCRIPCION DE LAS PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL A UTILIZAR EN LA OBRA**

Los riesgos que no han podido evitarse mediante la instalación de la protección descrita en el punto anterior, se eliminarán mediante el uso de prendas de protección personal, según lo siguiente:

- Protección en la cabeza
  - Casco de seguridad homologado.
  - Gafas contra impactos.
  - Gafas contra polvo.
  - Mascarilla antipolvo desechable.
  - Adaptador facial con filtros.
  - Protectores auditivos (cascos y tapones).

- Protección del cuerpo
  - Cinturón antivibratorio. (Según recomendaciones del Dpto. de Vigilancia de la Salud)
  - Ropa de trabajo. Monos o buzos (se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo de la Construcción).
  - Trajes de agua transpirable, alta visibilidad.
  - Ropa de trabajo retrorreflectante / chaleco reflectante.
  - Arnés de seguridad + sistema Alsipercha (o similar).
  
- Protección extremidades superiores
  - Guantes de goma o de PVC.
  - Guantes de loneta y cuero.
  
- Protección extremidades inferiores
  - Botas de Seguridad, Clase II
  - Botas de agua.
  
- Varios
  - Equipo de extinguido de aglomerado: Buzo retrorreflectante, botas y guantes anticalóricos.
  - Equipo completo para trabajos de apeo y desbroce: casco con protector auditivo y pantalla facial antiproyecciones, botas, guantes, chaqueta y pantalón de motoserrista.
  - Detector de gases múltiple.
  - Trípode anticaídas y de salvamento.
  - Autorrescatadores.

#### **1.11.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**

La limpieza y conservación de los locales detallados a continuación, la realizará un trabajador o persona destinada a este fin, con la dedicación necesaria, inicialmente estimada en 2 horas durante 2 días a la semana.

##### **VESTUARIOS:**

Como vestuarios para el personal, se instalarán casetas prefabricadas de 6,00x2,40 mts., aisladas, con instalación eléctrica, asientos, taquillas, perchas y calefacción, instalándose una nueva caseta cuando la punta de trabajadores supere los 8 operarios.

##### **COMEDOR:**

El comedor lo constituirá una caseta de 6,00x2,40 mts., en la que se dispondrá de mesas y asientos, piletas lavavajillas, comida caliente, calefacción y un recipiente para basura.

##### **ASEOS:**

Para los aseos, se instalará otra caseta independiente de 6,00x2,40 mts., dotada de agua fría y caliente, duchas, lavabos y servicios WC.

#### **1.12.- SEÑALIZACION DE LOS RIESGOS**

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

### 1.1.21.- SEÑALIZACION DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se empleará de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas". Los carteles se instalarán en los accesos al recinto de obra y se repondrán cuantas veces sea necesario.

- ADVERTENCIA DE PELIGRO INDETERMINADO.
- PROHIBIDO PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS.
- PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA, PIES, MANOS, VISTA Y OIDOS.

### 1.12.2.- SEÑALIZACION VIAL

Dado que los trabajos a realizar se plantean con cierres de viales al tránsito de vehículos u ocupación temporal de carriles, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice el tráfico de vehículos de la forma más segura posible.

- Señal TP-50 "PELIGRO INDEFINIDO" con cajetín "salida de camiones".
- Señal. vial TP-18 "OBRAS EN CALZADA" 60 cm. de lado.
- Señal vial TR-301 "Velocidad máxima 20 Km/h".
- Señal vial TP-17<sup>a</sup> y TP-17b, "estrechamiento".
- Señal vial TP-3 "semáforo".
- Señal vial TB-1 "panel direccional".
- Señal vial TR-500 "fin de limitaciones".
- Señal vial TR-1 "CEDA EL PASO".

## 1.13.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

### 1.13.1.- ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- b) Constituyendo un servicio de prevención propio.
- c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

La empresa o empresas que intervengan en la ejecución de Los trabajos, indicarán la modalidad elegida y el responsable en materia de seguridad y salud del contrato. Además, como se van a ejecutar trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y para dar cumplimiento a los artículos cuarto y séptimo de la LEY 54/2003, del 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales así como el R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista adjudicatario deberá indicar, en el Plan de Seguridad y Salud, los RECURSOS PREVENTIVOS asignados, comunicando a los Coordinadores de Seguridad y Salud:

El nombre de las personas designadas para este cometido.

El carácter del nombramiento (como Trabajador Designado, del Servicio de Prevención propio, del Servicio de Prevención Ajeno, etc.).

Su formación en materia de seguridad.

Los medios materiales y auxiliares que vayan a disponer.

Tal y como se señala en la Ley 54/2003 los Recursos Preventivos designados por el contratista, deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su

presencia, y tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

#### 1.13.2.- VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

En cumplimiento de sus obligaciones, la empresa adjudicataria, asegurará en todo momento, durante el transcurso del contrato, la prestación a sus trabajadores de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral. Para ello, velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de sus trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente. El reconocimiento comprenderá el estudio médico necesario para determinar si el trabajador es apto o no apto para realizar las labores que se le encomiendan.

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar visible y convenientemente señalado. Se hará cargo del botiquín, la persona más capacitada, que será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del mismo, para lo que será sometido a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos. El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evita la entrada de agua y humedad. Contará asimismo con compartimentos o cajones. En función de sus indicaciones, será colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción detallada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuados a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, presentándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurará escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### 1.13.3.- FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a todo empresario a realizar la formación de sus trabajadores en materia de seguridad. Dada la eventualidad y movilidad de los trabajadores del sector en general, y la modificación de los procesos constructivos en función de los medios y elementos disponibles, resulta imprescindible formar e informar a los trabajadores que intervienen en un tajo o tarea determinada de los riesgos a que puedan estar sometidos, los medios de protección colectiva que deben estar instalados y los de protección personal que deben emplear, junto con las consecuencias de su no utilización o empleo inadecuado.

#### 1.13.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo señalado en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que nombre el Promotor. Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra.

Los representantes de los trabajadores.

Los Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

La Dirección Facultativa.

#### 1.13.5.- CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Al objeto de realizar un control sobre los Equipos de Protección Individual, el adjudicatario del contrato entregará a cada trabajador, que reciba prendas de protección personal, un documento justificando su recepción. En dicho documento se hará constar el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega, y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se señalen.

#### 1.13.6.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES

En los vehículos de acceso a los tajos se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento posible.

#### 1.13.7.- PLAN DE EMERGENCIA

En el caso de que se produzca un accidente de consecuencias graves, se procederá de la manera siguiente:

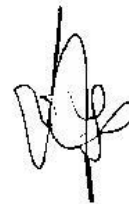
- Atender al accidentado.
- Comunicar al recurso preventivo de la obra o al responsable de seguridad, de lo ocurrido.
- Solicitar la ayuda necesaria llamando a la Mutua de Accidentes, al Servicio de Prevención Ajeno del contratista si estuviese concertado, o a SOS DEIAK (112).
- Transcurridos 5 minutos desde la petición de ayuda, repetir la llamada para confirmar la llegada de la ayuda.
- No dejar nunca sólo al herido.
- No evacuar al herido en vehículos particulares.
- Si el accidente se ha producido por caída de altura, no mover al herido salvo por circunstancias que pudiesen agravar las posibles lesiones que padezca.
- Comunicar el accidente a la Mutua, al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y a la Dirección de Obra.

#### 1.13.8- CONTROL DE ACCESOS

Conforme a lo recogido en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a las obras de Construcción, la empresa adjudicataria de los trabajos presentará, a través del Plan de Seguridad y Salud, el procedimiento de actuación para el control de acceso a los tajos, tanto de las personas como de los vehículos.

Donostia-San Sebastián, 31 de mayo de 2018  
El autor del Estudio de Seguridad y Salud

El Ingeniero Técnico de Construcciones Civiles  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales



rao.: JORGE GOLDARACENA GONZALEZ  
Colegiado Nº 7.865





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL



# **ANEJO N°1. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**





### INTERPRETACION DE LAS ABREVIATURAS.

A continuación, se presenta un cuadro con el texto íntegro de las abreviaturas que aparecen en los cuadros de análisis de riesgos.

<b>PELIGRO N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
010	Caídas de personas a distinto nivel
020	Caídas de personas al mismo nivel
030	Caídas por desplome o derrumbamiento
040	Caídas de objetos en manipulación
050	Caídas por objetos desprendidos
060	Pisadas sobre objetos
070	Choque contra objetos inmóviles
080	Choques contra objetos móviles
090	Golpes, cortes por objetos o herramientas
100	Proyección de fragmentos o partículas
110	Atrapamiento por o entre objetos
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
130	Sobreesfuerzos
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas
150	Contactos térmicos
160	Exposición a contactos eléctricos
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
190	Exposición a radiaciones
200	Explosiones
210	Incendios
220	Accidentes causados por seres vivos
230	Atropellos o golpes con vehículos
310	Exposición a contaminantes químicos
320	Exposición a contaminantes biológicos
330	Ruido
340	Vibraciones



## **TALA DE ARBOLADO / JARDINERÍA**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

1. Apeos, desramado y tronzado de arbolado.
2. Tierra vegetal.
3. Revegetaciones y plantaciones.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	TALA DE ARBOLADO / JARDINDERÍA
----------------------------------	--------------------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b>	<p>Para podar y trabajos de tala en alturas superiores a los 2 m de altura, los medios auxiliares correspondientes: PEMP. (Ver apartado 1.4. de la Memoria de este Estudio)</p> <p>Para alturas inferiores, utilizar equipos o sistemas homologados que aseguren una buena estabilidad y solidez; o herramientas que dispongan de mango extensible.</p> <p>Se priorizará el uso de plataformas elevadoras de personas respecto a otra maquinaria o medio auxiliar siempre y cuando no se generen riesgos adicionales mayores a los que se pretende evitar.</p> <p>Cuando se trabaje en la plataforma elevadora es obligatorio sujetarse a esta, en el punto habilitado para ello, mediante arnés anticaidas y eslinga correctamente ajustada. En las mismas se trabajará siempre desde el interior, quedando prohibido subirse a las barandillas o elementos auxiliares para ganar altura.</p> <p>Para realizar cualquier trabajo en la plataforma los dos pies deben estar apoyados en la base de la cesta.</p> <p>No se autoriza el saltar de los vehículos.</p> <p>No apoyarse sobre ramas o troncos, asegurándose de que los pies se asientan bien sobre el suelo.</p>
020	Uso de botas de seguridad por todo el personal, incluso maquinistas.	<p>Orden y limpieza.</p> <p>Se mantendrá limpia de materiales procedentes del desbroce la zona de trabajo.</p>
030	<p>La tala se realizará en un único árbol, salvo que se mantengan distancias de seguridad.</p> <p>La maquinaria empleada para la descarga y manipulación de materiales, estará homologada por el fabricante para este tipo de trabajos.</p> <p>Eslingas, cadenas y estrobos con marcado CE.</p>	<p>Inspección de la zona de trabajo, llevando a cabo su estabilización, si procede.</p> <p>Organización de los trabajos de poda y desbroce.</p> <p>Planificarse el trabajo de forma que los operarios no estén expuestos al impacto de materias que rueden o deslicen.</p> <p>Si se trabaja en pendiente y si hay varios taladores, se colocarán al mismo nivel y a suficiente distancia.</p> <p>Si se trabaja en pendiente, se explotará de abajo hacia arriba, con el motor en la parte superior.</p> <p>En caso de árboles engarbados, no derribar otros árboles sobre el engarbado, no derribar el árbol que sujeta al engarbado y no cortar trozos de la base del engarbado ni trabajar en la posible zona de caída del mismo.</p> <p>Trabajar del lado superior de la pendiente, teniendo en cuenta la posible trayectoria del tronco al quitar las ramas de soporte.</p> <p>Sujetar el tronco si se duda de su futuro movimiento al cortar ramas soporte.</p> <p>Evitar tener los pies dentro del área de caída.</p>

DENOMINACION DEL TRABAJO:	TALA DE ARBOLADO / JARDINDERÍA
---------------------------	--------------------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
040	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes adecuados.	Planificar las operaciones de sujeción y guiado de las ramas cuya caída quiera ser evitada o dirigida. Las herramientas deben subirse al podador mediante el uso de cuerdas, salvo cuando se emplee una plataforma elevadora, en cuyo caso se bajará la plataforma para recogerlas.
050	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad. No se usará la máquina retroexcavadora en labores de grúa, a no ser que lo permitan las instrucciones técnicas del fabricante, ateniéndonos a ellas en todo momento. Uso de eslingas o cadenas y ganchos con marcado CE.	Está prohibido estar o realizar trabajos bajo la plataforma mientras se esté podando. Todas las herramientas o instrumentos que se utilicen en altura, a excepción de la motosierra, deberán estar firmemente sujetas a la correa cuando no se emplean. Delimitar y señalizar la zona de trabajos.
060	Uso de botas de seguridad por todo el personal, incluso maquinistas.	Mantener los alrededores y la zona de trabajo limpios de acumulaciones de restos vegetales y herramientas. Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo.
070	Casco con rejilla frontal.	Prestar atención a los movimientos de la plataforma elevadora, en especial el de izado.
080	Todos los elementos móviles de la maquinaria estarán perfectamente protegidos. Las reparaciones se efectuarán con la máquina parada. Maquinaria con marcado CE. Cuando se esté empleando la motosierra no habrá presencia de trabajadores en el entorno. Quien maneje la motosierra utilizará casco de seguridad, pantallas faciales y equipos de protección y ropa de trabajo anticorte. Uso de guantes de cuero para proteger las manos de golpes, cortes o contacto con plantas punzantes, etc.	Se evitará que haya personas en el radio de acción de la máquina. Emplear la herramienta adecuada para cada trabajo, prestando especial atención al diámetro de corte. En caso de empleo de herramientas portátiles, sostener la máquina con las dos manos. Mover siempre la máquina de forma que apunte en dirección contraria al cuerpo. Interponer el tronco entre la herramienta y el cuerpo del operario. Mantener las herramientas bien afiladas y en perfecto estado. Siempre que no se esté utilizando la herramienta para cortar, la hoja de corte deberá estar protegida o la tijera cerrada. Mantener un radio de seguridad con personas próximas. No abandonar la motosierra cuando esté en marcha. No arrancar la motosierra en alto. No manipular la motosierra hasta que el motor esté completamente parado. Nunca poner los pies bajo la troza a cortar o sobre ella. El traslado de la herramienta de corte se realizará parada y con las fundas de protección instaladas. Durante la caída del árbol talado, y mientras se retrocede, se debe conservar ambas manos sobre la motosierra.

DENOMINACION DEL TRABAJO:	TALA DE ARBOLADO / JARDINDERÍA
---------------------------	--------------------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
100	Uso de pantallas o gafas de protección. Casco con rejilla frontal.	Respetar las pautas de conservación, limpieza y mantenimiento establecidas por el fabricante de las máquinas, herramientas y equipos de trabajo
110	Empleo de señalistas en las maniobras de los camiones para la carga.	
120	Se estará a lo dispuesto en el Manual de instrucciones del fabricante, especialmente al apartado de máxima pendiente de trabajo. Empleo del cinturón de seguridad.	<p>Revisión y acondicionamiento de la superficie de apoyo (terreno) previo a la utilización de maquinaria pesada.</p> <p>Utilización del equipo de elevación personas (PEMP) haciendo uso de los tacos de apoyo previstos por el fabricante y siempre respetando el manual de instrucciones de éste.</p> <p>No sobrepasar la carga permitida por el equipo de trabajo empleado.</p> <p>Se evitara la permanencia y paso de personas mientras las maquinas estén trabajando.</p> <p>No permanecer en la proximidad de los vehículos cuando estos circulan por fuertes pendientes o transversales a las mismas.</p> <p>El manejo de máquinas y vehículos estará restringido al personal cualificado y autorizado por la compañía.</p> <p>No viajar en el espacio del los vehículos destinados a la carga, ni disponer materiales, equipos de trabajo o herramientas en la zona destinada a personas.</p> <p>No circular por pendientes superiores a las permitidas por el fabricante en la manual de instrucciones; ni circular en dirección transversal a la pendiente.</p> <p>No utilizar el equipo si se tiene sospechas sobre su estabilidad, falta de iluminación, proximidades de tendidos eléctricos o taludes, o si no se dispone de autorización de uso del mismo.</p> <p>No manipular los mecanismos de seguridad de las máquinas y equipos de trabajo.</p> <p>La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.</p> <p>Dispondrá de cinturón de seguridad..</p> <p>Se evitarán las maniobras bruscas, elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente.</p>
130	Ningún operario manejará cargas de peso superior a 25 Kg.	<p>Trabajar siempre que sea posible por debajo de la altura de los hombros.</p> <p>Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada.</p> <p>En caso de desramado de árboles talados, procurar que la altura del tronco quede entre las rodillas y caderas del operario.</p> <p>Realizar pausas periódicamente durante la ejecución de trabajos que impliquen un gran esfuerzo físico.</p>

DENOMINACION DEL TRABAJO:	TALA ARBOLADO / JARDINERÍA
---------------------------	----------------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
230	<p>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.3. DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.</p> <p>Señalizar, vallar y balizar correctamente las zonas de trabajo, conforme a lo reflejado en la Memoria de este Estudio Básico.</p> <p>TODOS los operarios, dispondrán y emplearán chaleco reflectante en la zona de obras.</p> <p>Se extremarán las precauciones, especialmente con terceros.</p>	<p>Será necesario el auxilio de una persona en las maniobras de los camiones, indicando de manera sonora, las maniobras de marcha atrás, así como cualquier maniobra no habitual.</p> <p>Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo.</p> <p>Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.</p> <p>Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación.</p> <p>La circulación rodada se ordenará de acuerdo con la normativa vigente en esta materia.</p>
330	<p>Uso de protecciones auditivas.</p> <p>Maquinaria con marcado CE.</p> <p>Cinturón antivibratorio.</p>	<p>Maquinaria con marcado CE y en caso contrario, empleo de las medidas de control.</p>

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.





## **MOVIMIENTO DE TIERRAS / ZANJAS**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

4. Desbroce y excavaciones.
5. Demolición de caños, arquetas, soleras de hormigón, asfalto, bordillos, cunetas, etc.
6. Fresado.
7. Excavación de zanja.
8. Cama de material de cantera.
9. Cajeos, rellenos y afirmados.
10. Reposición con tierra vegetal.
11. Cunetas de tierra.
12. Escollera.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS / ZANJAS
----------------------------------	--------------------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<p><b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b></p> <p>Vallado y/o balizamiento de la zona de obra</p> <p>Implantación de barandillas de seguridad, previstas por el fabricante, en la coronación de la entibación.</p> <p>Colocación de barandillas en la coronación de la escollera.</p>	<p>Se evitará el acercamiento de personas y vehículos a las zonas de excavación, mediante el balizamiento de la misma.</p> <p>El personal deberá subir o bajar siempre por escaleras de mano, que sobrepasen 1 m. el borde de la zanja, y estarán firmemente amarradas al borde superior de coronación.</p>
020	<p>Uso de botas de seguridad por todo el personal, incluso maquinistas.</p>	<p>Se mantendrá limpia de escombros y materiales procedentes de la excavación la zona de trabajo.</p>
030	<p><b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b></p> <p>Se entibará a profundidades superiores a 1,30 mts.</p> <p>Los prefabricados de hormigón se manipularán con los medios auxiliares recomendados y facilitados por el fabricante.</p> <p>La excavación y pistas de acceso se realizarán con el talud adecuado al terreno existente, conforme a las directrices marcadas por el Proyecto y la Dirección de Obra.</p> <p>La escollera se ejecutará con pinza de escollera.</p> <p>Durante la ejecución de la escollera no habrá presencia de operarios a pie de la misma.</p>	<p>Se evitará una sobrecarga de los bordes de la zanja, acopiando el material a una distancia no inferior a 1,00 mts.</p> <p>En la colocación de las entibaciones, existirá una sincronización entre la apertura de zanja y la entibación que impida el derrumbamiento. No se permitirá la estancia en el borde de la zanja de maquinaria pesada a no ser que se refuercen las entibaciones.</p> <p>Se mantendrá un retén exterior, que dará la alarma en caso de emergencia.</p> <p>Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.</p> <p>Los acopios de tuberías, se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia.</p>
050		<p>Se evitará la estancia y trabajos del personal en la zona de excavación.</p> <p>Los dúmper se cargarán de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera, esté dentro de la zona de peligrosidad.</p> <p>Se cargará a los dúmper por los lados, la cuchara de la retroexcavadora nunca pasará por encima de la cabina.</p> <p>Maquinista cualificado.</p>
080	<p>Todos los elementos móviles de la maquinaria estarán perfectamente protegidos.</p> <p>Las reparaciones se efectuarán con la máquina parada.</p> <p>Maquinaria con marcado CE.</p>	<p>Se evitará que haya personas en el radio de acción de la máquina.</p> <p>Queda prohibido el transporte de personas en la máquina.</p>

DENOMINACION DEL TRABAJO:	MOVIMIENTO DE TIERRAS / ZANJAS
---------------------------	--------------------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
100	Uso de gafas protectoras en labores de picado manual.	
110	Empleo de ropa de trabajo retrorreflectante. Empleo de señalistas en las maniobras.	Se prohíbe la estancia en la zona de trabajos de relleno y compactación a trabajadores que no desempeñen labores de apoyo a estos tajos.
120	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4 DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Se estará a lo dispuesto en el Manual de instrucciones del fabricante, especialmente al apartado de máxima pendiente de trabajo. Empleo de cinturón de seguridad.	Salvo labores de topografía, el tránsito de operarios por los ámbitos de trabajos de explanada, desmonte y terraplén, y en general en todos aquellos trabajos de movimiento de tierras, se limitará a momentos puntuales y justificados. La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales, estará prohibida. Se comprobará la resistencia del terreno al peso de la maquinaria. Se evitarán las maniobras bruscas, elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente.
130	Ningún operario manejará cargas de peso superior a 25 Kg.	En las labores de picado manual, los trabajadores se rotarán en esta labor.
140	Se suspenderán los trabajos a la intemperie en caso de lluvias, heladas, nevadas o en caso de temperaturas extremas, salvo que la maquinaria cuente con medios de climatización adecuados.	Usar ropa que quede suelta, de materiales delgados y de colores claros. Protegerse del sol. Usar crema protectora solar. Beber bastante agua antes de comenzar cualquier actividad al aire libre. Beber agua adicional durante todo el día. Beber menos bebidas que contienen cafeína: por ejemplo té, café y cola, o alcohol. Programar las actividades vigorosas al aire libre para horas no tan calurosas. Realizar descansos frecuentes. Incluso si no siente sed, beber agua u otros líquidos cada 15 a 20 minutos.
220	Usar repelente de insectos, cremas, pulseras, etc. Usar ropa retrorreflectante de color naranja. Reconocimiento médico en el que se contemplen alergias a las picaduras de insectos, especialmente de abejas, avispas, etc. Botiquín portátil.	Seguir los consejos de primeros auxilios ante picaduras. Disponer en el botiquín de cremas para tratar las picaduras más habituales y dependiendo del caso, acudir al servicio médico más próximo.
230	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN LOS APARTADOS 1.3 y 1.4. DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Señalizar, vallar y balizar correctamente las zonas de trabajo, conforme a lo reflejado en la Memoria de este Estudio. TODOS los operarios, dispondrán y emplearán chaleco reflectante en la zona de obras. Se extremarán las precauciones, especialmente con terceros.	Será necesario el auxilio de una persona en las maniobras de los camiones, indicando de manera sonora, las maniobras de marcha atrás, así como cualquier maniobra no habitual. Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo. Al aparcar la máquina, la cuchara se bajará hasta el suelo. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo. Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación. Todas las máquinas y camiones dispondrán de señal acústica de marcha atrás.

DENOMINACION DEL TRABAJO:	MOVIMIENTO DE TIERRAS / ZANJAS
---------------------------	--------------------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
	Reconocimientos médicos periódicos. Trabajadores con APTO médico para el desempeño de su trabajo.	Adecuar el trabajo a la persona.
	Maquinaria con marcado CE. Riego periódico de las zonas de actuación. Mascarillas antipolvo.	
330	Uso de protecciones auditivas. Maquinaria con marcado CE. Cinturón antivibratorio. (Bajo la supervisión del Departamento de vigilancia de la salud)	Todas las máquinas y camiones, dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido. Cuando no sea posible reducir o anular el ruido en la fuente, se emplearán protecciones acústicas. El personal encargado del manejo de la maquinaria de excavación y compactación, usará cinturón antivibratorio (si la maquinaria careciese de marcado CE y así lo recomendase el Departamento de Vigilancia de la Salud), turnándose con otro operario en los trabajos manuales de picado y compactación.
340	Maquinaria con marcado CE. Cinturón antivibratorio. (Bajo la supervisión del Departamento de vigilancia de la salud)	El personal encargado del manejo de la maquinaria de excavación y compactación, usará cinturón antivibratorio (si la maquinaria careciese de marcado CE y así lo recomendase el Departamento de Vigilancia de la Salud).

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## ENTIBACIONES

Agrupar todos los trabajos siguientes:

13. Montaje, desmontaje y manipulación de entibaciones.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	<b>ENTIBACIONES</b>
----------------------------------	---------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<p><b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. DE RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Escalera de mano conforme al croquis de la Memoria de este Estudio Básico. Se implantarán barandillas de protección en la coronación de la entibación.</p>	<p>Se usará escalera para aflojar o apretar los husillos por parte de los operarios, y se empleará el gancho de la máquina realizando el tiro verticalmente.. Queda prohibido cualquier otro método para la realización de esta operación. No se permitirá el uso de los codales de la entibación como medio para subir o bajar a las zanjas. El personal deberá subir o bajar siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen 1 m. el borde de la zanja y estarán firmemente amarradas al borde superior de coronación.</p>
030	<p><b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. DE RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Se revisarán las entibaciones al comenzar la jornada. Enganche de las entibaciones por los puntos destinados para ello. Maquinaria con autorización expresa del fabricante para manipular cargas.</p>	<p>Se montarán inicialmente fuera de la zanja. Se colocarán una a continuación de la otra, sin unión entre ellas a lo largo de la zanja. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación, no será mayor a vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. La entibación se realizará de arriba abajo. El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero observando en todo momento las condiciones de estabilidad de la obra, así como ir rellenando y compactando a la vez que se realiza la elevación. Se retirará la máquina de la zona excavada, una vez finalizada la jornada.</p>
040	Eslingas y cadenas en perfecto estado y con marcado CE.	<p>Los ganchos irán provistos de cierre de seguridad. Las tareas de montaje y desmontaje de las entibaciones, se realizará de acuerdo con las instrucciones indicadas por el fabricante.</p>
05	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	Las entibaciones sobrepasarán un mínimo de 20 cms. el borde de la zanja, para que realice una función de rodapié.
110		<p>Durante el transporte y colocación, ningún operario se encontrará dentro de la zanja. Las labores de izado y colocación, estarán auxiliadas por un operario a pie de tajo, debidamente formado.</p>

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## PANTALLAS / ANCLAJES

Agrupar todos los trabajos siguientes:

14. Ejecución de pantallas, excavación, ferrallado y hormigonado.
15. Ejecución de anclajes.



## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	PANTALLA / ANCLAJES
----------------------------------	---------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. DE RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Escalera de mano conforme al croquis de la Memoria de este Estudio Básico. Se implantarán barandillas de protección en la coronación de la entibación.	Se usará escalera para aflojar o apretar los husillos por parte de los operarios, y se empleará el gancho de la máquina realizando el tiro verticalmente.. Queda prohibido cualquier otro método para la realización de esta operación. No se permitirá el uso de los codales de la entibación como medio para subir o bajar a las zanjas. El personal deberá subir o bajar siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen 1 m. el borde de la zanja y estarán firmemente amarradas al borde superior de coronación.
020	Uso de calzado antideslizante.	Se mantendrán libre de materiales y escombros las zonas de trabajo. Los materiales se acopiarán en varios puntos, a lo largo de la obra, no indiscriminadamente. Orden y limpieza.
030	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. DE RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Marcado CE y revisiones periódicas certificadas de todos los medios auxiliares de elevación, cadenas, cables, estrobos, estando a disposición, en obra, la documentación que acredite lo anteriormente expuesto.	
040	Eslingas y cadenas en perfecto estado y con marcado CE.	Los ganchos irán provistos de cierre de seguridad.
050	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	
060	Uso de botas de seguridad.	Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo.
080	Maquinaria con marcado CE.	Se evitará que haya personas en el radio de acción de la máquina. Queda prohibido el transporte de personas en la máquina. Todos los elementos móviles de la maquinaria estarán perfectamente protegidos. Las reparaciones se efectuarán con la máquina parada.
090	Herramientas en buen estado de conservación. Empleo de guantes durante la ejecución de cualquier labor, y en especial durante la manipulación del mallazo.	Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de excavación, etc. Usar únicamente cada herramienta para el tipo de trabajo que está diseñada. Los mangos de las herramientas, deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles.
100	Uso de gafas de protección.	

DENOMINACION DEL TRABAJO:	PANTALLA / ANCLAJES
---------------------------	---------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
110	Maquinaria auxiliar con marcado CE. Personal adecuado en la señalización y orientación del camión hormigonera.	Se tendrá especial cuidado con la amoladora, que será manejada por personal especializado y con instrucción sobre su uso. Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera se dirige al tajo de hormigonado y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor.
130	Según recomendaciones del médico de vigilancia de la salud, empleo de faja lumbar.	No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg. Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incomoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.
150	Maquinaria con marcado CE. Uso de botas, manguitos, polainas, guantes, pantalla y mandil para soldador.	Queda expresamente prohibido dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
160	Se determinarán las protecciones necesarias para las personas y las máquinas, todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Conexión de puesta a tierra. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura los días lluviosos.	Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar. La funda de los hilos tendrá un aislamiento de 1000 V., desechando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas. La instalación y posibles reparaciones, jamás se harán en tensión. Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos. Se prohíbe el empalme de mangueras directamente sin utilizar conectores estancos de intemperie o fundas termosoldadas. No se usarán mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido. Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.
180	Se debe prever el tipo de electrodo a emplear, impidiendo la emanación de gases tóxicos. Uso de ropa ajustada, guantes, botas de goma de seguridad y gafas de protección durante el vertido o bombeo del hormigón.	En caso contrario a lo anteriormente expuesto, empleo de mascarilla de respiración con filtro adecuado.
230	Empleo de chaleco reflectante en zonas de circulación rodada. Señalizar y balizar las zonas de trabajo. Empleo de señalista dotado de paleta y chaleco reflectante.	Será necesario el auxilio de una persona en las maniobras de los camiones de hormigón, indicando de manera sonora, las maniobras de marcha atrás, así como cualquier maniobra no habitual. Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal y vehículos a la espera de paso en la proximidad de las máquinas durante el trabajo. Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con el apoyo de un señalista.



DENOMINACION DEL TRABAJO:	PANTALLA / ANCLAJES
---------------------------	---------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
330	Empleo de protecciones auditivas. Uso de pantalla inactiva (de soldador). Maquinaria con marcado CE. En caso de recomendación del médico de vigilancia de la salud, empleo de cinturón antivibratorio.	

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## ALBAÑILERÍA

Agrupa todos los trabajos siguientes:

16. Implantación y retirada de instalaciones de higiene y bienestar.
17. Implantación y retirada de cierre de obra, señalización y balizamiento.
18. Implantación y retirada de protecciones colectivas.
19. Colocación de tubería en zanja.
20. Enriñonamiento de tubos.
21. Arquetas y pozos.
22. Telemando.
23. Caños.
24. Reposición de cercados.
25. Reposición de bionda.
26. Reposición de farola.
27. Soleras de hormigón.
28. Reposición de pavimentos.
29. Sumideros.
30. Cunetas.
31. Pavimentos.
32. Desmontaje y montaje de cierre perimetral.
33. Mobiliario urbano.
34. Colocación de pates.
35. Enfoscado.
36. Pintura.



37. Solados y alicatados.
38. Ventanas.
39. Impermeabilización de cubierta.
40. Pavimentaciones.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	ALBAÑILERÍA
----------------------------------	-------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Balizamiento de la excavación.	Todas las arquetas y huecos estarán protegidas por un entablado de madera mientras no se coloque la tapa preceptiva.
020	Uso de botas de seguridad por todo el personal.	Se mantendrán libre de materiales y escombros las zonas de trabajo, en especial los procedentes de la demolición. Los materiales se acopiarán en varios puntos, a lo largo de la obra, no indiscriminadamente. Orden y limpieza.
030	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b>	
040	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes adecuados.	
050	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	Los camiones se cargarán de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera, esté dentro de la zona de peligrosidad. Se cargará a los camiones por los lados o por la parte de atrás, nunca por la parte delantera. La cuchara de la retroexcavadora nunca pasará por encima de la cabina.
060	Uso de botas de seguridad por todo el personal.	Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo.
080	Maquinaria con marcado CE.	Se evitará que haya personas en el radio de acción de la máquina. Queda prohibido el transporte de personas en la máquina. Todos los elementos móviles de la maquinaria estarán perfectamente protegidos. Las reparaciones se efectuarán con la máquina parada.
090	Herramientas en buen estado de conservación. Empleo de guantes durante la ejecución de cualquier labor, y en especial durante la manipulación del mallazo.	Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de excavación, etc. Usar únicamente cada herramienta para el tipo de trabajo que está diseñada. Los mangos de las herramientas, deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles.
100	Uso de gafas protectoras en labores de picado manual y corte con amoladora. Marcado CE de la maquinaria a emplear.	Se utilizarán gafas de protección al usar el martillo neumático, la amoladora y en el empleo de la cortadora de baldosa.
110	Empleo de señalistas en las maniobras de los camiones para la descarga.	Se tendrá especial cuidado con la amoladora, que será manejada por personal especializado y con instrucción sobre su uso.
130	Empleo de faja lumbar.	En las labores de picado manual de pavimento existente, los trabajadores se rotarán en esta labor.

DENOMINACION DEL TRABAJO:	ALBAÑILERÍA
---------------------------	-------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
160	Se determinarán las protecciones necesarias para las personas y las máquinas, todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.	Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar. La funda de los hilos tendrá un aislamiento de 1000 V., desechando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas. El cuadro eléctrico, irá provisto de su toma de tierra correspondiente. La instalación y posibles reparaciones, jamás se harán en tensión. Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos. Se prohíbe el empalme de mangueras directamente sin utilizar conectores estancos de intemperie o fundas termosoldadas. No se usarán mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido. Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.
180	Uso de ropa ajustada, guantes, botas y gafas de protección durante la manipulación o puesta en obra de morteros de cemento.	Se evitará el contacto directo con morteros de cemento, usando guantes de goma. En vertido de hormigones con riesgo de salpicadura, se usarán gafas de protección.
230	SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.3. DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO BÁSICO. Señalizar, vallar y balizar correctamente las zonas de trabajo, conforme a lo reflejado en la Memoria de este Estudio Básico. TODOS los operarios, dispondrán y emplearán chaleco reflectante en la zona de obras. Se extremarán las precauciones, especialmente con terceros.	Será necesario el auxilio de una persona en las maniobras de los camiones, indicando de manera sonora, las maniobras de marcha atrás, así como cualquier maniobra no habitual. Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo. Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación. La circulación rodada se ordenará de acuerdo con la normativa vigente en esta materia.
330	Uso de protecciones auditivas. Martillo y compresor insonorizados. Maquinaria con marcado CE.	

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## **HORMIGONADO**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

41. Encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado de muros, alzados, losas y escaleras.

42. Encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado de arquetas y pozos.





## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	HORMIGONADO
----------------------------------	-------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Balizamiento de la excavación.	Los tableros se montarán en el suelo, izándose y apuntalándose de inmediato.
020	Uso de botas de seguridad por todo el personal.	Se mantendrán libre de materiales y escombros las zonas de trabajo. Los materiales se acopiarán en varios puntos, a lo largo de la obra, no indiscriminadamente. Orden y limpieza.
030	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Eslingas, cadenas y cables con marcado CE, revisadas y en perfecto estado de uso.	Los tableros se manipularán mediante camión grúa, con capacidad portante suficiente y empleando los medios auxiliares de enganche aprobados por el fabricante del tablero. El desencofrado se realizará soltando el tablero por módulos, no autorizándose la retirada de espadas, tuercas, etc. de paños completos, debiendo estar sujeto, en todo momento, el módulo del tablero por el camión grúa.
040	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes adecuados.	
050	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	
060	Uso de botas de seguridad por todo el personal.	Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo.
080	Maquinaria con marcado CE.	Se evitará que haya personas en el radio de acción de la máquina. Queda prohibido el transporte de personas en la máquina. Todos los elementos móviles de la maquinaria estarán perfectamente protegidos. Las reparaciones se efectuarán con la máquina parada.
100	Uso de gafas protectoras en labores de hormigonado.	
110	Personal adecuado en la señalización y orientación del camión hormigonera.	Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera se dirige al tajo de hormigonado y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor.
130		Rotar a los trabajadores encargados de las labores de hormigonado
180	Uso de ropa ajustada, guantes, botas de goma de seguridad y gafas de protección durante el vertido o bombeo del hormigón.	Se evitará el contacto directo con el hormigón, manejándose con guantes y botas de goma, así como cuando se trabaje en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras. Los operarios no se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

DENOMINACION DEL TRABAJO:	HORMIGONADO
---------------------------	-------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
230	<p>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.3. DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.</p> <p>Señalizar, vallar y balizar correctamente las zonas de trabajo, conforme a lo reflejado en la Memoria de este Estudio Básico.</p> <p>TODOS los operarios, dispondrán y emplearán chaleco reflectante en la zona de obras.</p> <p>Se extremarán las precauciones, especialmente con terceros.</p>	<p>Será necesario el auxilio de una persona en las maniobras de los camiones, indicando de manera sonora, las maniobras de marcha atrás, así como cualquier maniobra no habitual.</p> <p>Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo.</p> <p>Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.</p> <p>Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación.</p> <p>La circulación rodada se ordenará de acuerdo con la normativa vigente en esta materia.</p> <p>Todas las máquinas y camiones dispondrán de señal acústica de marcha atrás</p>

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

# INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Agrupar todos los trabajos siguientes:

- 43. Rozas, cableados, puntos de luz, luminarias, luminarias de emergencia y conexiones.
- 44. Cuadros eléctricos.
- 45. Etc.



## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	INSTALACIÓN ELÉCTRICA
----------------------------------	-----------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4 RIESGOS ESPECIALES Y 1.8 DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Salvo justificación expresa, no se ejecutarán trabajos desde escaleras de mano o dobles.	
020	Uso de calzado antideslizante.	Se mantendrán libre de materiales y escombros las zonas de trabajo. Los materiales se acopiarán en varios puntos, a lo largo de la obra, no indiscriminadamente. Orden y limpieza.
040	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes adecuados.	
050	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	Se evitará en todo momento, la permanencia o estancia de personas en niveles inferiores al de trabajo. El desplazamiento de cualquier medio de trabajo se efectuará libre de cualquier material o herramienta que pueda caer o desprenderse.
060	Uso de botas de seguridad.	Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo.
070	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	En caso de existir estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, se señalarán convenientemente.
080	Uso obligatorio de botas, casco y guantes adecuados.	Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo. Durante la manipulación de materiales se usarán guantes.
090	Herramientas en buen estado de conservación. Empleo de guantes durante la ejecución de cualquier labor.	Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No dejarlas tiradas por el suelo, bordes de andamio, etc. Usar únicamente cada herramienta para el tipo de trabajo que está diseñada. Los mangos de las herramientas, deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles.
100	Uso de gafas de protección.	
110	Maquinaria auxiliar con marcado CE.	Toda la maquinaria será manejada por personal especializado y con instrucción sobre su uso.

DENOMINACION DEL TRABAJO:	INSTALACIÓN ELÉCTRICA
---------------------------	-----------------------

PELIGRO N°	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
13		<p>No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg.</p> <p>Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incómoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.</p>
16	<p><b>Todos los trabajos se realizarán sin tensión.</b></p> <p>Se determinarán las protecciones necesarias para las personas y las máquinas, todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.</p> <p>Uso de calzado y guantes aislantes homologado (dieléctricos).</p> <p>Maquinaria con marcado CE.</p>	<p>Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.</p> <p>La funda de los hilos tendrá un aislamiento de 1000 V., desechando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.</p> <p>El cuadro eléctrico, irá provisto de su toma de tierra correspondiente.</p> <p>La instalación y posibles reparaciones, jamás se harán en tensión.</p> <p>Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.</p> <p>Se prohíbe el empalme de mangueras directamente sin utilizar conectores estancos de intemperie o fundas termosoldadas.</p> <p>No se usarán mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.</p> <p>Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.</p> <p>Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.</p> <p>Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente.</p>

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## CALDERERIA

Agrupar todos los trabajos siguientes:

46. Tuberías y valvulería metálica.
47. Descansillo, barandilla y rodapié.
48. Pantalla deflectora.
49. Compuerta mural.
50. Tamiz.
51. Bombas.
52. Clapeta.
53. Grúa monocarril.
54. Caudalímetro.
55. Lamas y canalón de acero corten.



## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	CALDERERÍA
----------------------------------	------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	<b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4 RIESGOS ESPECIALES Y 1.8 DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b> Salvo justificación expresa, no se ejecutarán trabajos desde escaleras de mano o dobles.	
020	Uso obligatorio de botas de seguridad.	Orden y limpieza.
080		Las superficies de tránsito, estarán libres de obstáculos. Limpieza y orden en el trabajo. Durante la manipulación de materiales se usarán guantes.
100	Uso de gafas de protección.	Se tendrá especial cuidado del uso de gafas protectoras en el trabajo de corte, desbaste, pulido y eliminación de la cascarilla de la soldadura eléctrica.
130	Empleo de faja lumbar.	No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg. Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incómoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.
150	Maquinaria con marcado CE. Uso de botas, manguitos, polainas, guantes, pantalla y mandil para soldador.	Queda expresamente prohibido dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
160	Conexión de puesta a tierra. Se prohíbe realizar trabajos de soldadura en exteriores los días lluviosos.	Queda expresamente prohibido anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura. Se desconectará totalmente el grupo de soldadura, cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos. Se prohíbe el empalme de mangueras directamente sin utilizar conectores estancos de intemperie o fundas termosoldadas. No se usarán mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
180	Se debe prever el tipo de electrodo a emplear, impidiendo la emanación de gases tóxicos. De efectuarse trabajos de soldadura en el interior de bombeo y ser la ventilación natural insuficiente, se procederá a instalar ventilación forzada de extracción.	De efectuarse trabajos de soldadura en el interior de bombeo y ser la ventilación natural insuficiente, se procederá a instalar ventilación forzada de extracción.
	Uso de pantalla para soldador.	Se deberá tener bajada la pantalla antes del inicio de los trabajos.

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## **EXTENDIDO DE AGLOMERADO**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

56. Extendido de aglomerado.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	<b>EXTENDIDO</b>
----------------------------------	------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	(Se refiere a la posible caída de operarios desde la máquina) Todas las plataformas de estancia o para seguimiento o ayuda al extendido estarán bordeadas de pasamanos de 90 cms. de altura, barra intermedia y rodapié.	No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea el conductor y el encargado del extendido. Idem para los rodillos pero sólo el conductor. El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
020	Uso de calzado adecuado. En trabajos nocturnos, iluminación adecuada del entorno de trabajo.	Orden y limpieza en la obra.
090	Herramientas en buen estado de conservación. Uso de guantes adecuados.	Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No dejarlas tiradas por el suelo. Usar únicamente cada herramienta para el tipo de trabajo que está diseñada. Los mangos de las herramientas, deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
130	Uso de cinturón antivibratorio (maquinista) y faja lumbar.	No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg. Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incomoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.
150	Uso de botas anticalóricas e impermeables. Uso de guantes adecuados. Empleo de pantallas faciales y buzos completos durante el riego.	Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
180	Botas, guantes y mandil adecuados para el regador.	El regador cuidará mucho su posición con relación al viento, lo recibirá siempre por la espalda. Se trabajará con la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras. No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal designado, que deberá estar debidamente formado e informado.
210	Existirá extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina así como en el camión de riego.	Se vigilará la temperatura. En caso de incendio, se actuará con tranquilidad y rapidez, utilizando los medios de extinción existentes en el camión cuba y la extendidora.
230	Zona de obras debidamente señalizada, empleando en caso necesario, señalistas, en ocupación temporal de carriles. Empleo de señalista en las labores de acercamiento del camión a la tolva. Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados.	Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva. Queda terminantemente prohibido la estancia de trabajadores ajenos al equipo de extendido en la zona de trabajos, así como de cualquier trabajador cuando se efectúen labores de compactado del aglomerado. No se cojera aglomerado de la propia extendidora mientras esta esté en funcionamiento

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

# **SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

57. Señalización horizontal.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>
----------------------------------	---------------------

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
020	Uso de calzado adecuado.	Orden y limpieza.
090	Uso de guantes adecuados.	Durante la manipulación de señales se emplearán guantes, en previsión de aristas vivas, rebabas, etc.
130	Uso de cinturón antivibratorio o faja lumbar.	No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg. Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incomoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.
170	Uso de mascarilla, gafas y guantes adecuados. <b>SE ESTARÁ A LO DISPUESTO EN EL APARTADO 1.4. DE RIESGOS ESPECIALES DE LA MEMORIA DE ESTE ESTUDIO.</b>	Se cumplirán las recomendaciones estipuladas por el fabricante y se prestará especial atención al cierre de los recipientes, almacenándolos lejos de posibles fuentes de calor y fuego. Se vigilará la utilización de lámparas portátiles cerca de los adhesivos o colas. Se instruirá al personal en la utilización específica de cada producto.
180	Uso de mascarilla, gafas y guantes adecuados. Empleo de ropa ajustada.	Se evitará el contacto directo con la pintura.
200		No fumar en las proximidades de acopio de material inflamable, disolvente, pintura.
210	Existirá extintor de polvo polivalente.	
230	Los trabajos con afección a carriles de la C/ Urbieta se realizarán en horario nocturno. Empleo de ropa de alta visibilidad, chaleco reflectante. Ejecución de los trabajos sin tráfico, con el apoyo de un señalista y un vehículo de protección. Señalización correctamente implantada.	Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.
310	Uso de mascarillas.	Maquinaria con marcado CE, y en caso contrario, empleo de las medidas de control.
330	Uso de protecciones auditivas.	Maquinaria con marcado CE y en caso contrario, empleo de las medidas de control.
340	Uso de cinturón antivibratorio.	

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

## **ANDAMIOS Y CIMBRAS**

Agrupar todos los trabajos siguientes:

58. Montaje y desmontaje de andamio y cimbras.

## **NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

<b>DENOMINACION DEL TRABAJO:</b>	<b>MONTAJE/DESMONTAJE ANDAMIOS Y CIMBRAS</b>
----------------------------------	--

PELIGRO Nº	MEDIDAS DE CONTROL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO
010	Se estará a lo dispuesto en el Manual de Instrucciones del fabricante, así como a lo dispuesto en el Apartado 1.4 Riesgos Especiales de la Memoria de este Estudio. Implantación de barandillas de seguridad en montaje y desmontaje, y/o empleo de arnés de seguridad en casos excepcionales.	Cimbras: No se montarán con doble gancho.
020	Uso obligatorio de calzado antideslizante.	Se mantendrán libre de materiales las zonas de trabajo, debiendo estar dotadas las plataformas de dispositivo de fijación. Empleo de plataformas de chapa perforada.
030	Se estará a lo dispuesto en el Manual de Instrucciones del fabricante, así como a lo dispuesto en el Apartado 1.4 Riesgos Especiales de la Memoria de este Estudio.	Los amarres previstos se efectuarán de forma inmediata. Se verificará el asentamiento y la nivelación vertical y horizontal, no efectuándose modificaciones no previstas inicialmente, que en caso de existir deberán justificarse documentalmente. El andamio se verificará periódicamente. El montaje será certificado y recepcionado por personal competente. Ver apartado 1.4.Riesgos Especiales de la Memoria de este Estudio.
040	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes adecuados.	
050	Uso obligatorio casco y botas de seguridad. Empleo de gancho con pestillo de seguridad.	Una vez iniciado el izado de elementos del andamio, se evitará en todo momento, la permanencia o estancia de personas en niveles inferiores al de trabajo. Los medios auxiliares empleados para el izado (cuerdas, etc.) no estarán deteriorados.
070	Uso obligatorio de casco y botas de seguridad.	
090	Herramientas en buen estado de conservación. Uso de guantes adecuados.	Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No dejarlas tiradas por el suelo, en accesos, plataformas, etc. Usar únicamente cada herramienta para el tipo de trabajo que está diseñada. Los mangos de las herramientas, deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles.
130		No se permitirá que ningún operario maneje cargas superiores a 25 Kg. Los trabajos en los que no se pueda evitar la posición incomoda o inadecuada para el trabajador, rotará con otros trabajadores.

Así como las reflejadas en el apartado 1.3., 1.4., 1.5. y 1.7. de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud.

# PLIEGO DE CONDICIONES





## 2. PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1.- DISPOSICIONES DE APLICACION

Las disposiciones legales de aplicación serán todas las disposiciones normativas de obligado cumplimiento aplicables a la obra, que estén vigentes durante el desarrollo de los trabajos y aquellas que, aun siendo publicadas con posterioridad, entren en vigor durante la ejecución de los mismos. Asimismo serán de aplicación las ordenanzas municipales o de otra índole que le sean de aplicación al contrato y especialmente la afeción a terceros.

Respecto a lo legislado en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos, en su artículo 3. *“Evaluación de la seguridad de un producto”*, se considerará que un producto es seguro cuando cumpla lo reflejado en el mismo y en el orden reflejado en el Artículo 3. Es decir, lo productos y equipos que se pongan a disposición de los trabajadores cumplirán en primer lugar con la normativa de obligado cumplimiento aplicable, si ésta no cubre todos los todos los riesgos o categorías de riesgos del producto o no existe, se tendrán en cuenta la normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas, ante la ausencia de éstas se estará a lo dispuesto en las Normas UNE, ante la falta de éstas se estará a las recomendaciones de la Comisión Europea que establezcan directrices sobre la evaluación de la seguridad de los productos, aplicándose los códigos de buenas prácticas en materia de seguridad de los productos que estén en vigor en el sector, especialmente cuando en su elaboración y aprobación hayan participado los consumidores y la Administración pública por inexistencia de las anteriores, y ante la inexistencia de las anteriores, se estará al estado actual de los conocimientos y de la técnica.

Asimismo se estará a lo dispuesto en:

- Norma UNE 180201:2016. Encofrados. Diseño general, requisitos de comportamiento y verificaciones.
- Norma UNE EN 795:2012. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
- Norma UNE EN 13374:2013. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
- Norma UNE 1263-1 y 2. Redes.
- Norma UNE EN 12810 y UNE EN 12811. Andamios.
- Norma UNE EN 12812. Cimbras.
- Título español Encofrados. Diseño general, requisitos de comportamiento y verificaciones.
- Seguridad en los trabajos en zanjas, editado por OSALAN.
- Pautas de actuación para la prevención de riesgos laborales en el Sector Forestal.
- Manual de prevención de riesgos en jardinería.
- Apeo manual de árboles, en lo que respecta a procedimientos de trabajo porque la legislación corresponde a otro continente.
- Manual de usuario de la motosierra, editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.
- Tareas agrarias, editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.

### 2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

#### 2.2.1.- PROMOTOR

En cumplimiento de lo señalado en el R.D. 1627/97, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con anterioridad al inicio de los trabajos o en el momento en que se detecte tal circunstancia cuando en la misma intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos,.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud, las partidas incluidas en el documento “Presupuesto” del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán a la Empresa Constructora siguiendo los mismos cauces y en las mismas condiciones que cualquier otra partida del Proyecto

#### 2.2.2.- DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud. Las modificaciones de éste que hayan de introducirse serán informadas y aprobadas, si procede, dejando constancia escrita de las mismas.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

#### 2.2.3.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Durante la ejecución de las obras, coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.
- Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### 2.2.4.- EMPRESA CONSTRUCTORA

En virtud de lo establecido en el RD 1627/97, la empresa que resulte adjudicataria de las obras presentará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Plan de Seguridad en Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución.

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las

inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables. Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aun cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con lo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y cuantas en materia de Seguridad y Salud Laboral fueran de aplicación en la obra, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá contar con la aprobación previa al comienzo de la obra, por parte del Coordinador en materia de Seguridad y Salud nombrado por el Promotor. Si se implantasen elementos de seguridad no relacionados en el Plan de Seguridad y Salud que presente la Empresa Constructora, éstos, deberán ser autorizados previamente por el Coordinador en fase de ejecución o de la Dirección Facultativa en caso de no existir éste.

#### 2.2.5.- TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención son las siguientes:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
  - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

### **2.3. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA**

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización. Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

#### **Vestuarios y aseos**

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar. Si esto no fuera posible, deberán preverse las condiciones para su utilización indistinta.

La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 mts. Los vestuarios, estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente. Además, estará dotado de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

#### **Retretes**

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 x 1,20 mts de superficie y 2,30 mts de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

#### **Duchas**

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción de ésta que trabajen en la misma jornada. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo. Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

#### **Comedor**

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos. No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:

- Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 mts.
- Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.
- Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

## **2.4. NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

### **2.4.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y concretamente en las instrucciones: MI BT 027, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.
- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.
- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.
- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios)
- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### **Cuadros secundarios**

Independientemente de las protecciones de que disponga la línea facilitada, se instalará un cuadro eléctrico que contendrá como mínimo las siguientes protecciones:

- Interruptor de corriente general de corte omipolar.
- Interruptor diferencial de 300 mA, para el circuito de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA, para el circuito de alumbrado.
- Dispondrá además de tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos haya.

Las bases de conexión se situarán preferentemente en el exterior del cuadro y su grado de protección será de IP.543.

### **Conductores**

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos. No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonés. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido. Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas. Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo. Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro standard no compatibles.

#### **Puesta a tierra**

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra. Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra. Periódicamente, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren. Asimismo, se conectará a tierra la estructura metálica tubular.

#### **Alumbrado**

La instalación de alumbrado que se empleará en la obra se reduce a actuaciones puntuales en obra (trabajos nocturnos) y en su caso para los caminos y vías de comunicación para acceso a las casetas y zonas de acopio. Se deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación de 50 lux para las vías de comunicación y de 100 lux para las zonas de trabajo, dependiendo que sean vías de circulación de uso habitual o no. Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes. Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

#### **Herramientas portátiles**

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA). El resto de maquinaria de obra su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie. Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica ( $\leq 80\Omega$ ), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA).

#### **2.4.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos. Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación

eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

## **2.5.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION**

### **2.5.1.- GENERALIDADES**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas y acotadas todas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean necesarias.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por el coordinador en materia de seguridad y salud o por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito.

### **2.5.2.- EQUIPOS DE TRABAJO**

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores.

Deberá proporcionarse a los trabajadores, la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

### **2.5.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI's)**

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios de la obra.



Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI's que posean el marcado "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes, en tanto no se transpongan al derecho español las directrices de las Directivas de la Unión Europea.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 2.5.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, ya que son muy dispares las soluciones a adoptar y a que son válidas siempre y cuando cumplan la normativa que, en relación a su función, establecen las distintas ordenanzas y reglamentos en materia de seguridad antes mencionados. Así, aplicaremos en la ejecución de las obras:

##### ***Vallado de cerramiento de obra:***

Las vallas para la realización de cierres en algunas partes de la obra, tendrán una altura de 2,00 mts., estando construidas por un bastidor rígido de tubo y paño de malla galvanizados, colocados sobre apoyos prefabricados de hormigón. El resto del cierre estará constituido por una malla de material plástico (polipropileno o HDPE) de 1,50 mts. de altura, en color naranja, tipo Stopper, colocada con soportes de hierro de Ø25 mm. y 2,50 mts. de longitud (clavados 1,00 mts. de profundidad en el terreno), separados un máximo de 2,50 mts..

##### ***Cierre de obra fijo (bombeos):***

Será de chapa ciega galvanizada de 1 mm. de espesor y 2,00 m. de altura, con soporte del mismo material, tipo omega, separados cada 2 m.

##### ***Señales de circulación:***

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), (BOE 7-VII-1976) y se atenderán a lo indicado en las Normas 8.3 IC – Señalización de Obras (Orden 31-VIII-1987) (BOE 18-IX-1987).

##### ***Malla de balizamiento:***

Estará constituida por una malla de material plástico (polipropileno o HDPE) de 1,50 mts. de altura, en color naranja, tipo Stopper, colocada con soportes de hierro de Ø25 mm. y 2,50 mts. de longitud (clavados 1,00 mts. de profundidad en el terreno), separados un máximo de 2,50 mts.

***Cinta de balizamiento:***

Unicamente se emplearán para el balizamiento de zonas con escaso riesgo, de plástico en color rojo y blanco.

***Señales de seguridad:***

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, por el que se aprueba las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-4-1997).

***Setas de protección arranque de ferralla:***

De plástico, reforzadas en su interior con elemento metálico.

***Barandilla de protección en borde de forjados:***

Debidamente certificada conforme a Norma UNE EN 13374.

***Andamio tubular apoyado:***

Se ajustará a:

UNE-EN 12810-1:2005 Andamios de fachada de componentes prefabricados.

Parte 1: Especificaciones de productos.

UNE-EN 12810-1:2005 Andamios de fachada de componentes prefabricados.

Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.

UNE-EN 12811-1:2005 Equipamiento para trabajos temporales de obra.

Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.

UNE-EN 12811-2:2005 Equipamiento para trabajos temporales de obra.

Parte 2: Información sobre materiales.

***Oclusión de huecos horizontales:***

Se ejecutarán dando continuidad al armado de los forjados.

***Peldaño provisional en escaleras:***

Será metálico, con encadenado metálico contra los deslizamientos y chapa perforada para la huella, en colores claros y dimensiones de huella: 0,90 x 25 cm. y tabica: 17 cm.

***Red horizontal:***

Cumplirá con la Norma UNE-EN 1263-1 y 2.

***Barandilla metálica en escalera:***

Debidamente certificada conforme a Norma UNE EN 13374.

***Red bajo forjado:***

Del tipo NETFOR-B instalada en la caña de los puntales con gancho tipo “rabo de cochinito”.

***Anclajes:***

Conforme UNE EN 795.

### ***Puestas a tierra y conductores:***

- Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.
- Dos conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusible ni dispositivo de corte alguno.
- En el cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, como mínimo, tendrán en cuenta y cumplirán obligatoriamente los siguientes aspectos:
  - No se colocarán por el suelo en zona de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se dispondrán elevados, fuera del alcance de los vehículos que por allí circulan o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizados.
  - Deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.
  - Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de los enchufes.
  - En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por persona especializada y las condiciones de estanqueidad serán, como mínimo, las propias del conductor.
  - La naturaleza y el espesor de los aislamientos están en relación directa con el valor de la tensión correspondiente a la energía a conducir y por el ambiente.
  - Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables en una obra y fundamentalmente por la acción solar, los cables con aislamiento de PVC envejecen pronto, presentando fisuras, disminuyendo su resistencia los esfuerzos mecánicos, por lo que se aconseja los aislados con neopreno.
  - Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es superior.

### ***Extintores:***

Serán de polvo polivalente o CO<sub>2</sub> y se revisarán periódicamente de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

## **2.6.- NORMAS DE PREVENCION**

### **2.6.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### ***Excavación:***

Maquinaria con marcado CE o documento de puesta en conformidad.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiados por una persona y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los borde de la excavación.

La maquinaria dispondrá de avisador acústico de marcha atrás.

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras, serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

#### ***Rellenos y compactados:***

Maquinaria con marcado CE o documento de puesta en conformidad.

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.

#### **2.6.2.- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS PARA HORMIGONADO**

##### ***Hormigonado:***

Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras deberán dirigirse siempre desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

#### **2.6.3.- OFICIOS**

##### ***Albañilería:***

Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas.

Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles.

El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas de retenida para evitar péndulos y choques.

El corte de piezas deberá hacerse por vía húmeda en evitación de afecciones respiratorias. En caso de utilizarse sierra de disco para el corte de piezas, es de aplicación las normas de seguridad contenidas en el estudio para ese medio auxiliar.

#### **2.6.4.- INSTALACIONES**

##### ***Instalación eléctrica:***

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

La funda de los hilos tendrá un aislamiento de 1000 V., despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente.

Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

## **2.7.- MAQUINARIA**

### ***Maquinaria auxiliar en general:***

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante monta-correas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas que, sin necesidad de levantarlas, permitan engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sinfín, cremalleras y cadenas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrar, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

No se dejarán los aparatos de izar cargas suspendidas y e pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas si fuesen elementos alargados).

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.

Los ganchos serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadena, cables o cuerdas serán redondeadas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.

### ***Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones:***

Estarán equipadas con:

- Marcado CE o documento de puesta en conformidad.
- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamiento hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

En su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se admitirán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

***Camión grúa:***

Queda prohibido superar la capacidad portante del gancho instalado.

Se prohíbe superar la capacidad portante del camión grúa.

El izado y descenso de cargas se realizará previa la instalación de los gatos estabilizadores sobre una superficie compactada que no implique movimientos indeseables.

Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.

***Sierra circular:***

Será manejada por el personal especializado, con instrucción sobre su uso, y que posea autorización expresa para utilizar la máquina.

El personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas antiproyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.

Dispondrán de marcado CE.

***Moto volquete Autopropulsado (Dúmpfer):***

Deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir clase B.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.

Se prohíbe el “colmo” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.

Dispondrán de marcado CE.

***Compresor:***

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.) se ejecutará con los cascos puestos.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas.

El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

**Martillo rompedor:**

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se prohíbe abandonar los martillos conectados a la red de presión.

Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.

**2.8.- PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS**

**Ruido**

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1316/1.989 del 27 de Octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

**Polvo**

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico. Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

**Iluminación**

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los trabajos se deberán suspender cuando las condiciones de iluminación en la misma disminuyan por debajo de 100 lux o se reforzará mediante iluminación artificial. En los demás lugares de trabajo, los niveles mínimos de iluminación serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Bajas exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

También se habrá de tener en cuenta lo especificado en el Anexo IV "Iluminación de los lugares de trabajo" del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

## **2.9. NORMAS PARA CERTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD**

Una vez al mes, el Coordinador de Seguridad y Salud extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con los precios contratados con la propiedad y será elevada a la Dirección Facultativa para su aprobación, siendo este requisito indispensable para su abono por la Propiedad. A la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, se tendrán en cuenta únicamente las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría ejecutar.

En caso de realizar en obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

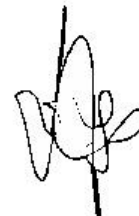
Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m<sup>2</sup>, o m<sup>3</sup>, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

Donostia-San Sebastián, 31 de mayo de 2018

El autor del Estudio de Seguridad y Salud



El Ingeniero Técnico de Construcciones Civiles  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales



Fdo.: JORGE GOLDARACENA GONZALEZ  
Colegiado Nº 7.865





# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USÚRBIL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	7.408,02	13,78
CAPITULO 2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	27.909,62	51,91
CAPITULO 3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	18.326,56	34,08
CAPITULO 4	SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.....	126,00	0,23
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>53.770,20</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Donostia-San Sebastián, 31 de mayo de 2018

El autor del Estudio de Seguridad y Salud



El Ingeniero Técnico de Construcciones Civiles  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jorge Goldaracena Gonzalez".

Fdo.: JORGE GOLDARACENA GONZALEZ  
Colegiado Nº 7.865

# ANEJO N° 15

## GESTIÓN DE RESIDUOS



# INDICE

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. CONTENIDO DEL ANEJO**
- 3. NORMATIVA**
  - 3.1. NORMATIVA COMUNITARIA
  - 3.2. NORMATIVA NACIONAL
  - 3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA
- 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR**
  - 4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR
  - 4.2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR
  - 4.3. GESTIÓN DE EXCEDENTES DE RESIDUOS NO REUTILABLES EN LA PROPIA OBRA
- 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS**
  - 5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL
  - 5.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD
    - 5.2.1. Tierras
    - 5.2.2. Hormigón
    - 5.2.3. Escombros minerales o vegetales
    - 5.2.4. Chatarra y ferralla
    - 5.2.5. Madera
    - 5.2.6. Plástico, papel y cartón
    - 5.2.7. Aceites minerales y sintéticos
- 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**
  - 6.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN
  - 6.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN
- 7. MEDIDAS CONTEMPLADAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS**



## **8. PLANOS**

## **9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

10.1. DEFINICIONES

10.2. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

10.3. MANEJO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

10.4. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

## **11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO**





**1. ANTECEDENTES**

El presente Anejo de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al “Proyecto de saneamiento de Aginaga en Usurbil”, de acuerdo con el RD 112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En el presente Anejo se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho Proyecto de Construcción recoge una serie de mediciones y presupuesto y este anejo supone un complemento a aquel.

## 2. CONTENIDO DEL ANEJO

De acuerdo con el RD 112/2012, de 26 de Junio, se presenta el presente Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar.
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos-Medidas contempladas para la separación de los residuos
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas para la gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

### 3. NORMATIVA

#### 3.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- 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 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

#### 3.2. NORMATIVA NACIONAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

### **3.3. NORMATIVA AUTONÓMICA**

---

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (Boletín Oficial del País Vasco, lunes 3 de septiembre de 2012).
- Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la Comunidad Autónoma del País Vasco (IHOBE, 2004 Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo).
- Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- DECRETO 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- DECRETO 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- D 165/2008 de 30 Sep. Comunidad Autónoma del País Vasco (inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo)

- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. TÍTULO III. Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente. Capítulo IV. Residuos
- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR

##### 4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR

Del análisis de la obra se obtiene un volumen previsible de residuos de construcción y de demolición que se podrían clasificar según la Lista Europea de Residuos.

El origen principal de cada uno de los residuos es el que se describe a continuación:

- Mezclas Bituminosas: Procedentes de la demolición de los diferentes viales por los que discurren las conducciones. Se ha previsto que el asfalto resultante en las demoliciones de firmes sea el correspondiente a una capa de 6 centímetros.  
Se ha estimado que el 80% se separa en asfalto, cerámica y hormigón y se conduce a gestor de residuos, mientras que el 20% restante va mezclado a vertedero de inertes.  
Los productos procedentes del fresado de calzadas se reutilizarán en rellenos y reposiciones de caminos rurales.
- Madera: El origen de este elemento, como residuo de construcción son fundamentalmente los residuos de encofrados de geometrías complicadas, que en este tipo de obras puede suponer un 35 % de la superficie total. Se considerará que este tipo de encofrados se realizan en un 50 % con tabla de 1,5 cm y un 50 % con tablero de encofrar de 1 cm.
- Metales (hierro): El origen de este elemento, como residuo de construcción son fundamentalmente los recortes de la ferralla del hormigón armado, que en este tipo de obras se puede estimar en un 5 % del volumen total del hierro utilizado.
- Arena, grava y otros áridos: Excedentes reutilizables dentro de la propia obra.
- Hormigón: Residuos de las demoliciones de obras de fábrica y bases de acera.
- Piedra: Demolición de muros de cierre de fincas principalmente, se reutilizarán en reposiciones de muros o en rellenos de zanjas.
- Bentonita: Durante la ejecución de los muros pantalla, se deshidrataran y se mezclaran con cal apagada para conducir a gestor autorizado de este tipo de residuos.

**4.2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR**

En la siguiente tabla se recoge una estimación de los RCD generados en la obra, clasificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos:

Código	Lista de Residuos	Ud.	Med. según proyecto	Ud. de gestión	Med. para gestión	Gestor
17.01.01	Hormigón	m3	564,86	Tn	1.229,178	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.01.03	Cerámica	M3	34,375	Tn	72,188	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.02.01	Madera	Kg	47,54	Tn	47,511	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.02.03	Plástico	Kg	800	Tn	0,80	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.03.01	Asfalto	m3	221,40	Tn	531,36	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.04.05	Acero	kg	115.766	Tn	115,766	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)
17.05.06	Lodos Bentoníticos	tn	25.50	Tn	25,50	SADER. Camino del Arsenal 19 Bilbao
20.01.01	Papel y cartón	kg	650	Tn	0,65	Mancomunidad de San Marcos (V.R.I.I. de Aizmendi)

**4.3. GESTIÓN DE EXCEDENTES DE RESIDUOS NO REUTILABLES EN LA PROPIA OBRA**

Siempre que sea posible se valorizarán los diferentes RCDs "in situ", estando condicionada por la disponibilidad física de espacio para la ejecución de acopios de los materiales que se van a reutilizar. Se priorizará durante la ejecución de la obra la reutilización de los materiales, pero se preverá del mismo modo que cuando las condiciones de contorno no permitan esta reutilización, se gestionen los residuos de manera adecuada entre tajos de la obra. Esta decisión quedará siempre a criterio de la Dirección Facultativa de las obras.

La gestión de residuos prevista fuera de la obra se orienta en todo momento al tratamiento previo y revalorización de RCD.

Según el RD 112/2012 de 26 de Junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



Sin embargo este mismo artículo prevé en su segundo párrafo que *“esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente”*.

Este es el caso del hormigón, que según se indica en la tabla siguiente, plantearía para su gestión en planta de reciclaje de RDCs unos costes medioambientales y sociales demasiado elevados y por ello se opta por su eliminación en vertedero. De la misma manera se actuaría con aquellos residuos de naturaleza pétreo no contaminados en los que se prevé una reutilización en rellenos, zanjas o subbase de firme, en el que caso de que estos puntos de aplicación estén colmatados en el momento de ejecución de la obra o su distancia de transporte hagan imposible su gestión sin que se produzca un peligro para la salud humana o el medio ambiente.

## **5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS**

A continuación se describen las medidas que deberán tomarse en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Dichas medidas deberán interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos, que se estime conveniente en la Obra.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

### **5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL**

Como medida general, se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra.

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, evitando un exceso de materias primas que, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

## **5.2. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD**

---

A continuación se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

### **5.2.1. Tierras**

- Se incorporan al terreno de la propia obra
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario
- Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa de suelo edáfico apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.

### **5.2.2. Hormigón**

- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).
- Para el presente proyecto la revalorización en obra queda relegada por la revalorización en planta. Las obras de fábrica a demoler en el presente proyecto se sitúan dispersas a lo largo de la traza y el volumen que supone cada una de ellas es pequeño, a pesar que entre todas puedan suponer una cantidad relevante. Todo ello hace que considerar la posibilidad de instalar una planta de machaqueo en la obra sea poco viable, teniendo en cuenta el elevado precio de esta y su mantenimiento y la poca movilidad que ofrece, que provocaría además, movimientos del material demolido hasta la planta y de vuelta a la zona de reutilización.

### **5.2.3. Escombros minerales o vegetales**

Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%-Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua -Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros-Se reciclan los escombros-Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño-Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar -Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

#### **5.2.4. Chatarra y ferralla**

- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

#### **5.2.5. Madera**

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

#### **5.2.6. Plástico, papel y cartón**

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

#### **5.2.7. Aceites minerales y sintéticos**

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por Gestor Autorizado(GA)
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP

- Se avisa al GA cuando la cisterna está  $\frac{3}{4}$  llena, o a los cinco meses de almacenamiento
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
- Se evitan depósitos en el suelo
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia

## **6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

### **6.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN**

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación
- Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
- Reutilización de materiales cerámicos
- Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.
- Reutilización de materiales metálicos
- Procurar retornar los palets al suministrador.
- Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.

### **6.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN**

Se deberá fomentar la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

La recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la valorización de los residuos, como a mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios motivados debido a la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deberá identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de

los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Se deberá disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que se deberá presentar a la dirección de la obra previo al inicio de la obra dentro del PGR.

- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no utilizan disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos y bases
- Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
- Acumulación de residuos para su tratamiento
- Potenciar el reciclado de los sacos de papel y de plástico evitando que entren en contacto con otros materiales, clasificándolos convenientemente y consultando a los proveedores si ofrecen algún tipo de gestión específica.

**7. MEDIDAS CONTEMPLADAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS**

A continuación se describen las medidas contempladas para la separación de los residuos en obra:

- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes 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:
  - Hormigón: 80 t
  - Ladrillos, tejas, cerámicas: 40 t
  - Metal: 2 t
  - Madera: 1 t
  - Vidrio: 1 t
  - Plástico: 0,5 t
  - Papel-cartón: 0, 5 t
  - Residuos peligrosos: En todos los casos

A pesar de ello en la disposición final cuarta añade: "No obstante, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

- Hormigón: 160 t
- Ladrillos, tejas, cerámicas: 80 t
- Metal: 4 t
- Madera: 2 t
- Vidrio: 2 t
- Plástico: 1 t
- Papel-cartón: 1 t
- Residuos peligrosos: En todos los casos

A tal efecto se deberán disponer de cuantos contenedores se estimen conveniente para llevar a cabo los niveles de separación contemplados en el apartado anterior.

Los residuos peligrosos se deberán almacenar atendiendo a la etiqueta que lo acompaña y evitando la mezcla de envases incompatibles entre sí. Además, deberá existir una zona específica para el almacenamiento de estos residuos.



**8. PLANOS**

A continuación se presentan unos ejemplos de zonas de recogida de residuos en el recinto de obra, así como el plano con la ubicación de los puntos de recogida de residuos generados quedan reflejados en el plano que se presenta a continuación.



Ilustración 1. Ejemplo de Punto Limpio.

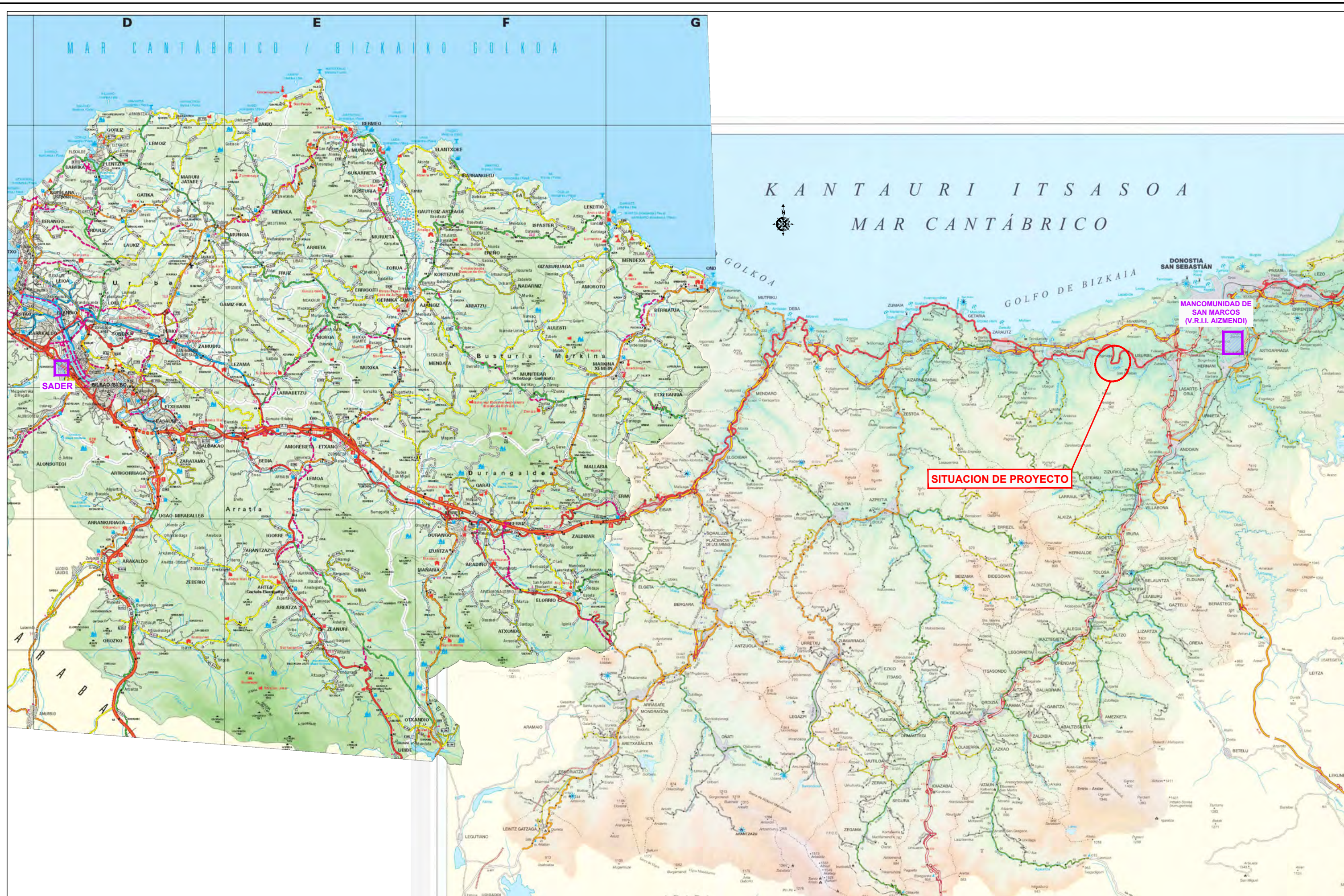


Ilustración 2. Punto limpio en construcción.



Ilustración 3. Etiquetado de un contenedor con residuos peligrosos.





ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES



IGNACIO HERNANDEZ AGUIREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TÍTULO

USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) S/E  
(DIN A-3) S/E

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

GESTIÓN DE RESIDUOS

Zbka/ Nº

A.15  
1 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 1



## **9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Este apartado queda recogido dentro del Anejo N° 14 Estudio de Seguridad y Salud del “Proyecto reformado del saneamiento de Aginaga en Usurbil”.

## 10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

### 10.1. DEFINICIONES

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

### 10.2. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen 3 inferior a 1 m o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.



- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

### **10.3. MANEJO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

---

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por 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. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

#### **10.4. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

---

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos, deberá sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

**11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO**

El coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra correspondiente al "Proyecto reformado del saneamiento de Aginaga en Usurbil", que incluye carga, costes de transporte, tasas y cánones de vertidos aplicables, así como la gestión de los mismos se encuentra incluido en el Presupuesto del presente Proyecto en un Capítulo aparte.

En este presupuesto se incluye la separación y selección de materiales, carga y transporte al gestor de residuos más próximo, mientras que el resto de los materiales se conducirán a vertedero de inertes autorizado.

Tanto las mediciones como los cuadros de precios de las unidades correspondientes a la gestión de los residuos producidos por las obras aquí definidas se encuentran dentro del Presupuesto del Proyecto.

ANEJO N° 16  
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



# INDICE

- 1. MEMORIA**
  - 1.1. OBJETO
  - 1.2. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA
  - 1.3. RESUMEN DE PRESUPUESTOS
  - 1.4. CONCLUSIÓN
  
- 2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**
  
- 3. MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES OBJETO DE CONTROL**
  - 3.1. BASES DE CONTROL
  - 3.2. PLAN DE CONTROL
  
- 4. PRESUPUESTOS**
  - 4.1. MEDICIONES
  
- 5. CONCLUSIONES**





## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETO

El presente Programa de Control de Calidad-P.C.C. se redacta en cumplimiento del Decreto 238/1.996 de 22 de Octubre por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción.

### 1.2. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

El desarrollo del Programa obedece el siguiente esquema organizativo:

En el apartado 2 se especifican las Normas de Obligado Cumplimiento a que han de estar sometidos tanto los materiales como los procedimientos de ejecución y control.

Seguidamente, en el apartado 3, se incluyen las bases de control, donde se señalan los materiales y unidades auxiliares que han de ser objeto de control, los ensayos a realizar, la definición de lotes para cada ensayo y el plan de control para cada material o unidad auxiliar.

Finalmente, en el Apartado 4 se desarrolla el presupuesto del programa basado en las tarifas mínimas recomendadas por la Asociación Nacional de Laboratorios acreditados.

### 1.3. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

- **Presupuesto de Ejecución material (PEM)**

Presupuesto ..... 3,628,181.40Eur.-

- **PEM del Plan de Control de Calidad**

Presupuesto ..... 27.999,48 Eur.-

### 1.4. CONCLUSIÓN

El abono de los ensayos y controles de calidad en los materiales en la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto se encuentran incluidos dentro de los precios del Presupuesto tal como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto. Para ello se destinará una cantidad máxima del 1% del Presupuesto para la realización de ensayos y pruebas indicadas tanto por el Proyecto como la Dirección Facultativa y de acuerdo con el presente Plan de Control de Calidad.

## 2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Normas básicas de edificación:
  - NBE-AE-88
  - NBE-MV-102-1975
  - NBE-MV-104-1966
  - NBE-MV-105-1967
  - NBE-MV-106-1968
  - NBE-MV-107-1968
  - NBE-MV-109-1979
  - NBE-MV-111-1980
  - NBE-MV-201-1972
  - NBE-MV-301-1986
- Instrucciones de obras de hormigón:
  - EHE EF-96 IETCC (Instrucción especial para obras de Hormigón Armado)
- Condiciones de recepción de los materiales:
  - RL-88 RC-97 RY-85 RB-90
- Instalaciones: Normas básicas - Agua -Gas- REBT - MIEAP-4 - Reglamento Aparatos Elevadores -Pararrayos radiactivos - IT.IC - Ordenanza Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3 y Borrador de PG-4.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones PPTGTSP.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

**OTRAS**

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- NLT: NLT 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 113, 118, 124, 149, 150, 151, 153, 154, 158, 166, 172, 174, 176, 180, 354, 355 y 357.
- British Standard:  
BS-903 y BS-5911
- ASTM:  
ASTM-D 3.017 y ASTM-C-497
- UNE:  
UNE 127-024, 127-026, 127-027 y 127-028. UNE 7.067 y 7.068. UNE 22.172, 22.173, 22.174, 22.175 y 22.176. UNE 36.068, 36.088, 36.092, 36.097, 36.099 y 36.462. UNE 50.086, 53.510, 53.511, 53.112 y 53.540. UNE 83.301, 83.303, 83.304 y 83.313.
- UNE-EN:  
UNE-EN-545, 1.401 y 1.452.
- ISO:  
ISO 816 y 3.384.
- Marca de Calidad ANAIP

**3. MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES OBJETO DE CONTROL****3.1. BASES DE CONTROL****BASES DE CONTROL**

## TERRAPLENES Y RELLENOS

- Terraplenes
- Material granular en caminos afirmados y zanjas.

## RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

- Emulsiones asfálticas.

## MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

- Áridos.
- Betún
- Mezclas bituminosas

## ESTRUCTURAS

- Hormigón.
- Acero corrugado.

## PAVIMENTOS

- Bordillos.
- Baldosa hidráulica

## ESCOLLERA

- Escollera en talud.

## DRENAJE Y SANEAMIENTO

- Tubos de PVC.
- Tubos de fundición.
- Tubos de Hormigón Armado.
- Juntas de goma.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

- Saneamiento.

#### EQUIPOS

- Cuadro eléctrico, bombas y válvulas.

#### JARDINERÍA

- Tierra vegetal

**Capítulo: TERRAPLENES**  
**Material: SUELO SELECCIONADO**

---

Ficha N° 1

**Ensayos:**

- 1.-Ensayo Próctor Normal NLT 107/72.
- 2.-Ensayo de Contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
- 3.-Análisis granulométrico según NLT 104/72.
- 4.-Límites de Atterberg según NLT 105/72 y 106/72.
- 5.-Determinación de la densidad In Situ según NLT 109/72 y 110/72. 6.-Ensayo de carga con placa, según NLT 357.

**Nº de Lotes:**

Cada 1000 m<sup>3</sup> se realizarán los ensayos 1, 3 y 4. Cada 700 m<sup>2</sup> se realizarán los ensayos 2,5 y 6.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: RELLENOS EN CAMINOS AFIRMADOS Y ZANJAS  
MATERIAL GRANULAR**Ficha N° 2 **Material:****Ensayos:**

- 1.-Análisis granulométrico, según NLT-104/72.
- 2.-Determinación de los límites de Atterberg según NLT-105/72.
- 3.-Equivalente de arena NLT-113.
- 4.-Ensayo Proctor Normal, según NLT –107/72.
- 5.-Ensayo de Contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
- 6.-Determinación de la densidad In Situ según NLT 109/72 y 110/72.

**Nº de Lotes:**

Cada 2000 m<sup>3</sup> se realizarán los ensayos 1, 2 y 3. Cada 300 m<sup>3</sup> se realizarán los ensayos nº 4, 5 y 6.

**Normativa Básica de aplicación:** NLT/UNE



**Capítulo: RIEGOS IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA**

Ficha

**Nº 3 Material: EMULSIÓN ASFÁLTICA**

---

**Ensayos:**

- 1.-Ensayo de viscosidad.
- 2.-Ensayo de residuo de destilación.
- 3.-Ensayo de emulsibilidad.
- 4.-Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.
- 5.-Ensayo de determinación del peso específico.

Se parte de la hipótesis que la partida servida a obra viene acompañada de la correspondiente hoja de identificación con resultados de ensayos practicados por el fabricante. En caso contrario será preciso realizar los correspondientes ensayos de identificación (PG 3/75).

**Nº de Lotes:**

Cada 25 T. Se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4 y5.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Ficha

**Nº 4 Material: ARIDOS PARA MEZCLAS**

---

**Ensayos:**

- 1.-Análisis granulométrico árido fino y grueso según NLT 150.
- 2.-Equivalente de arena según NLT.113.
- 3.-Ensayo de desgaste "Los Angeles" según NLT 149.
- 4.-Caras de fractura según NLT 358.
- 5.-Determinación del Índice de Lajas según NLT 354.
- 6.-Determinación del Coeficiente de Limpieza según NLT 172.
- 7.-Coeficiente de pulido acelerado según NLT 174.
- 8.-Adhesividad del árido grueso según NLT 166.
- 9.-Adhesividad del árido fino según NLT 355.
- 10.- Coeficiente de emulsibilidad del filler según NLT 180.
- 11.- Análisis granulométrico del filler según NLT 151.
- 12.- Determinación de la densidad relativa del filler según NLT 176.
- 13.- Determinación de la densidad relativa y absorción del árido grueso según NLT 154.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por los resultados de ensayos de autocontrol realizados en

la Planta de Aglomerado que suministre la mezcla bituminosa.

**Nº de Lotes:**

Cada 500 m<sup>3</sup> se realizará un ensayo de cada tipo.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Ficha N° 5

**Material: LIGANTES BITUMINOSOS**

---

**Ensayos:**

- 1.-Determinación del contenido de agua.
- 2.-Ensayo de viscosidad.
- 3.-Ensayo de destilación.
- 4.-Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124.
- 5.-Determinación del peso específico.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por los resultados de ensayos de autocontrol realizados en la Planta de Aglomerado que suministre la mezcla bituminosa.

**Nº de Lotes:**

Cada 25 T. se realizarán los ensayos 1, 2 3 4 y 5.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Ficha N° 6

**Material: MEZCLA TIPO RODADURA, INTERMEDIA Y BASE**

---

**Ensayos:**

1.- Ensayo Marshall completo incluyendo:

- Fabricación de tres probetas.
- Determinación de la estabilidad.
- Determinación de la deformación.
- Contenido de ligante.
- Granulometría de los áridos extraídos.
- Cálculo de huecos.
- Determinación de la densidad de la mezcla.

2.- Extracción de testigos de 100 mm para la determinación de la densidad y espesor de la mezcla extendida.

Se parte de la hipótesis que la partida servida a obra viene acompañada de la correspondiente hoja de identificación con resultados de ensayos practicados a los componentes, sistemas de dosificación empleado y análisis de la propia mezcla. En caso contrario será preciso realizar los ensayos correspondientes en planta. (PG 4).

**Nº de Lotes:**

Cada 1.000 T.o fracción diaria 1 ud. del ensayo 1, cada 3.000 m<sup>2</sup> se realizará una ud. del ensayo 2.

**Normativa Básica de aplicación:** PG3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

Ficha N° 7

**Material: ÁRIDO PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

---

**Ensayos:**

- 1.- Ensayo granulométrico, según NLT-150/72.
- 2.- Ensayo de determinación de la materia orgánica, según M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.
- 3.- Ensayo de determinación de finos, según M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.

**N° de Lotes:**

Cada 200 m<sup>3</sup> de árido grueso se realizará el ensayo 1.

Cada 100 m<sup>3</sup> de árido fino se realizarán los ensayos 1, 2 y 3.

**Normativa Básica de aplicación:** EHE

**Otras:** Normativa NLT, I.E.T.C.C.

**Capítulo: ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA**

Ficha N° 8

**Material: HORMIGON**

---

**Ensayos:**

Los correspondientes al Control Estadístico a nivel Normal (EHE).

- 1.- Determinación de consistencia: UNE 83.313/87
- 2.- Determinación de la resistencia a compresión: UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y 83.304/84.

**Nº de Lotes:**

Determinación de acuerdo con el artículo 88 de la vigente EHE.

Se parte de un hormigón fabricado en Central sin supervisión externa independiente.

Si el hormigón se realiza en obra, el nº de determinaciones por lote sería N = 2.

Cada 50 m<sup>3</sup> o jornada de hormigonada se realizarán dos ensayos 1 un ensayo 2. Se tomarán siempre 6 probetas.

**Normativa Básica de aplicación:** EHE

**Otras:** Normativa UNE, NTE.

**Capítulo: ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

Ficha N° 9

**Material: HORMIGON**

---

**Ensayos:**

Los correspondientes al Control Estadístico a nivel Normal (EHE).

- 1.- Determinación de consistencia: UNE 83.313/87
- 2.- Determinación de la resistencia a compresión: UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y 83.304/84.

**Nº de Lotes:**

Determinación de acuerdo con el artículo 88 de la vigente EHE.

Se parte de un hormigón fabricado en Central sin supervisión externa independiente.

Si el hormigón se realiza en obra, el nº de determinaciones por lote sería  $N = 2$ .

Cada  $50 \text{ m}^3$  o jornada de hormigonada se realizarán dos ensayos 1 un ensayo 2. Se tomarán siempre 6 probetas.

**Normativa Básica de aplicación:** EHE

**Otras:** Normativa UNE, NTE.

**Capítulo: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

Ficha N° 10

**Material: ACERO PARA ARMADURAS Y MALLAS ELECTROSOLDADAS**

---

**Ensayos:**

Los correspondientes al control estadístico al nivel normal (EHE).

- 1.- Sección equivalente (Apartado 31.1 EHE).
- 2.- Características geométricas de los resaltes (Apartado 31.2 EHE).
- 3.- Doblado simple y doblado-desdoblado, según apartados 31.2, 31.3, 31.4 EHE.  
Procedimientos UNE: 36.088/1/81, 36.092/1/81, 36.097/1/81, 36.099/1/81 y 36.068
- 4.- Determinación de límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura: UNE 36.462/80.

**Nº de Lotes:**

Cada 20 T. se realizarán los ensayos 1, 2 y 3 (1 por diámetro).

En tres ocasiones se realizará el ensayo 3 en dos probetas de cada diámetro.

Se ha considerado que el acero proyectado está en posesión del Sello de Calidad CIETSID.

**Normativa Básica de aplicación:** EHE

**Otras:** Normativa UNE y Disposiciones Regulatoras del Sello CIETSID.



**Capítulo: PAVIMENTACIÓN**

Ficha: N° 11

**Material: BORDILLO DE HORMIGÓN**

---

**Ensayos:**

1.-Comprobaciones dimensionales según UNE 127-026. 2.-Determinación del coeficiente de absorción de agua según UNE 127-027. 3.-Ensayo de carga de rotura a flexotracción, según UNE 127-028. 4.-Ensayo de carga de rotura a compresión según UNE 83304.

**Nº de Lotes:**

Cada 1.000 unidades de bordillo de hormigón se realizarán cinco ensayos 1 y 2 y un ensayo 3 y 4.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** UNE- 127-025-91 y 83304

**Capítulo: PAVIMENTOS**

Ficha N° 12

**Material: BALDOSA HIDRÁULICA**

---

**Ensayos:**

1.-Absorción de agua según UNE 127-024/5.5. 2.-Resistencia al desgaste según UNE 127-024/5.4.

3.-Resistencia a la flexión según UNE 127-024/5.3.

**Nº de Lotes:**

Cada 1000 m<sup>2</sup> de baldosa se realizará un ensayo de cada tipo.

**Normativa Básica de aplicación:** PG 3 y Borrador PG 4

**Otras:** UNE 127-024-99, Condiciones del Ayuntamiento de San Sebastián.

**Capítulo: ESCOLLERAS**

Ficha N° 13

**Material: PIEDRA CALIZA**

---

**Ensayos:**

- 1.-Ensayo de desgaste a Los Ángeles NLT 149 .
- 2.-Ensayo granulométrico NLT 104.
- 3.-Ensayo de ataque a los sulfatos NLT-158.
- 4.-Ensayo de contenido en carbonatos.
- 5.-Ensayo de obtención peso específico NLT-153.

**Nº de Lotes:**

Cada 1.000 m3 se realizarán los ensayos 1, 3, 4 y 5. Cada 500 m3 se realizará el ensayo nº 2.

**Normativa Básica de aplicación:** PG-3

**Otras:** NLT/UNE

**Capítulo: SANEAMIENTO**

Ficha N° 14

**Material: TUBOS DE PVC**

---

**Ensayos:**

- 1.- Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
- 2.- Resistencia al impacto según UNE-EN-1401.
- 3.- Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo, según UNE-EN 1401 y Pliego General PTGPSP.
- 4.- Ensayos a flexión transversal según UNE-EN 1401.
- 5.- Ensayos de estanqueidad, según UNE-EN 1401 con  $1 \text{ Kg/cm}^2$ .

Estos ensayos podrán ser sustituidos por el Certificado de Homologación y Normalización (AENOR) de la empresa suministradora.

**Nº de Lotes:**

Cada lote del mismo diámetro de 100 tubos se realizará un ensayo de cada tipo.

**Normativa Básica de aplicación:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

**Otras:** UNE

**Capítulo: SANEAMIENTO**

Ficha N° 15

**Material: TUBOS DE FUNDICIÓN**

---

**Ensayos:**

- 1.- Medidas y tolerancias, incluyendo control sobre los materiales empleados.
- 2.- Ensayos de estanqueidad.
- 3.- Ensayo de aplastamiento.
- 4.- Ensayos de flexión longitudinal.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por el Certificado de Homologación y Normalización (AENOR) de la empresa suministradora.

**Nº de Lotes:**

Cada lote del mismo diámetro de 100 tubos se realizará un ensayo de cada tipo.

**Normativa Básica de aplicación:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

**Otras:** UNE

**Capítulo: SANEAMIENTO**

Ficha Nº 16

**Material: TUBERIA DE HORMIGÓN ARMADO**

---

**Ensayos:**

Los previstos en las Normas ASTM referentes a tuberías de saneamiento de hormigón armado. Norma EHE (Control Intenso).

- 1.- Medidas y tolerancias, incluyendo control sobre los materiales empleados.
- 2.- Comprobación de la resistencia a flexión transversal : ASTM C-497.
- 3.- Comprobación de la impermeabilidad.
- 4.- Determinación de la absorción: ASTM C-497.
- 5.- Ensayo de Rugosidad, según BS-5911/J.
- 6.- Comprobación del recubrimiento de armaduras con el tubo roto por aplastamiento (ensayo 2).

**Nº de Lotes:**

Cada lote de 100 tubos o fracción se realizarán un ensayo 2, 4 y 6 y tres ensayos tipo 3 y 5

**Normativa Básica de aplicación:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

**Otras:** EHE, ASTM, British Standard (BS)

**Capítulo: TUBERÍAS DE SANEAMIENTO**

Ficha N° 17

**Material: JUNTAS DE GOMA**

---

**Ensayos:**

- 1.-Carga de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
- 2.-Alargamiento de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
- 3.-Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.
- 4.-Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.
- 5.-Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.
- 6.-Absorción de agua, según UNE 53.540/94.
- 7.-Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.
- 8.-Resistencia al frío, según BS 903.
- 9.-Alargamiento remanente a baja temperatura.
- 10.- Peso específico.
- 11.- Comprobación de dimensiones.
- 12.- Estanqueidad de la junta.

**Nº de Lotes:**

Se realizarán dos ensayos de cada tipo por lote, excepto los ensayos 7 y 9 que se efectuarán una vez.

Se realizarán dos ensayos 11 y 12 cada 100 unidades.

Todos los ensayos se realizarán por lotes de cada diámetro.

**Normativa Básica de aplicación:** British Standard (BS), UNE, ISO.

**Capítulo: RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

Ficha N° 18

**Material: SUELO FÉRTIL PARA REVEGETACIÓN (TIERRA VEGETAL)**

---

**Ensayos:**

- 1.- Granulometría NLT-104.
- 2.-Porcentaje de Materia Orgánica NLT-118.
- 3.- Composición química

**Nº de Lotes:**

Cada 1500 m<sup>3</sup> se realizarán los ensayos 1, 2 y 3 de idoneidad.

**Normativa Básica de aplicación:** Normativa de Jardinería y repoblación forestal existente.



**Capítulo: PRUEBA DE SERVICIO**

Ficha Nº 19

**Material: SANEAMIENTO**

---

**Pruebas previas al recubrimiento de las tuberías:**

- 1.-Inspección visual de colocación.
- 2.- Comprobaciones topográficas.
- 3.-Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

**Pruebas tras el relleno de las zanjas; para pozos de registro y tuberías:**

- 4.-Prueba de estanqueidad a presión interior.
- 5.-Prueba de infiltración.
- 6.-Inspección por TV.

**Nº de Lotes:**

Todas las pruebas deben alcanzar el 100% de la instalación, salvo la 5 que solo se realizará en los tramos donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería.

**Normativa Básica de aplicación:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y Normas UNE-EN.

---

**Capítulo: OTROS MATERIALES**

Ficha N° 20

**Material: ACERO INOXIDABLE**

---

**Ensayos:**

- a) Material Será necesario el certificado de garantía del fabricante para recepción del material.
- b) Soldadura Se realizará un control del 100% de los cordones de soldadura mediante líquidos penetrantes y un 10% de los cordones mediante radiografía.

**Capítulo: EQUIPOS**

Ficha N° 21

**Material: VÁLVULAS, BOMBAS Y CUADROS ELÉCTRICOS.**

---

**Ensayos:**

El Contratista con la asesoría del fabricante del equipo presentará un Programa de Puntos de Control (PPC) que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra para la recepción y puesta en funcionamiento del equipo. Este Programa se aprobará antes de la fabricación del equipo.

### 3.2. PLAN DE CONTROL

---

El plan de control que se desarrolla a continuación es el resultado de aplicar las Bases de Control del apartado anterior a la realidad de la obra, de sus unidades y de sus magnitudes.

En base a ello, no se ha llevado a cabo una traslación aritmética porcentual Medición-Nº de ensayos, sino que se ha definido un plan que abarca suficientemente la obra a controlar con garantías de tener un resultado final positivo.

#### PLAN DE CONTROL

- Material granular en caminos afirmados y zanjas.
- Terraplenes .Material seleccionado.
- Emulsiones asfálticas para riegos.
- Áridos para mezclas bituminosas en caliente.
- Ligantes para mezclas bituminosas en caliente.
- Mezclas bituminosas en caliente.
- Árido para morteros y hormigones.
- Hormigón en masa.
- Hormigón armado.
- Acero para armaduras y mallas electrosoldadas.
- Bordillo de hormigón.
- Baldosa hidráulica.
- Escollera.
- Tubos de PVC.
- Tubos de hormigón armado.
- Tubos de fundición.
- Juntas de goma.
- Tierra vegetal.
- Pruebas de canalizaciones.
- Acero inoxidable.

**FICHA Nº 1**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
TERRAPLENES Y RELLENOS**

**Medición de Obra:**

Terraplén ..... 1.416,24 m<sup>3</sup>

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
2	Preparación de muestras, según NLT-101.
2	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT104/72.
2	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.
2	Determinación de los límites de Atterberg, según NLT 105/72 y 106/72.
2	Ensayo de contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
2	Determinación de la densidad "in situ", según NLT 109/72 y 110/72.
2	Ensayo de carga con placa según NLT-357.

Ficha Nº 2

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
MATERIAL GRANULAR DE CUBRICION DE TUBERÍA Y RELLENO DE ZANJA EN  
CAMINOS AFIRMADOS**

**Medición de Obra:**

Zanjas.....4.043,25 m<sup>3</sup>

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
4	Determinación de los límites de Atterberg, según NLT 105/72 y 106/72.
4	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT104/72, en suelos.
11	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.
4	Determinación del equivalente de arena según NLT-113/72.
11	Determinación de la densidad "in situ", según NLT 109/72 y 110/72.
11	Determinación de la humedad "in situ", NLT 102/72 y 103/72. según

## Ficha Nº 3

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
EMULSIONES ASFALTICAS (RIEGOS)

## Medición de Obra:

Riegos de imprimación .....	1.271,50 m <sup>2</sup>
Riegos de adherencia.....	2.847 m <sup>2</sup>

## Plan de Control:

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
1	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.
2	Ensayo de viscosidad.
2	Ensayo de residuo de destilación.
2	Ensayo de emulsibilidad.
2	Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.
2	Ensayo de determinación del peso específico.

Ficha N° 4

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
ARIDOS PARA M.B.C.**

**Medición de Obra:**

Áridos ..... 135 m3

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
1	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para áridos.
1	Análisis granulométrico árido fino y grueso según NLT 150.
1	Equivalente de arena según NLT.113.
1	Ensayo de desgaste “Los Angeles” según NLT 149.
1	Caras de fractura según NLT 358.
4	Determinación del Índice de Lajas según NLT 354.
1	Determinación del Coeficiente de Limpieza según NLT 172.
1	Coeficiente de pulido acelerado según NLT 174.
1	Adhesividad del árido grueso según NLT 166.
1	Adhesividad del árido fino según NLT 355.
1	Coeficiente de emulsibilidad del filler según NLT 180.
1	Análisis granulométrico del filler según NLT 151.
1	Determinación de la densidad relativa del filler según NLT 176.
1	Determinación de la densidad relativa y absorción del árido grueso según NLT 154.



**Ficha Nº 5**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
LIGANTES BITUMINOSOS PARA M.B.C.**

**Medición de Obra:**

Emulsión Bituminosa.....22.33 T

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
1	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.
2	Determinación del contenido de agua.
2	Ensayo de viscosidad.
2	Ensayo de destilación.
2	Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124.
2	Determinación del peso específico.

**Ficha Nº 6**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

**Medición de Obra:**

Aglomerado en caliente G-20 ..... 11,52 Tn  
 Aglomerado en caliente S-12 .....321,64 Tn

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
1	Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.
1	Rotura de 3 probetas Marshall según NLT-159.
1	Cálculo de huecos de 3 probetas Marshall según NLT-168.
1	Contenido en ligante de una mezcla de aglomerado asfáltico según NLT-164
1	Granulometría de los áridos extraídos según NLT165
1	Determinación de la densidad aparente de probetas según NLT-168.
1	Extracción de un testigo en pavimentos det.espesor y densidad de las capas.

**Ficha Nº 7**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA ÁRIDO PARA MORTEROS Y  
HORMIGONES**

**Medición de Obra:**

Árido.....650Kg

**Plan de Control:**

**NUMERO DE UNIDADES**

**PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

1	Ensayo granulométrico, según NLT-150/72, para árido grueso. Ensayo granulométrico, según NLT-150/72, para 1 árido fino.
1	Ensayo de determinación de finos, según M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.
1	Ensayo de determinación de la materia orgánica, según M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.

## Ficha Nº 8

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
HORMIGON EN MASA

## Medición de Obra:

Hormigón HM-20 .....756 m<sup>3</sup>

## Plan de Control:

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
19	Toma muestras hormigón fresco y determinación consistencia según UNE 83.313/87.
19	Toma muestras hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.

Ficha Nº 9

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
HORMIGON ARMADO**

**Medición de Obra:**

Hormigón HA-30.....	1.918 m³
Hormigón HA-25.....	602,77 m³
Acero B-500-S.....	223.656 Kg

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
70	Toma muestras hormigón fresco y determinación consistencia según UNE 83.313/87.
70	Toma muestras hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.
5	Ensayo de doblado-desdoblado de una probeta de acero según UNE 36088.
5	Determinación de características geométricas de barra de acero (reducido).
5	Sección equivalente y desviación de la masa UNE 36.068/88.
5	Ovalidad por calibrado UNE 36.068/88.
5	Geometría del corrugado UNE 36.068/88.
5	Límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura: UNE 36.462/80.

**Ficha Nº 10**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
BORDILLOS DE HORMIGÓN**

**Medición de Obra:**

Bordillo calzada.....642 ml

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
5	Absorción de agua según UNE 127-027.
1	Resistencia a flexotracción, según UNE 127-028.
5	Comprobaciones dimensionales UNE 127-026.
1	Resistencia a compresión UNE 83.304.

**Ficha Nº 11**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
BALDOSA HIDRAULICA**

**Medición de Obra:**

Baldosa hidráulica .....688 m<sup>2</sup>

**Plan de Control: NUMERO DE UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
1	Absorción de agua UNE 127-024
1	Resistencia al desgaste por abrasión UNE 127-024
1	Resistencia a la flexión UNE 127-024

**Ficha Nº 12**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
ESCOLLERAS**

**Medición de Obra:**

Piedra caliza ..... 585 m<sup>3</sup>

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
1	Ensayo de desgaste a Los Ángeles NLT 149.
1	Ensayo granulométrico NLT 104.
1	Ensayo de ataque a los sulfatos NLT-158.
1	Ensayo de contenido en carbonatos.
1	Ensayo de obtención peso específico NLT-153.



**Ficha Nº 13**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
TUBOS DE PVC**

**Medición de Obra:**

Ø315.....2.555 ml  
Ø500.....158,17 ml

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
4	Certificado de homologación y sello AENOR.
4	Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
4	Resistencia al impacto según UNE-EN-1401.
4	Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo, según UNE-EN 1401 y Pliego General PTGPSP.
4	Ensayos a flexión transversal según UNE-EN 1401.
4	Ensayos de estanqueidad, según UNE-EN 1401 con 1 Kg/cm2 .

**Ficha Nº 14**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
TUBOS DE FUNDICIÓN.**

**Medición de Obra:**

Ø200.....952,71 ml

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
2	Certificado de homologación y sello AENOR.
2	Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
2	Resistencia al impacto según UNE-EN-1401.
2	Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo, según UNE-EN 1401 y Pliego General PTGPSP.
2	Ensayos a flexión transversal según UNE-EN 1401.
2	Ensayos de estanqueidad, según UNE-EN 1401 con 1 Kg/cm2 .

**Ficha Nº 15**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO**

**Medición de Obra:**

Ø400.....	570,15 ml
Ø500.....	494 ml
Ø600.....	334,32 ml
Ø800.....	10 ml

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
3	Comprobación de la resistencia a flexión trasversal: ASTM C-497.
9	Comprobación de la impermeabilidad.
3	Determinación de la absorción: ASTM C-497.
9	Ensayo de Rugosidad, según BS-5911/J.
3	Comprobación del recubrimiento de armaduras con el tubo roto por aplastamiento(ensayo 2).

Ficha Nº 16

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
JUNTAS DE GOMA**

**Medición de Obra:**

Ø315 ..... 6 lote  
 Ø400 ..... 4 lote  
 Ø500 ..... 2 lote

**Plan de Control:**

NUMERO DE UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
4	Carga de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
4	Alargamiento de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
4	Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.
4	Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.
4	Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.
4	Absorción de agua, según UNE 53.540/94.
4	Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.
4	Resistencia al frío, según BS 903.
4	Alargamiento remanente a baja temperatura.
4	Peso específico.
4	Comprobación de dimensiones.
4	Estanqueidad de la junta.

**Ficha Nº 17**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
TIERRA VEGETAL**

**Medición de Obra:**

Tierra vegetal ..... 1.386 m<sup>3</sup>

**Plan de Control:**

<b>NUMERO DE UNIDADES</b>	<b>PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES</b>
2	Ensayos granulométricos según NLT-104.
2	Ensayos de porcentaje de materia orgánica según NLT-118.
2	Ensayos de composición química.

**Ficha Nº 18**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS PRUEBAS  
DE SERVICIO DE LAS CANALIZACIONES**

**Medición de Obra:**

Colectores .....4.857,64 mts.

**Plan de Control:**

NUMERO DE ENSAYOS	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
Colectores	
4.857,64 ml	MI de inspección con T.V.
4.857,64 ml	Pruebas de estanqueidad con aire de colectores
85 uds	Pruebas de estanqueidad a vacío en pozos de registro

**Ficha Nº 19**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA  
ACERO INOXIDABLE**

**Medición de Obra:**

Tuberías, pasamuros, chapa deflectora ..... 1.355,10 Kg

**Plan de Control:**

NUMERO DE ENSAYOS	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
1	Certificado de garantía y control al 100% de soldadura

<b>4. PRESUPUESTOS</b>
------------------------





**4.1. MEDICIONES****CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD****SUBCAPÍTULO 01.01 TERRAPLENES**

01.01.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	
	Total cantidades alzadas	2
01.01.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	
	Total cantidades alzadas	2
01.01.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	
	Total cantidades alzadas	2
01.01.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	
	Total cantidades alzadas	2
01.01.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	
	Total cantidades alzadas	2
01.01.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	
	Total cantidades alzadas	2

**SUBCAPÍTULO 01.02 MATERIAL GRANULAR DE PROTECCION DE TUBERIA Y RELLENO ZANJAS**

01.02.01	UD GRANULOMETRICO	
	De ensayo granulométrico según NLT 150.	
	Total cantidades alzadas	4
01.02.02	UD LÍMITES DE ATTERBERG	
	De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	
	Total cantidades alzadas	4
01.02.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA	
	De ensayo de determinación del equivalente de arena.	
	Total cantidades alzadas	11
01.02.04	UD PROCTOR NORMAL	
	De ensayo proctor modificado según NLT 107.	
	Total cantidades alzadas	11

01.02.05 UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU	
De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	
Total cantidades alzadas	11
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA</b>	
01.03.01 UD CONTROL DE LA PLANTA	
Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.	
Total cantidades alzadas	1
01.03.02 UD ENSAYO DE VISCOSIDAD	
Ensayo de viscosidad.	
Total cantidades alzadas	2
01.03.03 UD ENSAYO DE RESIDUO DE DESTILACIÓN	
Ensayo de residuo de destilación.	
Total cantidades alzadas	2
01.03.04 UD ENSAYO DE EMULSIBILIDAD	
Ensayo de emulsibilidad.	
Total cantidades alzadas	2
01.03.05 UD PESO ESPECIFICO	
Ensayo de determinación del peso específico.	
Total cantidades alzadas	2
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 EMULSIÓN BITUMINOSA</b>	
01.04.01 UD CONTROL DE LA PLANTA	
Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas	
Total cantidades alzadas.	2
01.04.02 UD ENSAYO DE VISCOSIDAD	
Ensayo de viscosidad.	
Total cantidades alzadas	2
01.04.03 UD ENSAYO DE RESIDUO DE DESTILACIÓN	
Ensayo de residuo de destilación.	
Total cantidades alzadas	2

## 01.04.04 UD PESO ESPECÍFICO

Ensayo de determinación del peso específico.

Total cantidades alzadas 1

## 01.04.05 UD CONTENIDO DE AGUA

Determinación del contenido de agua.

Total cantidades alzadas 1

**SUBCAPÍTULO 01.05 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

## 01.05.01 UD CONTROL DE LA PLANTA

Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.02 UD FABRICACIÓN PROBETAS MARSHAL

Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.03 UD ROTURA PROBETAS MARSHALL

Rotura de 3 probetas Marshall, según NLT-159.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.04 UD CÁLCULO HUECOS

Cálculo de huecos según NLT-168.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.05 UD CONTENIDO EN LIGANTE

Contenido en ligante, según NLT.164.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.06 UD GRANULOMETRÍA

Granulometría de los áridos, según NLT-165.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.07 UD DENSIDAD APARENTE

Densidad aparente según NLT-168.

Total cantidades alzadas 1

## 01.05.08 UD EXTRACCIÓN TESTIGO

Extracción de un testigo en pavimentos.

Total cantidades alzadas 1

**SUBCAPÍTULO 01.06 HORMIGON ARMADO**

## 01.06.01 UD MUESTRAS HORMIGON FRESCO

De toma de muestras de hormigón fresco y  
determinación de su consistencia.

Total cantidades alzadas 89

## 01.06.02 UD ROTURA PROBETAS

De toma de muestras de hormigón fresco, fabricación y  
rotura de 6 probetas.

Total cantidades alzadas 89

## 01.06.03 UD SECCION EQUIV. ACERO

De ensayo de determinación de la sección equivalente de acero..

Total cantidades alzadas 5

## 01.06.04 UD OVALIDAD POR CALIBRADO

De determinación de ovalidad por calibrado.

Total cantidades alzadas 5

## 01.06.05 UD GEOMETRIA DEL CORRUGADO

De determinación de la geometría del corrugado.

Total cantidades alzadas 5

## 01.06.06 UD ENSAYO A TRACCION

De realización de ensayo a tracción.

Total cantidades alzadas 5

## 01.06.07 UD DOBLADO Y DESDOBLADO

De realización de ensayo de doblado y desdoblado.

Total cantidades alzadas 5

## 01.06.08 UD CARACT. GEOMETRICAS

De determinación de características geométricas de resaltes.

Total cantidades alzadas 5

**SUBCAPÍTULO 01.07 BORDILLO HORMIGON**

## 01.07.01 UD TOLERANCIA DIMENS

De determinación de tolerancia dimensional

Total cantidades alzadas 5

## 01.07.02 UD ABSORCION AGUA

De determinación de absorción de agua en bordillos.

Total cantidades alzadas 5

01.07.03 UD RESISTENCIA FLEXION	
De determinación de resistencia a flexión de bordillos.	
Total cantidades alzadas	5
01.07.04 UD RESISTENCIA COMPRESION	
De determinación de resistencia a compresión de bordillos.	
Total cantidades alzadas	1
<b>SUBCAPÍTULO 01.08 BALDOSA HIDRAULICA</b>	
01.08.01 UD TOLERANCIA DIMENS	
De determinación de tolerancia dimensional	
Total cantidades alzadas	1
01.08.02 UD ABSORCION AGUA	
De determinación de absorción de agua en bordillos.	
Total cantidades alzadas	1
01.08.03 UD RESISTENCIA FLEXION	
De determinación de resistencia a flexión de bordillos.	
Total cantidades alzadas	1
01.08.04 UD RESISTENCIA AL DESGASTE	
Resistencia al desgaste por abrasión UNE 127-024.	
Total cantidades alzadas	1
<b>SUBCAPÍTULO 01.09 ESCOLLERAS</b>	
01.09.01 UD GRANULOMETRICO	
De ensayo granulométrico según NLT 150	
Total cantidades alzadas	1
01.09.02 UD DESGASTE LOS ÁNGELES	
Ensayo de desgaste a los Ángeles NLT 149.	
Total cantidades alzadas	1
01.09.03 UD ATAQUE A LOS SULFATOS	
Ensayo de ataque a los sulfatos NLT-158.	
Total cantidades alzadas	1
01.09.04 UD CONTENIDO EN CARBONATOS	
Ensayo de contenido en carbonatos.	
Total cantidades alzadas	1

01.09.05 UD PESO ESPECÍFICO	
Ensayo de obtención de peso específico, según NLT 153.	
Total cantidades alzadas	1
<b>SUBCAPÍTULO 01.10 SANEAMIENTO</b>	
<b>APARTADO 01.10.01 CONDUCCIONES.</b>	
01.10.01.01 UD PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	
De realización de prueba de estanqueidad de tubería según norma ASTM.	
Total cantidades alzadas	4
01.10.01.02 UD ESTANQUEIDAD POZOS	
De realización de prueba de estanqueidad de pozo según norma ASTM.	
Total cantidades alzadas	4
01.10.01.03 UD INSPECCION TVCC.	
Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	
Total cantidades alzadas	30
01.10.01.04 UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS	
De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	
Total cantidades alzadas	4
01.10.01.05 UD COMPORTAMIENTO AL CALOR	
Comportamiento al calor, UNE-EN 1452.	
Total cantidades alzadas	4
01.10.01.06 UD RESISTENCIA AL IMPACTO	
Resistencia al impacto, UNE EN 1401.	
Total cantidades alzadas	4
01.10.01.07 UD RESISTENCIA PRESIÓN INTERIOR	
Resistencia a la presión hidráulica interior.	
Total cantidades alzadas	4

**APARTADO 01.10.04 JUNTAS DE GOMA**

## 01.10.04.01 ROTURA A TRACCIÓN

Carga de rotura y alargamiento a tracción, según UNE 53.510/2001.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.02 DEFORMACIÓN REMANENTE

Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.03 RELAJACIÓN ELASTÓMERO

Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.04 PÉRDIDAS RESISTENCIA

Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la  
presencia de cortes, según ISO 816.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.05 ABSORCIÓN DE AGUA

Absorción de agua, según UNE 53.540/94

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.06 RESISTENCIA AL OZONO

Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.07 RESISTENCIA AL FRÍO

Resistencia al frío, según BS 903.

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.08 ALARGAMIENTO REMANENTE

Alargamiento remanente a baja temperatura

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.09 PESO ESPECÍFICO

Peso específico

Total cantidades alzadas 6

## 01.10.04.10 COMPROBACIÓN DIMENSIONES

Comprobación de dimensiones

Total cantidades alzadas 6



01.10.04.11 ESTANQUEIDAD JUNTA	
Estanqueidad de la junta	
Total cantidades alzadas	6
<b>SUBCAPÍTULO 01.11 TIERRA VEGETAL</b>	
01.11.01 UD GRANULOMETRICO	
De ensayo granulométrico según NLT 150.	
Total cantidades alzadas	2
01.11.02 UD CONTENIDO MATERIA ORG.	
De ensayo de contenido de materia orgánica según NLT 117 y NLT118.	
Total cantidades alzadas	2
01.11.03 UD COMPOSICION QUIMICA	
Ensayo de determinación de la composición química de la tierra vegetal.	
Total cantidades alzadas	2

## **PRESUPUESTO**



<b>CÓDIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>CAPÍTULO 01 CONTROL DE CALIDAD</b>				
<u>SUBCAPÍTULO 01.01 TERRAPLENES</u>				
01.01.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS			
	De preparación de muestras según NLT101	2	32,00	64,00
01.01.02	UD GRANULOMETRICO			
	De ensayo granulométrico según NLT 150.	2	45,00	90,00
01.01.03	UD PROCTOR NORMAL			
	De ensayo proctor normal según NLT 107.	2	61,00	122,00
01.01.04	UD LIMITES DE ATTERBERG			
	De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	2	43,00	86,00
01.01.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU			
	De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	2	22,00	44,00
01.01.06	UD PLACA DE CARGA			
	De ensayo de placa de carga según NLT 357.	2	121,00	242,00
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TERRAPLENES.....</u>				<u>648,00</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.02 MATERIAL GRANULAR DE PROTECCION DE TUBERIA Y RELLENO ZANJAS</u>				
<b>01.02.01</b>	<b>UD GRANULOMETRICO</b>			
	De ensayo granulométrico según NLT 150.	4	45,00	180,00
<b>01.02.02</b>	<b>UD LIMITES DE ATTERBERG</b>			
	De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	4	43,00	172,00
<b>01.02.03</b>	<b>UD EQUIVALENTE DE ARENA</b>			
	De ensayo de determinación del equivalente de arena.	11	34,00	374,00
<b>01.02.04</b>	<b>UD PROCTOR NORMAL</b>			
	De ensayo proctor modificado según NLT 107.	11	91,00	1.001,00
<b>01.02.05</b>	<b>UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU</b>			
	De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	11	22,00	242,00
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MATERIAL GRANULAR DE PROTECCION DE TUBERIA Y RELLENO ZANJAS.....</u>				<u>1.969,00</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA</b>				
<b>01.03.01</b>	<b>UD CONTROL DE LA PLANTA</b>			
	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.	1	30,05	30,05
<b>01.03.02</b>	<b>UD ENSAYO DE VISCOSIDAD</b>			
	Ensayo de viscosidad.	2	143,25	286,50
<b>01.03.03</b>	<b>UD ENSAYO DE RESIDUO DE DESTILACIÓN</b>			
	Ensayo de residuo de destilación.	2	162,80	325,60
<b>01.03.04</b>	<b>UD ENSAYO DE EMULSIBILIDAD</b>			
	Ensayo de emulsibilidad.	2	163,40	326,80
<b>01.03.05</b>	<b>UD PESO ESPECÍFICO</b>			
	Ensayo de determinación del peso específico.	2	58,60	117,20
<b><u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA .....</u></b>				<b><u>1.086,15</u></b>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.04 EMULSIÓN BITUMINOSA</u>				
<b>01.04.01</b>	<b>UD CONTROL DE LA PLANTA</b>			
	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.	1	30,05	30,05
<b>01.04.02</b>	<b>UD ENSAYO DE VISCOSIDAD</b>			
	Ensayo de viscosidad.	1	143,25	143,25
<b>01.04.03</b>	<b>UD ENSAYO DE RESIDUO DE DESTILACIÓN</b>			
	Ensayo de residuo de destilación.	1	162,80	162,80
<b>01.04.04</b>	<b>UD PESO ESPECÍFICO</b>			
	Ensayo de determinación del peso específico.	1	58,60	58,60
<b>01.04.05</b>	<b>UD CONTENIDO DE AGUA</b>			
	Determinación del contenido de agua.	4	92,56	370,24
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 EMULSIÓN BITUMINOSA.....</u>				<u>487,26</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.05 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE</u>				
<b>01.05.01</b>	<b>UD CONTROL DE LA PLANTA</b>			
	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.	1	30,05	30,05
<b>01.05.02</b>	<b>UD FABRICACIÓN PROBETAS MARSHAL</b>			
	Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.	1	66,13	66,13
<b>01.05.03</b>	<b>UD ROTURA PROBETAS MARSHALL</b>			
	Rotura de 3 probetas Marshall, según NLT-159.	1	66,13	66,13
<b>01.05.04</b>	<b>UD CÁLCULO HUECOS</b>			
	Cálculo de huecos según NLT-168.	1	66,13	66,13
<b>01.05.05</b>	<b>UD CONTENIDO EN LIGANTE</b>			
	Contenido en ligante, según NLT.164.	1	63,25	63,25
<b>01.05.06</b>	<b>UD GRANULOMETRÍA</b>			
	Granulometría de los áridos, según NLT-165.	1	45,69	45,69
<b>01.05.07</b>	<b>UD DENSIDAD APARENTE</b>			
	Densidad aparente según NLT-168.	1	35,14	35,14
<b>01.05.08</b>	<b>UD EXTRACCIÓN TESTIGO</b>			
	Extracción de un testigo en pavimentos.	1	47,78	47,78
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE .....</u>				<u>420,30</u>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.06 HORMIGON ARMADO</u>				
<b>01.06.01</b>	<b>UD MUESTRAS HORMIGON FRESCO</b>			
	De toma de muestras de hormigón fresco y determinación de su consistencia..	89	118,02	10.503,78
<b>01.06.02</b>	<b>UD ROTURA PROBETAS</b>			
	De toma de muestras de hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.	89	13,71	1.220,19
<b>01.06.03</b>	<b>UD SECCION EQUIV. ACERO</b>			
	De ensayo de determinación de la sección equivalente de acero.	5	8,00	40,00
<b>01.06.04</b>	<b>UD OVALIDAD POR CALIBRADO</b>			
	De determinación de ovalidad por calibrado.	5	8,00	40,00
<b>01.06.05</b>	<b>UD GEOMETRIA DEL CORRUGADO</b>			
	De determinación de la geometría del corrugado	5	34,00	170,00
<b>01.06.06</b>	<b>UD ENSAYO A TRACCION</b>			
	De realización de ensayo a tracción.	5	34,00	170,00
<b>01.06.07</b>	<b>UD DOBLADO Y DESDOBLADO</b>			
	De realización de ensayo de doblado y desdoblado.	5	19,00	170,00
<b>01.06.08</b>	<b>UD CARACT. GEOMETRICAS</b>			
	De determinación de características geométricas de resaltes.	5	45,00	225,00
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 HORMIGON ARMADO.....</u>				<u>12.463,97</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.07 BORDILLO HORMIGON</u>				
<b>01.07.01</b>	<b>UD TOLERANCIA DIMENS</b>			
	De determinación de tolerancia dimensional.	5	32,01	160,05
<b>01.07.02</b>	<b>UD ABSORCION AGUA</b>			
	De determinación de absorción de agua en bordillos.	5	46,00	230,00
<b>01.07.03</b>	<b>UD RESISTENCIA FLEXION</b>			
	De determinación de resistencia a flexión de bordillos.	1	103,20	103,20
<b>01.07.04</b>	<b>UD RESISTENCIA COMPRESION</b>			
	De determinación de resistencia a compresión de bordillos.	1	117,67	117,67
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 BORDILLO HORMIGON.....</u>				<u>610,92</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.08 BALDOSA HIDRAULICA</u>				
<b>01.08.01</b>	<b>UD TOLERANCIA DIMENS</b>			
	De determinación de tolerancia dimensional.	1	32,01	32,01
<b>01.08.02</b>	<b>UD ABSORCION AGUA</b>			
	De determinación de absorción de agua en bordillos.	1	46,00	46,00
<b>01.08.03</b>	<b>UD RESISTENCIA FLEXION</b>			
	De determinación de resistencia a flexión de bordillos.	1	103,20	103,20
<b>01.08.04</b>	<b>UD RESISTENCIA AL DESGASTE</b>			
	Resistencia al desgaste por abrasión UNE 127-024.	1	101,23	101,23
				<hr/>
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 BALDOSA HIDRÁULICA</u>				<u>610,92</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.09 ESCOLLERAS</u>				
<b>01.09.01</b>	<b>UD GRANULOMETRICO</b>			
	De ensayo granulométrico según NLT 150.	1	45,00	32,01
<b>01.09.02</b>	<b>UD DESGASTE LOS ÁNGELES</b>			
	Ensayo de desgaste a los Ángeles NLT 149	1	105,80	105,80
<b>01.09.03</b>	<b>UD ATAQUE A LOS SULFATOS</b>			
	Ensayo de ataque a los Sulfatos NLT-158	1	144,08	144,08
<b>01.09.04</b>	<b>UD CONTENIDO EN CARBONATOS</b>			
	Ensayo de contenido en carbonatos	1	137,76	137,76
<b>01.09.05</b>	<b>UD PESO ESPECÍFICO</b>			
	Ensayo de obtención de peso específico, según NLT 153.	1	56,24	56,24
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 ESCOLLERAS.....</u>				<u>488,88</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>SUBCAPÍTULO 01.10 SANEAMIENTO</u>				
APARTADO 01.10.01 CONDUCCIONES				
<b>01.10.01.01</b>	<b>UD PRUEBA DE ESTANQUEIDAD</b>			
	De realización de prueba de estanqueidad de tubería según norma ASTM, por tramo	4	60,00	240,00
<b>01.10.01.02</b>	<b>UD ESTANQUEIDAD POZOS</b>			
	De realización de prueba de estanqueidad de pozo según norma ASTM	30	55,00	1.650,00
<b>01.10.01.03</b>	<b>UD INSPECCION TVCC</b>			
	Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado	4	729,00	2.916,00
<b>01.10.01.04</b>	<b>UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS</b>			
	De comprobación de los certificados de homologación de tubería	4	70,00	280,00
<b>01.10.01.05</b>	<b>UD COMPORTAMIENTO AL CALOR</b>			
	Comportamiento al calor, UNE-EN 1452	4	115,16	460,64
<b>01.10.01.06</b>	<b>UD RESISTENCIA AL IMPACTO</b>			
	Resistencia al impacto, UNE EN 1401	4	110,23	440,92
<b>01.10.01.07</b>	<b>UD RESISTENCIA PRESIÓN INTERIOR</b>			
	Resistencia a la presión hidráulica interior.	4	100,50	402,00
<u>TOTAL APARTADO 01.10.01 CONDUCCIONES.....</u>				<u>6.389,56</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>APARTADO 01.10.02 JUNTAS DE GOMA.</u>				
<b>01.10.02.01</b>	<b>ROTURA A TRACCIÓN</b>			
	Carga de rotura y alargamiento a tracción, según UNE 53.510/2001	6	39,60	475,20
<b>01.10.02.02</b>	<b>DEFORMACIÓN REMANENTE</b>			
	Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001	6	42,80	513,60
<b>01.10.02.03</b>	<b>RELAJACIÓN ELASTÓMERO</b>			
	Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2	6	35,40	424,80
<b>01.10.02.04</b>	<b>PÉRDIDAS RESISTENCIA</b>			
	Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO	6	55,63	667,56
<b>01.10.02.05</b>	<b>ABSORCIÓN DE AGUA</b>			
	Absorción de agua, según UNE 53.540/94	6	45,60	547,20
<b>01.10.02.06</b>	<b>RESISTENCIA AL OZONO</b>			
	Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001	6	58,20	698,40
<b>01.10.02.07</b>	<b>RESISTENCIA AL FRÍO</b>			
	Resistencia al frío, según BS 903	6	58,34	700,08
<b>01.10.02.08</b>	<b>ALARGAMIENTO REMANENTE</b>			
	Alargamiento remanente a baja temperatura	6	36,21	434,52
<b>01.10.02.09</b>	<b>PESO ESPECÍFICO</b>			
	Peso específico	6	45,44	545,28

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.10.02.10</b>	<b>COMPROBACIÓN DIMENSIONES</b>			
	Comprobación de dimensiones	6	30,05	360,60
<b>01.10.02.11</b>	<b>ESTANQUEIDAD JUNTA</b>			
	Estanqueidad de la junta.	6	13,22	158,64
TOTAL APARTADO 01.10.02 JUNTAS DE GOMA.....				2.762,94
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 SANEAMIENTO.....</u>				<u>9.152,50</u>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<u>APARTADO 01.11 TIERRA VEGETAL.</u>				
<b>01.11.01</b>	<b>UD GRANULOMETRICO</b>			
	De ensayo granulométrico según NLT 150	2	45,00	90,00
<b>01.11.02</b>	<b>UD CONTENIDO MATERIA ORG</b>			
	De ensayo de contenido de materia orgánica según NLT 117 y NLT118	2	30,01	60,02
<b>01.11.03</b>	<b>UD COMPOSICION QUIMICA</b>			
	Ensayo de determinación de la composición química de la tierra vegetal	2	120,02	240,04
<u>TOTAL APARTADO 01.11 TIERRA VEGETAL.....</u>				<u>390,06</u>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO****CAPITULO RESUMEN CONTROL DE CALIDAD**

TERRAPLENES .....	648,00
MATERIAL GRANULAR DE PROTECCION DE TUBERIA Y RELLENO ZANJAS .....	1.969,00
RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.....	1.086,15
EMULSIÓN BITUMINOSA .....	487,26
MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....	420,30
HORMIGON ARMADO .....	12.463,97
BORDILLO HORMIGON .....	610,92
BALDOSA HIDRAULICA.....	282,44
ESCOLLERA.....	488,88
SANEAMIENTO .....	2.762,94
TIERRA VEGETAL .....	390,06
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>27.999,48</b>
21,00% I.V.A. ....	5.879,89
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>33.879,37</b>



**5. CONCLUSIONES**

El abono de los ensayos y controles de calidad en los materiales en la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto se encuentran incluidos dentro de los precios del Presupuesto tal como se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente Proyecto.

Para ello se destinará una cantidad máxima del 1% del Presupuesto de Licitación (52.242,18 Euros) para la realización de ensayos y pruebas indicadas tanto por el Proyecto como por la Dirección Facultativa de la Obra.

## ANEJO N° 2

# TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA



# INDICE

- 1. MEMORIA**
- 2. METODOLOGÍA.**
  - 2.1. COORDENADAS PLANIMÉTRICAS.
  - 2.2. COORDENADAS ALTIMÉTRICAS.
  - 2.3. LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO
- 3. DESCRIPCION DE EQUIPOS UTILIZADOS**
  - 3.1. SERVIDOR
  - 3.2. EQUIPOS INFORMÁTICOS
  - 3.3. IMPRESORAS
  - 3.4. EQUIPOS DE MEDICIÓN
- 4. DATOS DE OBSERVACIÓN**
- 5. CÁLCULO DE TRANSFORMACIÓN**
- 6. RESEÑAS DE LAS BASES DE REPLANTEO**
- 7. PLANO DE SITUACIÓN DE BASES**



## 1. MEMORIA

El objeto del presente trabajo consiste en efectuar las labores necesarias para realizar el levantamiento taquimétrico a escala 1/500 en los barrios de Aginaga y Txokoalde, para la elaboración del proyecto de un colector que recoja las aguas residuales de estos barrios y los incorpore al Sistema General de Lasarte-Usurbil.

El trabajo se ha efectuado por topografía clásica, utilizando fundamentalmente receptores GPS y completando el trabajo con estación total. Ello es debido a las características del terreno, que es casi en su totalidad rural y despejado.

Se ha facilitado un plano topográfico existente de toda la zona, desde el casco urbano de Usurbil hasta el barrio de Txokoalde y Aginaga, continuando además unos 4 kilómetros más en dirección hacia Orio. Es este un plano que es producto de la fusión de varios de ellos, obteniendo finalmente el plano base utilizado para el proyecto y al que habrá que incorporar el nuevo levantamiento topográfico, objeto de este trabajo.

Por tanto, previamente, la primera labor que se realiza es la comprobación de la homogeneidad del plano mencionado, tanto en su componente planimétrica como en la altimétrica, ya que las ampliaciones que van a llevarse a cabo, se encuentran en diferentes zonas, desde la salida del casco urbano de Usurbil hasta el barrio de Txokoalde y entre éste y el de Aginaga.

Este trabajo se ha desarrollado con los receptores GPS, tomando varios puntos bien definidos a lo largo de todo el levantamiento, observándolos en diferentes zonas de uno y otro ámbito.

Las coordenadas planimétricas X, Y están referidas al sistema de proyección U.T.M. (Universal Transversa Mercator), empleando el sistema de referencia oficial ETRS-89. Para lograr este objetivo, se han comprobado las señales de la zona, efectuando mediciones con receptores GPS, de tal forma que con la transformación adecuada, se obtienen las coordenadas planimétricas solicitadas.

La altimetría está basada en la Red de Nivelación de Alta Precisión, siendo su nivel de referencia el nivel medio del mar en Alicante.

De la observación y cálculo de los puntos medidos para la comprobación de la cartografía existente, se desprende en primer lugar, que el plano facilitado es homogéneo, lo que quiere decir que como bloque, dicho plano topográfico es coherente y no tiene incongruencias entre unas zonas y otras; pero en segundo lugar, se constata que las coordenadas planimétricas, que

supuestamente se encuentran en el sistema ETRS89, difieren de las obtenidas en 1,194 metros. Podría decirse que todo el conjunto está desplazado hacia el norte esa cantidad.

Como ya se ha indicado, esta cartografía ha sido facilitada y no se conoce el origen de su cálculo correspondiente y las conversiones realizadas para llegar a este punto, así que se ha procedido a su ajuste para conseguir que el bloque se encuentre en las coordenadas ETRS89 solicitadas.

No se ha modificado la forma del plano existente y se ha dejado tal como estaba, dado que, al ser el producto de la unión de varios levantamientos taquimétricos distintos, las capas, los textos; los colores, etc. son diferentes en cada uno de ellos y no hay un modelo unificado de formato de dibujo; así, se ha realizado el nuevo levantamiento con el modelo que dispone esta empresa, que como podrá apreciarse, es muy intuitivo. Además, en el nuevo trabajo se ha realizado el MDT (Modelo Digital del Terreno), que facilita enormemente algunas de las labores a desarrollar en el proyecto.

**LISTADO CAPAS ERAIN**

**CODIGO CLASIFICACION CAPAS**

A-AUXILIAR  
E-EDIFICACION  
F-FERROCARRIL  
I-INFRAESTRUCTURAS  
J-JARDINERIA  
M-MOBILIARIO  
R-RELIEVE  
S-SEÑALIZACION  
U-URBANIZACION

CAPA	DESCRIPCION	BLOQUE	TIPO DE LINEA
<b>AUXILIAR</b>			
A-ACOTACION	ACOTACION		
A-CRUZ	CRUCES	CRUZ.dwg	
A-LIMITE	LIMITE		
A-NORTE	NORTE	Norte.dwg	
A-RAYADO-CHABOLA	RAYADO EDIFICIO COMPLEMENTARIO		
A-RAYADO-EDIFICIO	RAYADO EDIFICIO		
A-ROT-EDIFICIO	TEXTOS DE EDIFICIOS		
A-ROT-GENERAL	TEXTOS GENERALES		
G200	COTA PUNTOS OCULTOS		
N 1	NUMERO DE PUNTO		
PUNTOS 1	REFERENCIA (PUNTOS)		
Z 1	COTAS		
<b>EDIFICACION</b>			
E-CHABOLA	EDIFICIO COMPLEMENTARIO		
E-EDIFICIO	EDIFICIO		
E-INVERNADERO	INVERNADERO		
E-MARQUESINA	MARQUESINA		
E-MEDIANERIA	MEDIANERIA		
E-PILAR	PILAR	pilar.dwg	
E-PORTAL	PORTAL		PORTAL
E-RUINAS	EDIFICIO EN RUINAS		
E-SILO	SILO		
E-TERRAZA	TERRAZA		
E-TRASFORMADOR	TRANSFORMADOR		
<b>FERROCARRIL</b>			
F-POSTE	POSTE FERROVIARIO (hormigón)	Ph-fer.dwg	
	POSTE FERROVIARIO (metálico)	Pmt-fer.dwg	
F-VIA	VIA FERRIVIAARIA		



<b>INFRAESTRUCTURAS</b>			
I-ÁLUM-ARQUETA	ARQUETA ALUMBRADO (cuadrada)	a-100-alum.dwg	
	ARQUETA ALUMBRADO (redonda)	R-100-alum.dwg	
I-ALUM-FAROLA	FAROLA (báculo)	Farola-b.dwg	
	FAROLA (columna)	Farola-c.dwg	
I-ELEC-ARMARIO	ARMARIO ELECTRICIDAD	armario-elec.dwg	
I-ELEC-ARQUETA	ARQUETA ELECTRICIDAD (cuadrada)	a-100-elec.dwg	
	ARQUETA ELECTRICIDAD (redonda)	R-100-elec.dwg	
I-ELEC-CONDUCTO	CONDUCCION ELECTRICA		
I-ELEC-POSTE	POSTE ELECTRICO (hormigón)	Ph-elec.dwg	
	POSTE ELECTRICO (madera)	Pm-elec.dwg	
I-ELEC-TM	TORRE METALICA		
I-FECAL-ARQUETA	ARQUETA SANEAMIENTO (cuadrada)	a-100-fecal.dwg	
	ARQUETA SANEAMIENTO (redonda)	R-100-fecal.dwg	
I-GAS-ACOMETIDA	ACOMETIDA GAS	aco-gas.dwg	
I-GAS-ARQUETA	ARQUETA GAS (cuadrada)	a-100-gas.dwg	
	ARQUETA GAS (redonda)	R-100-gas.dwg	
I-GAS-TESTIGO	TESTIGO GAS (horizontal)	testigoh-gas.dwg	
	TESTIGO GAS (vertical)	testigov-gas.dwg	
I-INFRA	ARQUETA (cuadrada)	a-100.dwg	
	ARQUETA (redonda)	R-100.dwg	
I-PLUVI-ARQUETA	ARQUETA PLUVIALES (cuadrada)	a-100-pluvi.dwg	
	ARQUETA PLUVIALES (redonda)	R-100-pluvi.dwg	
I-PLUVI-SUMIDERO	SUMIDERO PLUVIALES	S-100.dwg	
I-POTABLE-ACOMETIDA	ACOMETIDA POTABLE	aco-potable.dwg	
I-POTABLE-ARQUETA	ARQUETA POTABLE (cuadrada)	a-100-potable.dwg	
	ARQUETA POTABLE (redonda)	R-100-potable.dwg	
I-POTABLE-BR	BOCA DE RIEGO	br.dwg	
I-POTABLE-HIDRANTE	HIDRANTE	hidrante.dwg	
I-TEL-ARMARIO	ARMARIO TELEFONIA	armario-tel.dwg	
I-TEL-ARQUETA	ARQUETA TELEFONIA (cuadrada)	a-100-tel.dwg	
	ARQUETA TELEFONIA (redonda)	R-100-tel.dwg	
I-TEL-POSTE	POSTE TELEFONIA (hormigón)	Ph-tel.dwg	
	POSTE TELEFONIA (madera)	Pm-tel.dwg	
I-TELEDIS-POSTE	POSTE TELEDISTRIBUCION (hormigón)	Ph-teledis.dwg	
	POSTE TELEDISTRIBUCION (madera)	Pm-teledis.dwg	
I-TELEDIS-ARQUETA	ARQUETA TELEDISTRIBUCION (cuadrada)	a-100-teledis.dwg	
	ARQUETA TELEDISTRIBUCION (redonda)	R-100-teledis.dwg	
<b>JARDINERIA</b>			
J-ALCORQUE	ALCORQUE		
J-ARBOL	ARBOL	Arbol.dwg	
J-BORDILLO	BORDILLO DE JARDIN		
J-JARDIN	JARDIN		
J-SETO	SETO		ZIGZAG
<b>MOBILIARIO</b>			
M-BANCO	BANCO	banco.dwg	
M-SEMAFORO	SEMAFORO	semaforo.dwg	
M-PAPELERA	PAPELERA	Papelera.dwg	
M-BUZON	BUZON DE CORREOS	Buzon.dwg	
<b>RELIEVE</b>			
R-BALTO	CABEZA DE TALUD		
R-BBAJO	PIE DE TALUD		BBAJO
R-CV	CURVA DE NIVEL		
R-CVD	CURVA DE NIVEL MAESTRA		
R-RIO	LINEA AGUA RIO		

SEÑALIZACION		
S-CEDA	CEDA EL PASO	ceda.dwg
S-BANDABLANCA	BANDA BLANCA	
S-FLECHA	FLECHA	flecha.dwg
	FLECHA DOBLE	flecha-doble.dwg
	FLECHA GIRO	flecha-giro.dwg
	FLECHA RIO	FLECHA-RIO.dwg
S-SEÑAL	SEÑAL	Señal.dwg
S-STOP	STOP	Stop.dwg
S-PK	PUNTO KILOMETRICO (carretera)	pk-car.dwg
	PUNTO KILOMETRICO (ferrocarril)	pk-fer.dwg

URBANIZACION		
U-ACERA	ACERA	
U-ALAMBRADA	ALAMBRADA	Alam
U-ARCEN	ARCEN	
U-BARANDILLA	BARANDILLA	
U-BASCULA	BASCULA	
U-BORDILLO	BORDILLO	
U-CAMINO	CAMINO	
U-CUNETETA	CUNETETA	
U-ESCALERA	ESCALERA	
U-ESTACA	ESTACA	Estaca.dwg
U-FIRME	BORDE DE AGLOMERADO	
U-HORMIGON	HORMIGON	
U-MACHON	MACHON	Machon.dwg
U-MOJON	MOJON	mojon.dwg
U-MURO	MURO	Muro
U-POZO	POZO	
U-PRETEL	PRETEL	
U-PUENTE	PUENTE	
U-RAMPA	RAMPA	
U-TAPIA	TAPIA	
U-TUBO		Tubo
U-TUNEL	TUNEL	
U-VALLA	VALLA	VALLA

## 2. METODOLOGÍA.

### 2.1. COORDENADAS PLANIMÉTRICAS.

Como ya se ha indicado, las coordenadas X e Y referentes a la planimetría están referidas a la proyección UTM en el sistema denominado ETRS89, en el huso 30. Para ello se obtienen dichas coordenadas utilizando los receptores GPS para la obtención de las coordenadas en el sistema ETRS89.

Para ello, se ha utilizado la estación de referencia de Igeldo que se encuentra situada a menos de 5 kilómetros del trabajo. Es ésta una de las estaciones GPS permanentes de referencia en Euskadi y al estar tan cerca, podemos usarla como base fija.

Se han observado las bases en RTK, obteniendo directamente las coordenadas en WGS84, transformándolas al mismo tiempo a ETRS89.

Se han materializado a lo largo de todo el trabajo, señales en forma de clavos tipo geopunt y de acero, con pintura para visualizarlas. Dichos puntos van a ser los componentes de la red básica y de replanteo. En los casos en los que se ha utilizado estación total, las observaciones de la poligonal se han realizado aplicando la regla de Bessel.

Se da la circunstancia de que en la zona y a lo largo de la traza que nos ocupa, se encuentran varias bases diferentes, pertenecientes a diversos organismos; en concreto, algunas placas del Ayuntamiento de Usurbil, componentes de la RURT municipal (Red Urbana de Referencias Topométricas) y clavos de la Dirección General de Costas. Son elementos bien implantados e identificados y como se ha dicho, al estar situados a lo largo de la traza, se aprovechan como bases de replanteo, incorporándolos a la red. En estos casos, hacemos caso omiso de las coordenadas que pudieran tener en dichos organismos, ya que en nuestro trabajo, debemos obtener una red homogénea para el plano topográfico final.

De esta forma, la red consta de veinte bases de replanteo a lo largo de todo el itinerario, cuyas reseñas se acompañan más adelante.

Se ha realizado también algún itinerario secundario, para la toma de datos de los puntos necesarios para la completa representación de la topografía. Dichas poligonales han salido de una de las bases de la principal y cerrado en otra.

A partir de esta red de bases, se han realizado las observaciones de los puntos que definen la topografía, por el método de radiación, aunque como ya se ha comentado, dadas las características del terreno a medir, se han observado la mayoría de los puntos con GPS con RTK.

Finalmente, en gabinete, se ha delineado conforme a los croquis y códigos utilizados en la toma de datos. Las capas de Autocad utilizadas son las que se acompañan a continuación.

Como se ha señalado anteriormente, también se ha realizado el MDT (Modelo Digital del terreno), consiguiendo una triangulación en 3D, que facilita enormemente los trabajos de redacción del proyecto.

## **2.2. COORDENADAS ALTIMÉTRICAS.**

---

La coordenada altimétrica Z tiene como referencia el nivel medio del mar en Alicante. En este caso, hay que acomodarse obligatoriamente al plano de comparación existente en el plano facilitado. Éste se ha ido utilizando para la redacción del proyecto de saneamiento y resulta complicado e incluso peligroso modificarlo. Así pues, los puntos de control que se han observado con GPS para la planimetría, los usamos de igual forma para la altimetría, si bien ahora efectuamos el cálculo correspondiente para conseguir la referencia necesaria en el nuevo levantamiento topográfico, de tal forma que se ajuste a dicho plano de referencia.

La referencia del plano base facilitado corresponde a cotas ortométricas que se basan en el nivel medio del mar en Alicante, obtenidas a partir de las señales de nivelación que se encuentran diseminadas por el territorio. No obstante, siendo una base topográfica antigua, no se han tenido en cuenta las variaciones que han aparecido en los últimos años. En estos últimos años, las nuevas nivelaciones realizadas por el IGN, arrojan unos nuevos resultados oficiales, y se comprueban unas diferencias con las señales de nivelación anteriores, que oscilan entre 35 y 40 centímetros para la provincia de Gipuzkoa.

Como ya se ha comentado, estos factores no se han tenido en cuenta y se mantiene el plano de comparación existente.

## **2.3. LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO**

---

Como se ha comentado, para la toma de datos de los puntos necesarios para la correcta definición del terreno, se han utilizado los receptores GPS, completando la información con las estaciones totales. Dichos puntos se encuentran recogidos por el método de radiación..

En general, en el terreno se definen los siguientes elementos:

- Esquinas y quiebros de fachadas, tanto exteriores como interiores, con nivel de rasante en calles y patios.
- Unión de medianeras de edificios.
- Esquinas y quiebros de muros y tapias.
- Mojoneros indicativos de separación de propiedades.
- Esquinas y quiebros de cierres, alambradas, y, en general, de todas las líneas divisorias de las fincas y edificaciones existentes.
- Mobiliario urbano de cualquier tipo, incluyendo arquetas, bocas de riego, postes, farolas, sumideros, etc.
- Vías de ferrocarril, tanto en activo como vías muertas, con cotas sobre vía y sobre ancho de grava, en cabeza y en pie.
- Postes de catenarias, con dimensiones y situación real de cada base y poste.
- Cajas de electricidad, de cambio de agujas, transformadores y demás mobiliario correspondiente a las líneas de ferrocarriles.

Se ha realizado a su vez, un relleno complementario de puntos, que junto con series de mediciones auxiliares, nos indican y expresan en el plano, todos y cada uno de los detalles planimétricos y altimétricos que a continuación se describen:

- Quioscos, Fuentes, Manantiales, Caminos, Senderos, Carreteras, Isletas, Terraplenes y Desmontes, Túneles, Setos, Aceras, Tapias, Muros, Alambradas, Barandillas, Monumentos, Jardines con sus correspondientes bordillos, Vértices Topográficos, Árboles urbanos o de alineación, Ríos, Arroyos, Muelles, Canales, Acequias, Cotas en general, Líneas de Nivel, Arquetas de Agua, Arquetas de gas, Bocas de riego, Sumideros de buzón y de rejilla, Cabinas Telefónicas, Báculos de alumbrado, Farolas sobre fachada y pon pié, Arquetas de red eléctrica y de mandos de alumbrado público, Arquetas de red de telefonía, Torres metálicas, Transformadores, Postes de madera y de hormigón, Semáforos, Líneas aéreas indicando su función, Bancos, Vados, Buzones, Centros de portales, Tuberías y todo tipo de mobiliario urbano en general.
- Cotas de portales, en aleros de edificios, en plazas públicas y en plataformas urbanizadas.

- Cotas en los cruces de las calzadas de todas las vías.

### 3. DESCRIPCION DE EQUIPOS UTILIZADOS

#### 3.1. SERVIDOR

- Pentium III a 1,00 GHz., 256 MG de RAM y 1 disco de 120 GB. Sistema Operativo Windows-NT.

#### 3.2. EQUIPOS INFORMÁTICOS

- Pentium-IV a 3,00 GHz, 256 MB de RAM y 2 discos 80 y 200 GB + extraíble de 200 GB. Sistema Operativo Windows 2000. Monitor Sony Multiscan 520 GS Trinitron 20".
- Pentium-IV a 3,00 GHz, 256 MB de RAM y disco de 80 GB. S.O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan 520 GS 20".
- Pentium-IV a 3,00 GHz, 512 MB de RAM y disco de 30 GB. S.O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan E500 21".
- Pentium-IV a 1,70 GHz, 256 MB de RAM y 2 discos de 67 y 12 GB. S.O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan G520 21".
- Pentium-IV a 2,40 GHz, 256 MB de RAM y disco de 37,20 GB. S. O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan HG.
- Pentium-IV a 2,60 GHz, 512 MB de RAM y disco de 37,20 GB. S. O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan 520 GS Trinitron 20".
- Pentium-III a 0,5 GHz, 256 MB de RAM y disco de 18,6 GB. S.O. Windows 2000. Monitor Sony Multiscan HG Trinitron 20".
- Pentium-II a 450 Mhz, 256 MB de RAM y 18,90 GB de disco. S.O. Windows 2000. Monitor Sony 14".
- Pentium-II a 233 Mhz, 256 MB de RAM y 6,83 GB de disco. S.O. Windows 2000. Monitor Smile 17".

### 3.3. IMPRESORAS

---

- Plotter HP Designjet 4000 Ps.
- Copiadora multifunción – fax, impresora, fotocopiadora – RICOH Aficio MP C2500.

### 3.4. EQUIPOS DE MEDICIÓN

---

- **2 Receptores GPS HIPER-PRO de la firma TOPCON.**

Se dispone de radio-modem, para la obtención de coordenadas en tiempo real y en post-proceso.

Se obtienen precisiones de 5-10 mm + 2 ppm en distancias hasta 5 o 10 kilómetros.

- **1 estación total GPT-6002 de la firma TOPCON.**

Tiene una apreciación de 1 sg. y un alcance de 3 km. con una prisma en medición de distancias, y de 150 metros en medición sin prisma. Precisión en distancia de  $\pm$  (2 mm. + 2 ppm). Dispone de memoria interna con varios programas y conexión con el ordenador.

El programa utilizado para el cálculo y gestión de topografía es el TCP-MDT y el programa utilizado para la digitalización y dibujo de los planos es el AUTOCAD. El programa utilizado para el cálculo de los trabajos con GPS es el TOPSURV.



**4. DATOS DE OBSERVACIÓN**

I...	Nombre	Norte planas (m)	Este planas (m)	Elevación (m)	Codigo	Nota	Photo	Notes	Color	Capa	Point Symbol	Fuente
	USU26	4791406,607	575071,761	19,360					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	USU24	4791543,857	575254,872	29,892					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	USU23	4791766,672	575212,070	10,700					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G17	4791366,186	575644,137	8,711					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G16	4791788,959	576327,850	22,132					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G15	4791843,046	576343,868	9,750					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G14	4791978,425	576241,047	9,713					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G13	4792049,847	576159,991	9,662					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G12	4791937,359	576079,905	22,540					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G11	4791937,556	575918,714	10,102					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G10	4791313,383	575022,219	7,648					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G9	4791360,638	575078,433	22,757					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G8	4791621,985	575053,555	12,796					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G7	4791595,008	575149,841	16,685					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G6	4791655,697	575157,422	15,758					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G5	4791891,716	575256,539	14,804					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G4	4791332,798	575234,642	19,585					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G3	4791369,199	575477,334	20,820					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G2	4791355,591	575661,328	8,272					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	G1	4791237,145	575833,556	5,974					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	DGCOSTAS232-UTM	4791800,460	575865,315	10,350					BYLAYER	0	BYLAYER	
	DGCOSTAS232	4791800,460	575865,315	10,348					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	DGCOSTAS231-UTM	4791552,996	575864,390	10,860					BYLAYER	0	BYLAYER	
	DGCOSTAS231	4791552,996	575864,390	10,303					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	DGCOSTAS228	4791333,020	575238,238	19,472					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	DGCOSTAS227	4791325,113	575112,791	22,336					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	1488	4791497,215	574953,670	4,841	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1487	4791496,967	574958,045	4,868	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1486	4791496,293	574962,650	4,929	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1485	4791492,697	574966,666	5,169	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1484	4791487,035	574969,923	5,034	BB				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1483	4791486,125	574971,518	5,231	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1482	4791472,721	574979,707	5,267	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1481	4791471,336	574979,088	5,064	BB				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1480	4791455,662	574986,110	4,929	BB_I				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1479	4791456,183	574987,659	5,285	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1478	4791439,257	574992,441	5,267	CAMI				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1477	4791403,462	575003,938	5,682					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	1476	4791386,770	575002,450	5,280					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	1475	4791378,826	575015,295	6,088	BA				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1474	4791370,281	575002,854	5,236					BYLAYER	BYCODE(0)	BYLAYER	
	1473	4791364,464	575015,531	5,844	BA				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	
	1472	4791358,811	575015,162	5,673	BA_I				BYCODE	BYCODE(0)	BYCODE	

ERAIN ESTUDIO TECNICO S.L.P.  
LECTURAS DE ESTACIONES  
USURBIL 14015 TOP. SANEAMIENTO AGINAGA MARZO-2014

<i>Estación</i>	<i>Visada</i>	<i>Alt.Ap.</i>	<i>Horiz.</i>	<i>Desnivel</i>	<i>Dist.Red.</i>	<i>Jalón</i>	<i>Código</i>
G7	G6	1.549	0.0000	-1.054	61.2039	1.453	
G7	AP1	1.549	314.7710	-4.355	70.3323	1.453	EDI
AP1	G7	1.551	114.7706	4.158	70.3362	1.453	EDI
AP1	G8	1.551	297.3130	0.243	30.4970	1.453	EDI
G6	X	1.607	199.9998				
G6	G7	1.607	200.0000	0.795	61.2068	1.453	EDI

**5. CÁLCULO DE TRANSFORMACIÓN**

Localization							
Punto WGS	Punto Local	Usar	Residuo Y (m)	Residuo X (m)	Ht Residual (m)	Rotación	359°21'57,6761
▲ 661	661-UTM	Horizontal y Ver...	0,000	0,000	-0,023	Escala	0,9996705868
▲ 155	155-UTM	Horizontal y Ver...	0,000	-0,001	0,055	Desviación Norte	0°00'06,0856
▲ 53	53-UTM	Horizontal y Ver...	0,000	0,000	0,034	Desviación Este	0°00'26,0747
▲ 54	54-UTM	Horizontal y Ver...	0,000	0,000	-0,035	Origen Lat	43°16'25,11467N
▲ 52	52-UTM	Horizontal y Ver...	0,000	0,000	-0,032	Origen Lon	2°04'30,514440
154	154-UTM	No				Origen Alt. El (m)	58,302
96	96-UTM	No				Origen Norte (m)	4791618,333
DGCOSTAS231	DGCOSTAS231-...	No				Origen Este (m)	575048,389
▲ DGCOSTAS232	DGCOSTAS232-...	Horizontal y Ver...	0,000	0,000	0,002	Origen H (m)	9,640
						<input type="checkbox"/> Fijar Escala 1.000	

**6. RESEÑAS DE LAS BASES DE REPLANTEO**



# USURBIL



ERAIN  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-1</b>	U.T.M. Koordinadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.256,539 Y : 4.791.891,716
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996697</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 14,804

## Deskribapena - Descripción

**Altzairuzko iltze hesola ezpondan kokatuta, N-634 errepide ondoan**

**Estaca con clavo de acero situado en el talud, junto a la carretera N-634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice N° : <b>USURBIL-23</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.212,070 Y : 4.791.766,672
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996696</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 10,700

## Deskribapena - Descripción

**Usurbilizeneko eta 23 zenbakiko  
altzairuzko txapa,  
N634 errepideko espaloian kokatuta**

**Chapa de acero con el nombre Usurbil  
y el numero 23, situada en la acera  
de la carretera N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



**ERAIN**  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-4</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.053,555 Y : 4.791.621,985
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996693</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 12,796

## Deskribapena - Descripción

**Ezponda ondoan, Geopunt iltzea horman kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en un murete junto a un talud**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía





# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-5</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.149,841 Y : 4.791.595,008
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996695</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 16,685

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, N634 errepideko espaloian kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la acera de la carretera N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>USURBIL-26</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.071,761 Y : 4.791.406,607
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996693</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 19,360

## Deskribapena - Descripción

**Usurbilizeneko eta 26 zenbakiko  
altzairuzko txapa, N634 errepideko  
espaloian kokatuta**

**Chapa de acero con el nombre Usurbil  
y el numero 26, situada en la acera  
de la carretera N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



**ERAIN**  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-6</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.078,433 Y : 4.791.360,638
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996693</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 22,757

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, N634 errepideko espaloian kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la acera de la carretera N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



ERAIN  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-7</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.022,219 Y : 4.791.313,383
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996692</b>	Z (ortométrica): 7,648
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	

Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, hormigoizko bidearen ertzean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en el borde del camino de hormigón**

Krokisa - Croquis



Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice N° : <b>DGCOSTAS227</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.112,791 Y : 4.791.325,113
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996693</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 22,336

## Deskribapena - Descripción

**DGCOSTAS izeneko eta 227 zenbakizko brontzezko txapa, N634 errepideko espaloi amaieran kokatuta**

**Chapa de bronce con el nombre DGCOSTAS y el numero 227, situada al final de la acera de la carretera N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



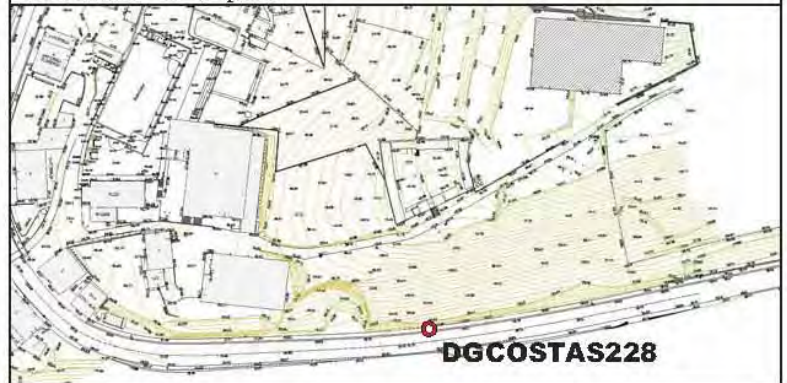
Erpin Zk. - Vértice N° : <b>DGCOSTAS228</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.238,238 Y : 4.791.333,020
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996693</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 19,472

## Deskribapena - Descripción

**DGCOSTAS** izeneko eta **228** zenbakiko brontzezko txapa, **N634** errepideko espaloian kokatuta

Chapa de bronce con el nombre **DGCOSTAS** y el numero **228**, situada en la acera de la carretera **N634**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-8</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.477,334 Y : 4.791.369,199
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996701</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 20,820

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, N634 errepideko espaloian kokatuta, gasolindegi aurrean**

**Clavo Geopunt situado en la acera de la carretera N634, frente a la gasolinera**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-9</b>	U.T.M. Koordinadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.661,328 Y : 4.791.355,591
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996704</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 8,272

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, Txoko-alde auzora eramaten duen errepideko arekan kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en el badén de la carretera que accede al barrio de Txoko-alde**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía





# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-10</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-27</b>	X : 575.833,556 Y : 4.791.237,145
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996707</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 5,974

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, errepide eta trenbidearen artean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado entre la carretera y las vías**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>DGCOSTAS231</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.864,390 Y : 4.791.552,996
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996692</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 10,303

## Deskribapena - Descripción

**DGCOSTAS** izeneko eta **231** zenbakiko brontzezko txapa, Txoko-alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta

Chapa de bronce con el nombre **DGCOSTAS** y el numero **231**, situada en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>DGCOSTAS232</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.865,315 Y : 4.791.800,460
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996692</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 10,348

## Deskribapena - Descripción

**DGCOSTAS** izeneko eta **232** zenbakiko brontzezko txapa, Txoko-alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta

Chapa de bronce con el nombre **DGCOSTAS** y el numero **232**, situada en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

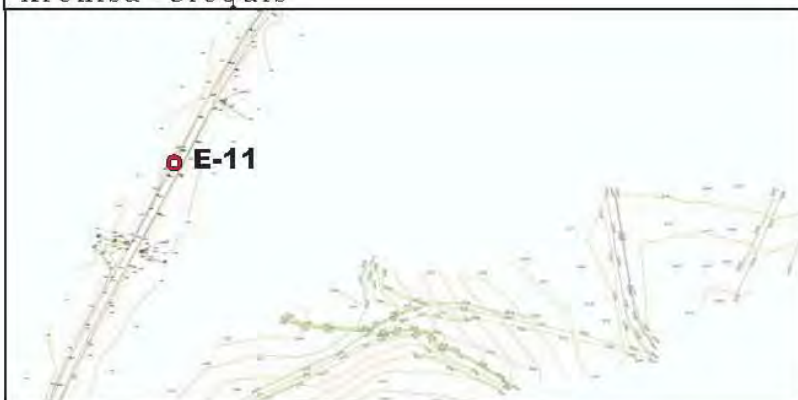
Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-11</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-19</b>	X : 575.918,714 Y : 4.791.937,556
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996709</b>	Z (ortométrica): 10,102
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, Txoko alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA



Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-12</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-20</b>	X : 576.079,905 Y : 4.791.937,359
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996712</b>	
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 22,540

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, errepidearen ertzean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en el borde de la carretera**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



**ERAIN**  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-13</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-20</b>	X : 576.159,991
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996713</b>	Y : 4.792.049,847
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 9,662

## Deskribapena - Descripción

**Geopuntiltzea, Txoko-alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

ERA IN  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-14</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-20</b>	X : 576.241,047
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996715</b>	Y : 4.791.978,425
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 9,713

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, Txoko-alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



# USURBIL



TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

Erpin Zk. - Vértice N° : <b>E-15</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-20</b>	X : 576.343,868
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996717</b>	Y : 4.791.843,046
Data - Fecha : <b>2014ko MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 9,750

## Deskribapena - Descripción

**Geopunt iltzea, Txoko-alde eta Santu Enea elkartzen dituen errepidean kokatuta**

**Clavo Geopunt situado en la carretera entre Txoko-alde y Santu Enea**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía





# USURBIL



**ERAIN**  
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

TOPOGRÁFICO PARA PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA  
AGINAGAKO SANEAMENDU SAREAREN PROIEKTURAKO TOPOGRAFIKOA

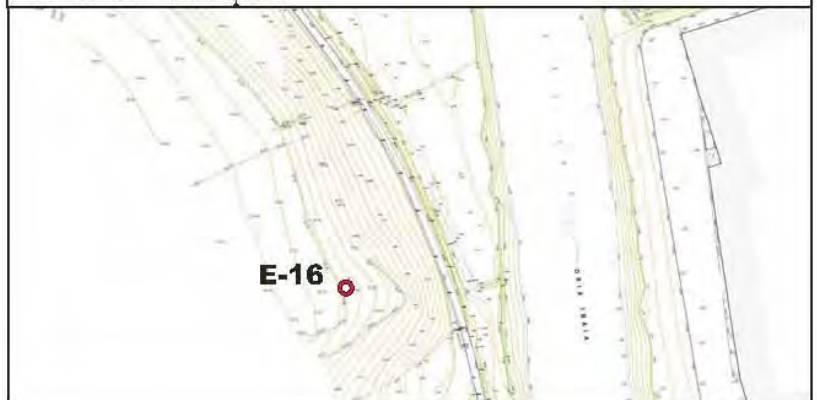
Erpin Zk. - Vértice Nº : <b>E-16</b>	U.T.M. Koordenadak - Coordenadas U.T.M. ETRS89
Orria 1/5000 - Hoja 1/5000 : <b>64-20</b>	X : 576.327,850
Eskala-Faktore - Factor de Escala : <b>0.9996717</b>	Y : 4.791.788,959
Data - Fecha : 2014ko <b>MARTXOA - MARZO DE 2.014</b>	Z (ortométrica): 22,132

## Deskribapena - Descripción

**Geopuntiltzea, hormigoizko zimendubatean kokatuta, dorre metalikobaten ondoan**

**Clavo Geopunt situado en una base de hormigón, junto a una torre metálica**

## Krokisa - Croquis



## Argazkia - Fotografía



**7. PLANO DE SITUACIÓN DE BASES**





<b>FUTURO SANEAMIENTO EN EL BARRIO DE AGINAGA</b>		PROYECTO: EPTISA SITUACION: USURBIL FECHA: MARZO DE 2.014 DPT. DEPTA: 7414 4015
PLANO: SITUACION DE BASES DE REPLANTEO	N.º DE PLANO: 11/03/14 N.º DE HOJA: 01/01 ESCALA: 1 : 3.000	OBSERVACIONES:

**ANEJO N° 3**

**CAUDALES DE DISEÑO**



# INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. VALORES DE DISEÑO**
  - 2.1. DATOS DE POBLACIÓN
  - 2.2. DOTACIONES
    - 2.2.1.** Dotación doméstica
    - 2.2.2.** Dotación industrial
  - 2.3. CAUDAL DE AGUA PLUVIAL
  - 2.4. CAUDALES DE INFILTRACIÓN
  - 2.5. CAUDALES DE DISEÑO
  - 2.6. CRITERIOS DE DISEÑO HIDRÁULICO DE REDES
  - 2.7. CRITERIOS DE DISEÑO DE OBRAS SINGULARES
- 3. RESUMEN VALORES DE DISEÑO**
  - 3.1. POBLACIÓN DE CÁLCULO
  - 3.2. DOTACIONES
  - 3.3. AGUA PLUVIAL
  - 3.4. CAUDALES DE INFILTRACIÓN
  - 3.5. CAUDALES DE DISEÑO
    - 3.5.1.** Caudal máximo
    - 3.5.2.** Caudal Autolimpieza
    - 3.5.3.** Caudal máximo tiempo seco
    - 3.5.4.** Caudal aguas abajo de un aliviadero
  - 3.6. DISEÑO HIDRÁULICO
    - 3.6.1.** Conducción lámina libre a caudal máximo
    - 3.6.2.** Conducción lámina libre a caudal mínimo





**3.6.3.** Conducciones a presión

3.7. ESTACIONES DE BOMBEO

3.8. POZOS DE REGISTRO

**4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. CÁLCULO DE COLECTORES

**4.2.1.** Cálculo de caudales

**4.2.2.** 1.- Colector Txiforta.

**4.2.3.** Colector Izaguirre 1 (Empresa Jerónimo Izaguirre).

**4.2.4.** Colector Izaguirre 2.

**4.2.5.** Colector Oroitzapena.

**4.2.6.** Colector Mayoz.

**4.2.7.** Colector Frontón.

**4.2.8.** Colector Eliza.

**4.2.9.** Colector Coviran.

**4.2.10.** Barrio de Oriagain.

**4.2.11.** Colector Txokoalde.

4.3. FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LOS COLECTORES

**4.3.1.** 1ª Fase: Bombeo Txokoalde – EBAR Osñalde

**4.3.2.** 2ª Fase: Bombeo Aginaga – Bombeo Txokoalde

**4.3.3.** 3ª Fase: Colector Aginaga – Bombeo Aginaga

**4.3.4.** Colectores secundarios

4.4. CÁLCULO DE LAS IMPULSIONES

**4.4.1.** Caudales de bombeo

**4.4.2.** Calculo de impulsiones

4.5. ESTACIONES DE BOMBEO

**4.5.1.** Estación de bombeo de Txokoalde



**4.5.2.** Estación de bombeo de Aginaga

4.6. ALIVIADERO DE MAYOZ

- ANEXO Nº 1. PLANOS DE CUENCAS**
- ANEXO Nº 2. ISOMÁXIMAS Y CURVAS PDF**
- ANEXO Nº 3. FUNCIONAMIENTO BOMBAS**
- ANEXO Nº 4. ALIVIADERO MAYOZ**



## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo se basa en el incluido en el proyecto base del saneamiento de Aginaga, también redactado por EPTISA, en el que se introducen las siguientes reformas:

- Dimensionamiento de los bombeos al cambiar las características de los aliviros, tanto en el aliviadero Mayoz como en las dos Estaciones de bombeo (Aginaga y Txokoalde).
- Funcionamiento del saneamiento al dividir su ejecución en tres fases.

Al igual que en el anejo del proyecto base se comenta primeramente los criterios empleados por diferentes organismos con la finalidad de realizar una propuesta de los criterios de diseño a emplear en el diseño del Proyecto de Saneamiento de Aginaga en Usurbil. Se justifica por tener que acudir al proyecto base para conocer la justificación de los criterios empleados.

Principalmente se han seguido los criterios de diseño marcados por el Plan Integral de Abastecimiento y Saneamiento de Gipuzkoa (PIAS), y por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (en adelante CHC) en el Proyecto del Interceptor general del saneamiento de los municipios de Lasarte-Oria y Usurbil, que en la actualidad se encuentra en fase de ejecución y en cuyo ámbito de actuación se encuentra el municipio de Usurbil.

Posteriormente se han aplicado estos criterios a la red del saneamiento de Aginaga resultante, comprobando su correcto funcionamiento hidráulico.

**2. VALORES DE DISEÑO****2.1. DATOS DE POBLACIÓN**

La población de Aginaga se encuentra dividida en dos núcleos principalmente. Por un lado el barrio principal de Aginaga cuenta con 130 viviendas, dos restaurantes, cuatro empresas dedicadas a la comercialización de angulas, una sidrería con hotel, dos gasolineras y una sociedad gastronómica.

De acuerdo con la zonificación establecida por la red de saneamiento, se ha dividido la población de este barrio, en las siguientes ocho áreas: Txíñorta. Empresa Izaguirre, Izaguirre. Oroitzapena, Mayoz, Frontón, Eliza y Covirán.

Por otra parte existe el barrio de Txokoalde, asentada en las dos márgenes del arroyo Erroizpe, afluente del río Oria por su margen izquierda y aguas abajo el barrio de Aginaga en la margen derecha del río Oria. Este barrio cuenta con 23 viviendas, cuatro restaurantes, una empresa de fabricación de muebles y una Sociedad gastronómica.

A la altura del barrio Txokoalde y en la margen derecha del río Oria se localiza un grupo de viviendas junto a la carretera N-634 que se ha denominado barrio Oriagain. Este grupo de viviendas cuenta con 10 viviendas, una gasolinera y una empresa dedicada a la comercialización de angulas.

Se adopta la dotación de 3 habitantes por vivienda, al ser el mismo del de la CHC para el proyecto en ejecución y que es similar a los datos facilitados por el Ayuntamiento de Usurbil.

Para la población futura también se ha consultado al Ayuntamiento de Usurbil, por lo la población actual y futura se muestran en la siguiente tabla:

AGINAGA	Número de viviendas		Habitantes	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro
<b>Nucleo principal</b>				
Colector Txíñorta	15	15	45	45
Empresa Jizaguirre	3	3	9	9
Colector Izaguirre	8	19	24	57
Colector Oroitzapena	48	48	144	144
Colector Mayoz	35	42	105	126
Colector Fronton	7	7	21	21
Colector Eliza	8	8	24	24
Colector Coviran	6	6	18	18

AGINAGA	Número de viviendas		Habitantes	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro
<b>Barrio Txokoalde</b>			0	0
Colector Oriagain	10	10	30	30
Colector Txokoalde	23	23	69	69
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>181</b>	<b>489</b>	<b>543</b>

## 2.2. DOTACIONES

### 2.2.1. Dotación doméstica

El Plan Integral de Abastecimiento y Saneamiento de Gipuzkoa (PIAS) propone las siguientes dotaciones:

- Año actual: 150 litros/habitante y día.
- Año futuro: 300 litros/habitante y día.

En el trabajo realizado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico para el PNIC de Asturias se proponen las siguientes dotaciones:

- Dotación actual: 250 litros/ habitante y día
- Dotación futura: 350 litros/ habitante y día

A nuestro juicio, estas dotaciones son elevadas, tanto las actuales, que influyen en el diseño de autolimpieza y de corrosión por sulfhídrico, como las futuras, que influyen directamente en el diseño de los colectores.

Además se pueden tener en cuenta los datos de dotaciones a aplicar según las diferentes normas Europeas.

Estos datos se resumen en la tabla siguiente:

PAÍS	DOTACIÓN MÍNIMA-MÁXIMA (litros/habitante y día)	COMENTARIO
Austria	200-400	Está incluida la infiltración
Dinamarca	150-250	Se debe incluir la infiltración (50 a 100%)
Francia	150-200	Sin incluir infiltración
Alemania	150-300	Sin incluir infiltración
Portugal	120-350	
Suiza	170-200	
Gran Bretaña	150-300	

Por otro lado, la empresa ATC (Asesoría Técnica y Control S.A.) ha realizado para la Diputación Foral de Gipuzkoa un informe sobre dotaciones a emplear en las redes de saneamiento.

Dicho trabajo, después de un análisis bibliográfico importante de datos específicos a emplear tanto en España como en el resto de Europa, propone el siguiente cuadro de cálculo:

CAUDAL ESPECÍFICO (litros/habitante/día)	TAMAÑO DE POBLACIÓN	
	PEQUEÑO	MEDIO Y GRANDE
CEAR	200	250
INFILTRACIÓN	150	150
<b>TOTAL</b>	<b>350</b>	<b>400</b>

De acuerdo con toda esta información proponemos, a nivel de dotación urbana, los mismos valores que en el Proyecto del Interceptor general del saneamiento de los municipios de Lasarte-Oria y Usurbil siendo estos siguientes valores:

- Dotación actual: 150 litros/habitante y día
- Dotación futura: 250 litros/habitante y día
- El caudal de infiltración se indica en el apartado 2.4.

### **2.2.2. Dotación industrial**

El PIAS propone una dotación de 50 litros/empleo y jornada para usos higiénicos, tanto para el estado actual como para el futuro.

A este respecto y teniendo en cuenta que el número de industrias ubicadas en la zona de estudio es muy reducido y se conocen los datos de consumo tanto desde la red municipal como de los manantiales de los que se complementan es por lo que se utilizarán los datos existentes a la hora de calcular los caudales industriales aportados a la futura red.



De esta manera los caudales industriales serán los que figuran en la siguiente tabla:

Industria	Consumos m3/año	Caudal MEDIO	
		m3/día	l/s
Angulas Manterola	1.520,00	4,16	0,048
Angulas Mayoz	3.905,00	10,70	0,124
Vda e Hijos de Jerónimo Izagirre	2.313,00	6,34	0,073
Sondeo Vda e Hijos J.Izagirre	2500	6,85	0,080
Atxega Pescados y Mariscos	483,00	1,32	0,015
El Angulero de Aginaga	8.446,00	23,14	0,268
Sekaña Jatetxea	575,00	1,58	0,018
Guregas Carburantes	2.608,00	7,15	0,083
Begiristain Azurmendi, Manuel	1.532,00	4,20	0,049
<b>TOTAL CONSUMOS INDUSTRIALES</b>	<b>24.302,00</b>	<b>66,58</b>	<b>0,758</b>

### 2.3. CAUDAL DE AGUA PLUVIAL

Todos los trabajos estudiados proponen el empleo de la fórmula racional para el cálculo de los caudales de agua pluvial. En general, esta fórmula da unos caudales algo superiores a los empleados por otros métodos basados en el hidrograma unitario o en la onda dinámica (SWIMM, HMS, MIKE URBAN, etc.).

Así, si suponemos una lluvia 1 mm/hora actuando en una cuenca de 1 Ha. de superficie impermeable con un tiempo de concentración  $T_c$  de 10 minutos y con una duración de la tormenta de 10 minutos obtenemos aplicado la fórmula racional

$$Q = C \times I \times A \times 10/3,6$$

$$Q = 2,78 \text{ litros/segundo}$$

Con  $I$  en mm/hora y  $A$  en hectáreas.

Para una intensidad de 100 mm/hora el caudal será de 278 litros por segundo y hectárea.

Para esta misma intensidad, aplicando el hidrograma unitario a tiempos de integración de un minuto se obtiene un caudal de 228,45 litros por segundo y hectárea, lo que supone que **la aplicación del método racional sobrevalorar el caudal en un veinte por ciento**

**aproximadamente**, por lo que parece que este criterio puede ser aplicado en tramos poco problemáticos o donde la capacidad de las conducciones está sobrada. En tramos comprometidos se empleará una modelización más ajustada en base al modelo MIKE URBAN del Danish Hydraulic Institute o al HMS.

Partiendo de la base del empleo de la fórmula racional, ésta depende de tres parámetros. En primer lugar está la superficie de las cuencas, en segundo lugar estaría el valor de "C", el coeficiente de escorrentía, y en tercer lugar estaría la intensidad "I", que a la vez depende del periodo de retorno de cálculo, situación geográfica del punto en estudio y tiempo de concentración de la cuenca.

Por lo tanto lo primero será conocer la delimitación y obtención del área correspondiente a las cuencas de este trabajo. El plano de las cuencas se muestra en el anexo nº 1 de este anejo. Puesto que las cuencas se modificarán en un futuro se muestra también el plano de cuencas futuro.

Según estos planos, **las superficies de las cuencas**, según las áreas comentadas anteriormente son:

AGINAGA	Superficie urbana (m2)		Superficie rural (m2)	
	Actual	Futura	Actual	Futura
<b>Núcleo principal</b>				
Colector Txíñorta	3542	3542	0	0
Empresa Jizaguirre	3210	3210	0	0
Colector Izaguirre	1475	1475	0	0
Colector Oroitzapena	1750	1750	0	0
Colector Mayoz	22544	16138	23784	0
Colector Fronton	2539	1125	3097	0
Colector Eliza	2092,5	2092,5	0	0
Colector Coviran	355	355	0	0
<b>Barrio Txokoalde</b>				
Colector Oriagain	1148	1148	0	0
Colector Txokoalde	1850	1850	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>40505,5</b>	<b>0</b>	<b>26881</b>	<b>0</b>

Como se puede comprobar, salvo la cuenca Mayoz (4,6 Ha), el resto es son inferiores a una hectárea.

En cuanto al coeficiente de escorrentía se propone utilizar los Criterios de Diseño elaborados por la Confederación Hidrográfica del Norte para el PNIC de Asturias que propone los siguientes coeficientes de escorrentía:

TIPO DE ZONA	COEFICIENTE C
Rural	0,50
Urbana. Edificación abierta	0,70
Urbana. Edificación cerrada	0,90
Mixta. Urbano-Industrial	0,80
Industrial	0,70
Zona verde	0,30

**Se propone emplear 0,7 para las superficies urbanas y 0,5 para las superficies rurales.**

En cuanto al período de retorno de cálculo, los criterios de diseño del PNIC de Asturias, propone un período de retorno de 10 años. Dada la poca extensión de las cuencas de este trabajo es aceptable considerar para el tiempo de concentración de 10 minutos para todas las cuencas. En realidad será algo menor en todas las cuencas salvo en el caso de la cuenca Mayoz, en la que dicho tiempo de concentración es de 15 minutos por lo que se asimilará a 10 minutos.

Por último queda obtener la **intensidad de la lluvia de diez minutos de duración y 10 años de periodo de retorno**. Para ello, es necesario conocer la máxima precipitación diaria y las curvas IDF o PDF para los citados valores de T y Tc. Por una parte se ha utilizado la revisión del Estudio de Precipitaciones Intensas realizado por la Diputación Foral de Gipuzkoa en 2011. En este estudio además de señalar la  $P_{24}$  asociada a diferentes períodos de retorno en cualquier punto de Gipuzkoa, se definen la curva PDF y el hietograma sintético de cálculo en función de la duración de la tormenta.

De acuerdo con dicho estudio y para la zona de Usurbil se establecen las siguientes máximas precipitaciones diarias (ver Anexo nº 2):

PERIODO DE RETORNO	P. 24 HORAS
5	115
10	140
25	165

La curva PDF que define el citado estudio se encuentra en el anexo nº 2, según la cual la relación entre la precipitación de diez minutos de duración y la máxima precipitación diaria es 0,15 en la zona de la costa donde nos encontramos. Luego para los diferentes periodos de retorno tenemos el siguiente cuadro:

PERIODO DE RETORNO	P. 10 min (mm)	I 10 min (mm/h)
5	17	102
10	21	126
25	25	150

Puesto que las curvas PDF se definen para todo el territorio de Gipuzkoa se realiza una comprobación con el pluviógrafo de Laurgain, el más cercano a la zona del Proyecto, donde existen datos de los últimos doce años, durante los que se registraron las siguientes precipitaciones máximas para una duración de diez minutos:

AÑO HIDROLÓGICO	P 10 min
2011-2012	11,2
2010-2011	8,4
2009-2010	9,4
2008-2009	5,2
2007-2008	9,6
2006-2007	5,4
2005-2006	7
2004-2005	8,8
2003-2004	19,4
2002-2003	10,8
2001-2002	5,8
2000-2001	11,2

Se puede comprobar que no se ha superado el valor de 21 mm en los doce años aunque el año hidrológico 2003-2004 estuvo cerca. Si a esta muestra le aplicamos la distribución de Gumbel, obtendremos los siguientes resultados:

- Media de la muestra : 9,35 mm
- Desviación típica de la muestra : 3,79 mm
- Parámetro a = - 7,65
- Parámetro c = 2,95

En consecuencia se obtiene el siguiente cuadro:

Periodo de retorno	P 10 minutos (mm)	I 10 minutos (mm/h)
5 años	12,08	72,46
10 años	14,29	85,77
25 años	17,10	102,58

Este análisis tiene el problema de disponer pocos años de datos (12), por lo que finalmente se adjuntan, en el Anexo nº 2, las curvas IDF tanto de Laurgain como de Igeldo (con más de 40 años de datos), incluidas en el citado estudio de Precipitaciones Intensas de Gipuzkoa.

De acuerdo con las citadas curvas, para Laurgain la precipitación de 10 años de periodo de retorno y diez minutos de duración es de 103mm, mientras que en las de Igeldo es de 98 mm.

Por todo lo expuesto escogiendo un valor medio entre los citados, se **propone 100 mm/h como intensidad para T=10 años y 10 minutos de duración de la lluvia.**

En caso de querer utilizar el hidrograma unitario para definir el hietograma de cálculo se utilizará el Estudio de Precipitaciones Máximas de Gipuzkoa elaborado por la Diputación Foral de Gipuzkoa, y que puede ser utilizado tanto en cuencas de tipo urbano como extraurbano y supone la duración del aguacero es igual al tiempo de concentración de toda la zona en estudio y el hietograma de cálculo depende del tiempo de concentración, y es menor a 120 minutos.

Se divide el aguacero en 10 intervalos de igual duración y la cantidad de lluvia en porcentaje en función del intervalo es:

Intervalo	Distribución incremental	Distribución acumulada
1º	24,83	24,83
2º	25,65	50,47
3º	24,96	75,43
4º	10,40	85,83
5º	7,92	93,75
6º	2,60	96,35

Intervalo	Distribución incremental	Distribución acumulada
7°	2,07	98,42
8°	1,18	99,60
9°	0,40	100
10°	0	100

## 2.4. CAUDALES DE INFILTRACIÓN

Los Criterios de Diseño del PNIC de Asturias propone como caudal de infiltración el caudal medio en tiempo seco del agua residual en el estado actual. Este criterio es similar al indicado en la norma ATV-118, teniendo en cuenta siempre que es un caudal constante y, por lo tanto, no afectado de coeficientes punta.

## 2.5. CAUDALES DE DISEÑO

Todos los estudios de saneamiento y normas consultadas para el diseño de colectores aguas arriba de un aliviadero de tormentas fijan los siguientes caudales de diseño.

- **Caudal máximo:**

$$Q_{\max} = Q_{\max}^{\text{res}} + Q_{\max}^{\text{pluv}} + Q_{\text{inf}}$$

En donde:

$Q_{\max}^{\text{res}}$  : es el caudal máximo de agua residual.

$Q_{\max}^{\text{pluv}}$  : Caudal de aguas pluviales para el período de retorno considerado.

$Q_{\text{inf}}$  : Caudal de infiltración en el colector.

Para el cálculo del  $Q_{\max}^{\text{res}}$  se parte del caudal medio calculado para el año horizonte.

En primer lugar es necesario indicar que a la hora de obtener el caudal máximo de agua residual es necesario separarlo en los dos conceptos de urbano e industrial.

$$Q_{\max}^{\text{res}} = Q_{\max}^{\text{urb}} + Q_{\max}^{\text{ind}}$$

siendo:

$Q_{\max}^{\text{urb}}$  : caudal máximo urbano en tiempo seco

$Q_{\max}^{\text{ind}}$  : caudal máximo industrial en tiempo seco

$$\text{El } Q_{\max}^{\text{urb}} = K \times Q_{\text{medio}}^{\text{residual}}$$

siendo K el coeficiente punta.

El PIAS propone un coeficiente punta de 3.

Por otra parte la CHC propone, para caudales medios urbanos inferiores a 2 l/s que el coeficiente punta sea el valor  $\rightarrow 5,5 \cdot (Q_{\text{medio}}^{\text{residual}})^{0,2}$ .

En la siguiente tabla se muestran los valores comparativos al aplicar los dos criterios:

Qmedio l/s	Qmax(K=3) l/s	Qmax (CHC) l/s	K punta	Diferencia l/s
3	9	9	3	0
2	6	6,3	3,2	0,3
1,5	4,5	6,0	4,0	1,5
1	3	5,5	5,5	2,5
0,5	1,5	4,8	9,6	3,3
0,1	0,3	3,5	34,7	3,2
0,05	0,15	3,0	60,4	2,9

De acuerdo con estos datos, aunque el aumento de K en relación con el caudal medio es muy grande, para el caso que nos ocupa no tendrá influencia significativa el empleo del coeficiente punta igual a 3 ya que la red está constituida por pocos ramales. Una cifra media de diferencia al aplicar ambos criterios es de 3 l/s, y el número total de colectores al bombeo de Aginaga es de 8 con lo que la máxima diferencia es de del orden de 24 l/s. Al hacer la comprobación de la relación y/d (calado/diámetro) de los últimos tramos se puede comprobar que seguimos teniendo resguardo.

Por tanto en este documento proponemos seguir el criterio del PIAS con un coeficiente punta de 3 sobre el caudal medio anual (365 días) que coincide con la propuesta en la norma ATV-118 para poblaciones menores a 5000 habitantes.

- **Caudal de autolimpieza**

Como norma general se define como caudal de autolimpieza, el caudal medio actual calculado como suma del caudal residual de origen doméstico y el caudal residual de origen industrial, con el criterio que una vez al día se consiga un caudal superior al dado como caudal de autolimpieza.

$$Q_{\text{autolimpieza}} = Q_{\text{urb.actual}}^{\text{med}} + Q_{\text{ind.actual}}^{\text{med}} + Q_{\text{inf}}$$

- **Caudal máximo en tiempo seco**

El caudal máximo en tiempo seco será el caudal máximo eliminando el caudal de lluvia.

$$Q_{\text{max}}^{\text{T.S.}} = Q_{\text{max}}^{\text{urb}} + Q_{\text{max}}^{\text{ind}} + Q_{\text{inf}}$$

- **Caudal aguas abajo de un aliviadero**

El PIAS propone que los caudales de diseño aguas abajo de un aliviadero se calculen en base a la fórmula de Liverpool indicada en las normas British Standard. Esta fórmula es:

$$Q = Q_m + \frac{1360P}{86400} + 2Q_i$$

siendo:

Q = Caudal de aguas abajo de un aliviadero

Q<sub>m</sub> = Caudal medio de aguas residuales domésticas.

P = Población en nº de habitantes.

Q<sub>i</sub> = Caudal medio industrial.

La Confederación Hidrográfica para sus obras del PNIC de Asturias indica que la fórmula a emplear sería:

$$Q = Q_m + 16 \frac{P}{1000} + 2Q_i$$

Siendo:

Q<sub>m</sub> = el caudal medio en el año horizonte.

P = Población año horizonte.

Q<sub>i</sub> = Caudal industrial año horizonte.



## 2.6. CRITERIOS DE DISEÑO HIDRÁULICO DE REDES

---

De acuerdo con los criterios empleados en el PNIC de Asturias y en otras normas, podemos establecer los siguientes criterios a nivel hidráulico:

### a) Conducción en lámina libre a caudal máximo

- El diámetro mínimo de tubería será de 300 mm de acuerdo con la normativa actual española.
- Hasta diámetro 300 mm la conducción será de PVC y a partir de ese diámetro será de hormigón armado.
- El calado relativo ( $y/D$ ) para el caudal máximo de proyecto no será superior, como norma general, a 0,75.
- Para evitar erosiones, se propone, de acuerdo con el PIAS, que el  $n^\circ$  de Froude sea siempre inferior a 2,5.
- El cálculo del colector se realizará o bien aplicando la fórmula de Manning con  $n=0,015$  para el hormigón armado y 0,01 para el PVC.

### b) Conducción en lámina libre a caudal mínimo

A caudales mínimos es necesario comprobar el comportamiento a nivel de autolimpieza.

En cuanto a autolimpieza sería conveniente que a caudal mínimo (caudal medio actual) la velocidad en la conducción fuera superior a 0,6 m/s.

Si esto no es posible se realizará la comprobación de autolimpieza.

Para la comprobación de autolimpieza, el PIAS proponía emplear la fórmula de Shields para el arrastre de partículas de 2 mm. y 2,65 Tn/m<sup>3</sup> de densidad.

La Confederación propone emplear la misma fórmula pero con un arrastre de partículas inferior a 3 mm.

### c) Conducciones a presión

Para el diseño de conducciones en presión se propone seguir las recomendaciones establecidas por la Confederación Hidrográfica del Norte para los proyectos del PNIC de Asturias y se resumen en:

- Las velocidades recomendables en las impulsiones de cierta longitud estarán comprendidas entre 1 y 1,5 m/seg, con el fin de limitar la pérdida de carga. Para impulsiones de menor longitud podrán admitirse velocidades superiores, aunque se recomienda no sobrepasar los 3 m/seg.
- Las velocidades mínimas para impulsiones serán superiores a 1 m/s.
- Para el cálculo hidráulico de las conducciones en presión se empleará la fórmula de Colebrook.
- Las conducciones podrán ser de Fundición, Poliéster reforzado con fibra de vidrio, Polietileno de alta densidad soldado o PVC orientado.

## 2.7. CRITERIOS DE DISEÑO DE OBRAS SINGULARES

---

### a) Estaciones de bombeo

De acuerdo con los criterios adoptados en el Proyecto de Interceptor general del saneamiento de los municipios de Lasarte-Oria y Usurbil se resumen de la siguiente manera:

- Se emplearan bombas centrífugas con tuberías de impulsión.
- El paso mínimo en las bombas será de 100 mm con un diámetro mínimo de 100 mm en las tuberías.
- El diámetro de la tubería de impulsión se calculará admitiendo una velocidad máxima y mínima y dependiendo de la longitud de impulsión.
- El número máximo de arranques por hora será 12 para bombas inferiores a 7,5 Kw y de 10 para superiores.
- El volumen en metros cúbicos del tanque correspondiente a una bomba será el 90% de la relación del caudal bombeado por una bomba y el número de arranques por hora.

- Para evitar las condiciones anaeróbicas en el tanque el tiempo máximo de retención no deberá exceder de 30 minutos.

**b) Pozos de registro**

La distancia máxima entre pozos indicada en el PIAS para conducciones de diámetro inferior a 500 mm es de 60 metros mientras que la Confederación Hidrográfica del Norte para los proyectos del PNIC propone no estar separados dos pozos de registro por una distancia mayor de 150 metros.

Se propone bajar la distancia máxima a 100 metros con un diámetro interior mínimo de 1200 mm y con canales preferenciales de una altura igual al del diámetro de la tubería de salida.

### 3. RESUMEN VALORES DE DISEÑO

A continuación se realiza un resumen de los valores propuestos a lo largo del apartado anterior.

#### 3.1. POBLACIÓN DE CÁLCULO

- Población actual: 489 habitantes.
- Población futura: 543 habitantes.

#### 3.2. DOTACIONES

##### a) Doméstica:

- Año actual: 150 litros/habitante y día.
- Año futuro: 250 litros/habitante y día.

##### b) Industrial:

- Año actual: Datos de consumo reales.
- Año futuro: Datos de consumo actuales.

#### 3.3. AGUA PLUVIAL

##### a) Coeficiente de escorrentía

TIPO DE ZONA	COEFICIENTE C
Rural	0,50
Urbana. Edificación abierta	0,70
Urbana. Edificación cerrada	0,90
Mixta. Urbano-Industrial	0,80
Industrial	0,70
Zona verde	0,30

##### b) Período de retorno de cálculo

- Entrando en carga pero sin inundar: 10 años

##### c) Lluvias de diseño

- Para T = 10 años:  $I_{10} = 100$  mm/h

siendo:

T = Período de retorno

$I_{10}$  = Intensidad de la precipitación pésima para una duración de diez minutos

d) Tiempo de concentración mínimo: 10 minutos

e) Hietograma de cálculo Tc<120 minutos

Intervalo	Distribución incremental	Distribución acumulada
1º	24,83	24,83
2º	25,65	50,47
3º	24,96	75,43
4º	10,40	85,83
5º	7,92	93,75
6º	2,60	96,35
7º	2,07	98,42
8º	1,18	99,60
9º	0,40	100
10º	0	100

### 3.4. CAUDALES DE INFILTRACIÓN

Caudal de infiltración = Caudal medio actual de aguas residuales en tiempo seco.

$$Q_{inf} = Q_{urb.actual}^{med}$$

### 3.5. CAUDALES DE DISEÑO

#### 3.5.1. Caudal máximo

$$Q_{max} = Q_{max}^{res} + Q_{max}^{pluv} + Q_{inf}$$

$$Q_{max}^{res} = Q_{max}^{urb} + Q_{max}^{ind}$$

$$Q_{max}^{urb} = 3 \times Q_{medio}^{urb}$$

$$Q_{max}^{ind} = 3 \times Q_{medio}^{ind}$$

#### 3.5.2. Caudal Autolimpieza

$$Q_{autolimpieza} = Q_{urb.actual}^{med} + Q_{ind.actual}^{med} + Q_{inf}$$

**3.5.3. Caudal máximo tiempo seco**

$$Q_{\max}^{\text{T.S.}} = Q_{\max}^{\text{urb}} + Q_{\max}^{\text{ind}} + Q_{\text{inf}}$$

**3.5.4. Caudal aguas abajo de un aliviadero**

$$Q = Q_m + \frac{1360P}{86400} + 2Q_i$$

**3.6. DISEÑO HIDRÁULICO****3.6.1. Conducción lámina libre a caudal máximo**

- Diámetro mínimo 300 mm.
- Materiales: PVC u Hormigón
- Llenado máximo 75% calado.
- Número de Froude máximo : 2,5
- Rugosidad: n= 0,015 para hormigón armado o en masa

n= 0,01 para PVC

**3.6.2. Conducción lámina libre a caudal mínimo**

Tuberías de PVC: Fórmula de Shields

Tuberías de Hormigón: Fórmula ATV-110

**3.6.3. Conducciones a presión**

- Velocidad mínima de 1 m/s
- Velocidad máxima de 2,4 m/s
- Diámetro mínimo 100 mm
- Materiales: PAD, PVC orientado, PRFV ó fundición dúctil.

### 3.7. ESTACIONES DE BOMBEO

---

- a) Volumen del tanque por bomba en metros cúbicos:

$$V = 0,9 \times Q / Z$$

Siendo:

Q= Caudal bombeado por bomba en metros cúbicos por hora

Z= número de arranques por hora.

- b) El número máximo de arranques será:

- 12 para  $P < 7,5$  Kw

-10 para  $P > 7,5$  Kw

- c) El tiempo máximo de retención no deberá exceder de 30 minutos.

### 3.8. POZOS DE REGISTRO

---

Distancia máxima entre pozos será de 100 metros.

## 4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

### 4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se describen los cálculos necesarios para la definición hidráulica de los colectores, de las dos impulsiones con las dos estaciones de bombeo y el aliviadero de Mayoz, aplicando los criterios establecidos en el apartado anterior..

### 4.2. CÁLCULO DE COLECTORES

#### 4.2.1. Cálculo de caudales

Para el cálculo hidráulico del funcionamiento de los futuros colectores se ha partido de determinar el número de habitantes e industrias que verterán al colector y las superficies de recogida de aguas pluviales que no se puedan desviar a los cauces de aguas pluviales de forma sencilla.

De acuerdo con los datos de las tablas del apartado anterior se obtienen los siguientes caudales medios urbanos e industriales para cada cuenca que vierte a una arqueta de la red de saneamiento.

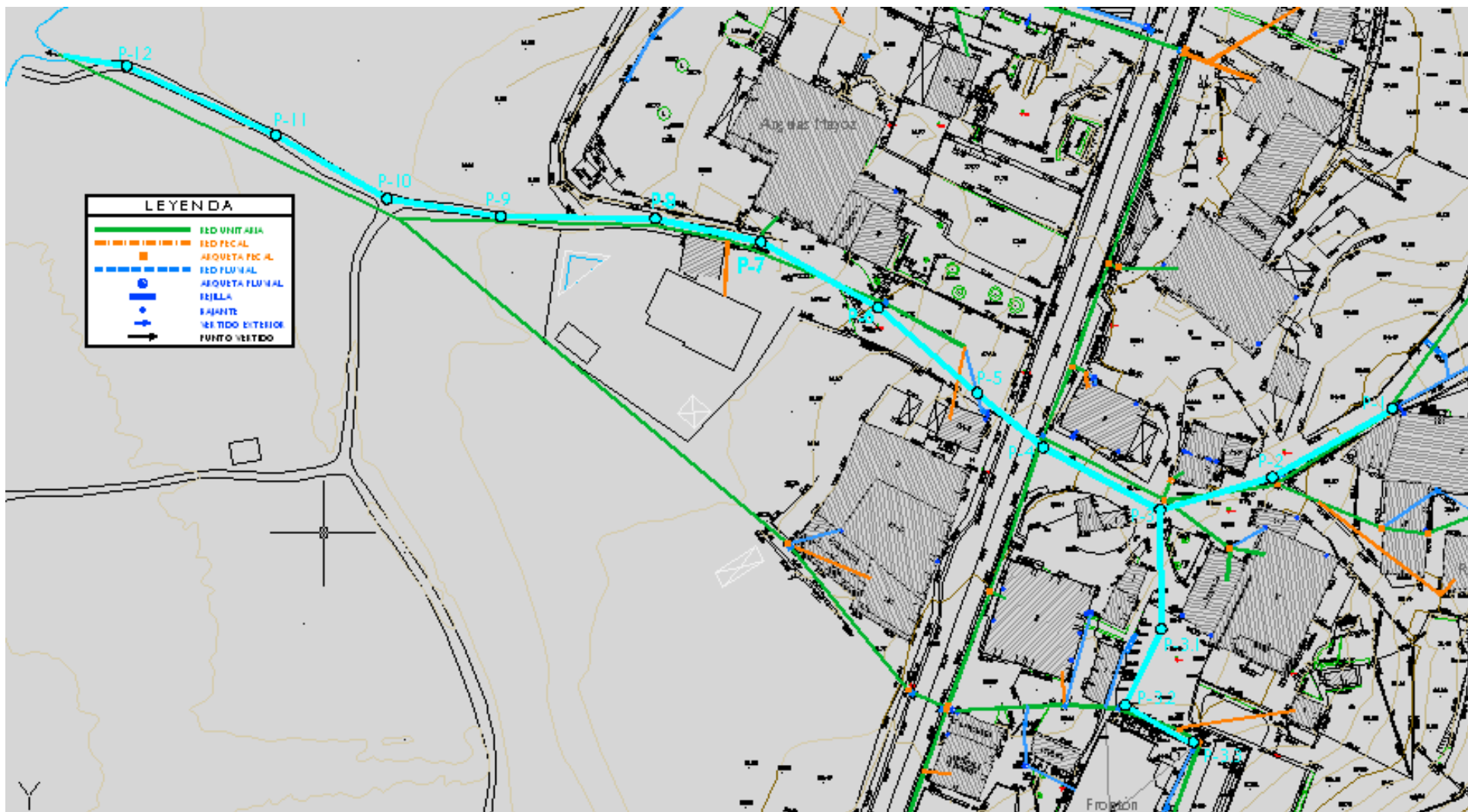
En el caso de los caudales futuros se tiene en cuenta que las redes del barrio de Aginaga, no así el de Txokoalde, son en su mayor parte unitarias se ha procedido a proponer para el futuro el desviar parte de las aguas pluviales de las dos principales cuencas que se recogen en la actualidad en las redes de saneamiento. Esta actuación consistiría en la ejecución de un colector que parta de la entrada de la Sidrería Aginaga y tras descender hasta la N-634 cruzarla y por la calle que conduce a Angulas Mayoz continuar por los caminos existentes hasta el río Oria. Asimismo se recogerían por medio de un pequeño ramal las aguas del Frontón a este colector por lo que la mayor parte de las aguas pluviales que en la actualidad se incorporan a las redes actuales se derivarían directamente al río. La planta de este colector viene reflejada en la imagen siguiente.



AGINAGA	Número de viviendas		Superficie cuencas ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Impermeable	Rural	Industrial	Actual	Infiltración	Futuro
Colector Txiforta	15	15	3542		0,351	0,078	0,078	0,130
Empresa Jizaguirre	3	3	3210		0,153	0,016	0,016	0,026
Colector Izaguirre	8	19	1475			0,042	0,042	0,165
Colector Oroitzapena	48	48	1750		0,082	0,250	0,250	0,417
Colector Mayoz	35	42	22544	23784	0,124	0,182	0,182	0,365
Colector Fronton	7	7	2539	3097		0,036	0,036	0,061
Colector Eliza	8	8	2092,5			0,042	0,042	0,069
Colector Coviran	6	6	355			0,031	0,031	0,052
Bombeo Aginaga					0,71	0,68	0,68	1,28
Colector Oriagain	10	10	1148		0,048	0,052	0,052	0,087
Colector Txokoalde	23	23	1850		0,05	0,120	0,120	0,200
Bombeo Txokoalde								
Colector final								
Total viviendas	163	181						
Total habitantes	489	543						

Se ha considerado un ratio de 3 hab / viv.

El caudal industrial se ha obtenido por el consumo actual



Conocidos los caudales medios en cada arqueta (cuena) se aplican las fórmulas de los criterios de diseño para obtener los caudales máximos en tiempo seco y lluvioso:

AGINAGA	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Colector Txíñorta	0.51	1.37	1.52	68.87	70.39
Empresa Jizaguirre	0.18	0.52	0.55	62.42	62.97
Colector Izaguirre	0.08	0.17	0.54	28.68	29.22
Colector Oroitzapena	0.58	1.25	1.75	34.03	35.77
Colector Mayoz	0.49	1.10	1.65	768.69	770.34
Colector Fronton	0.07	0.15	0.22	92.38	92.60
Colector Eliza	0.08	0.17	0.25	40.69	40.94
Colector Coviran	0.06	0.13	0.19	6.90	7.09
Bombeo Aginaga					
Colector Oriagain	0.15	0.35	0.46	22.32	22.78
Colector Txokoalde	0.29	0.63	0.87	35.97	36.84
Bombeo Txokoalde					
Colector final					

A continuación se detallan estos valores por las redes vertientes al colector general objeto de este Proyecto.

#### 4.2.2. 1.- Colector Txíñorta.

Este colector recogerá 15 viviendas, tanto en el estado actual como en el futuro. Después de realizar la máxima separación posible queda una superficie de cubierta y calzada de 3.542 metros cuadrados, los vertidos de la empresa El Angulero de Aginaga y de dos gasolineras.

A continuación en la primera tabla se muestran los caudales medios obtenidos por arqueta, mientras que en la segunda figuran los de autolimpieza, máximo en tiempo seco actual, máximo en tiempo seco futuro, caudal pluvial y el máximo caudal futuro.

TXIÑORTA	Número viviendas		Sup. cuena ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta CT-1	9	9	271		0	0,047	0,047	0,078
Arqueta CT-2	0	0	2226		0,31	0,000	0,000	0,000
Arqueta CT-3	0	0	727		0,041	0,000	0,000	0,000
Arqueta CT-5	6	6	318		0	0,031	0,031	0,052
Totales	15	15	3542		0,351	0,078	0,078	0,130
Total habitantes	45	45						

TXIÑORTA	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta CT-1	0,09	0,19	0,28	5,27	5,55
Arqueta CT-2	0,31	0,93	0,93	43,28	44,21
Arqueta CT-3	0,04	0,12	0,12	14,14	14,26
Arqueta CT-5	0,06	0,13	0,19	6,18	6,37
<b>TOTAL</b>	<b>0,51</b>	<b>1,37</b>	<b>1,52</b>	<b>68,87</b>	<b>70,39</b>

Es decir que el total caudal de autolimpieza será de 0,51 l/sg y el caudal máximo de 70,39 l/sg.

#### 4.2.3. Colector Izaguirre 1 (Empresa Jerónimo Izaguirre).

Esta red existente recoge 3 viviendas, en estado actual y futuro. Después de realizar la máxima separación posible queda, una superficie de cubierta y calzada de 3.210 metros cuadrados y los vertidos de la empresa Jerónimo Izaguirre.

A continuación en la primera tabla se muestran los caudales medios obtenidos por arqueta, mientras que en la segunda figuran los de autolimpieza, máximo en tiempo seco actual, máximo en tiempo seco futuro, caudal pluvial y el máximo caudal futuro.

IZAGIRRE - 1	Número viviendas		Sup. cuenca ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta CI 1-1	2	2	319		0	0,010	0,010	0,017
Arqueta CI 1-2	1	1	2891		0,153	0,005	0,005	0,009
Totales	3	3	3210		0,153	0,016	0,016	0,026
Total habitantes	9	9						

IZAGIRRE - 1	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta CI 1-1	0,02	0,04	0,06	6,20	6,27
Arqueta CI 1-2	0,16	0,48	0,49	56,21	56,70
<b>TOTAL</b>	<b>0,18</b>	<b>0,52</b>	<b>0,55</b>	<b>62,42</b>	<b>62,97</b>

El caudal total de autolimpieza será de 0,18 l/sg y el caudal máximo de 62,97 l/sg.

#### 4.2.4. Colector Izaguirre 2.

Este colector recoge 8 viviendas en estado actual y 15 en el estado futuro por la previsión urbanística existente. Después de realizar la máxima separación posible queda una superficie de cubierta de 1.475 metros cuadrados y los vertidos del Restaurante Aginaga actualmente en desuso.

A continuación en la primera tabla se muestran los caudales medios obtenidos por arqueta, mientras que en la segunda figuran los de autolimpieza, máximo en tiempo seco actual, máximo en tiempo seco futuro, caudal pluvial y el máximo caudal futuro.

IZAGIRRE - 2	Número viviendas		Sup. cuenca ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta CI 2-1	7	15	992		0	0,036	0,036	0,130
Arqueta CI 2-2	0	3			0	0,000	0,000	0,026
Arqueta CI 2-3	1	1	483		0	0,005	0,005	0,009
Totales	8	19	1475		0	0,042	0,042	0,165
Total habitantes	24	57						

IZAGIRRE - 2	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta CI 2-1	0,07	0,15	0,43	19,29	19,72
Arqueta CI 2-2	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
Arqueta CI 2-3	0,01	0,02	0,03	9,39	9,42
TOTAL	0,08	0,17	0,54	28,68	29,22

El caudal total de autolimpieza será de 0,08 l/sg y el caudal máximo final de 29,22 l/sg.

#### 4.2.5. Colector Oroitzapena.

Este colector recoge 48 viviendas, tanto en estado actual como futuro. Después de realizar la máxima separación posible queda una superficie de cubierta y calzada de 1.750 metros cuadrados y los vertidos de la empresa Atxega.

A continuación en la primera tabla se muestran los caudales medios obtenidos por arqueta, mientras que en la segunda figuran los caudales de autolimpieza, máximo en tiempo seco actual, máximo en tiempo seco futuro, caudal pluvial y el máximo caudal futuro.

OROITZAPENA	Número viviendas		Sup. cuenca ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta CO-1	34	34	315		0,082	0,177	0,177	0,295
Arqueta CO-3	2	2	238		0	0,010	0,010	0,017
Arqueta CO4-4	8	8	974		0	0,042	0,042	0,069
Arqueta CO4-2	4	4	223		0	0,021	0,021	0,035
Arqueta CO 4	48	48	1750		0,082	0,25	0,25	0,417
Totales	48	48	1750		0,082	0,25	0,25	0,417
Total habitantes	144	144						

OROITZAPENA	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta CO - 1	0,44	0,95	1,31	6,13	7,43
Arqueta CO - 3	0,02	0,04	0,06	4,63	4,69
Arqueta CO4-4	0,08	0,17	0,25	18,94	19,19
Arqueta CO4-2	0,04	0,08	0,13	4,34	4,46
Arqueta CO 4	0,58	1,25	1,75	34,03	35,77
TOTAL	0,58	1,25	1,75	34,03	35,77

El caudal de autolimpieza total será de 0,58 l/s y el caudal máximo final de 35,77 l/s.

#### 4.2.6. Colector Mayoz.

Este colector recoge 35 viviendas en el estado actual y 42 viviendas en el estado futuro. El colector es unitario con una superficie de cubierta y de calzada de 22.544 metros cuadrados y de zona verde de 23.784 metros cuadrados, además de los vertidos de una Sidrería y un Hotel.

El caudal de autolimpieza será de 0,49 l/s y el caudal máximo de 768,69 l/s, de acuerdo con el apartado 4.2.1. de este anejo, por lo que será preciso colocar un aliviadero de tormentas previo a su incorporación al Colector Aginaga con su caudal máximo de 25 l/s, tal como se justifica en el apartado 4.5. Se propone asimismo que para futuras actuaciones urbanísticas por parte del Ayuntamiento de Usurbil se construya un colector de aguas pluviales por la calzada que va desde la acometida de la Sidrería Aginaga, cruce la N-634 hacia Angulas Mayoz hasta el río Oria ya que esto además de mejorar el funcionamiento de la red actual conduciría directamente al río Oria aguas no sólo de esta cuenca sino de la adyacente, descongestionando la red actual que discurre por la acera de la N-634.

#### **4.2.7. Colector Frontón.**

Este colector recoge 7 viviendas, tanto en estado como en el futuro. El colector es unitario con una superficie de calzada de 2.539 metros cuadrados, de zona verde de 3.097 metros cuadrados y los vertidos del Colegio y una Sociedad gastronómica.

No se prevé ningún colector secundario y de acuerdo con los criterios de cálculo, los resultados se muestran en la tabla del apartado 4.2.1, el caudal de autolimpieza al final del colector será de 0,07 l/sg y el caudal máximo de 92,60 l/sg.

#### **4.2.8. Colector Eliza.**

Este colector recoge 8 viviendas, tanto en estado actual como en el futuro. También se trata de un colector unitario con una superficie de calzada de 2.092,50 metros cuadrados, y los vertidos de la Iglesia y un local de enseñanza actualmente en desuso.

Tampoco se prevé ningún colector secundario y de acuerdo con los criterios de cálculo los resultados son los que figuran en la tabla 4.2.1, siendo el caudal de autolimpieza al final del colector de 0,08 l/sg y el caudal máximo de 40,94 l/sg.

#### **4.2.9. Colector Coviran.**

Este colector recoge 6 viviendas, tanto en estado actual como en el futuro. Se trata de un colector unitario con una superficie de calzada de 355 metros cuadrados, y los vertidos de una tienda de comestibles.

No se prevé ningún colector secundario y de acuerdo con los criterios de cálculo los resultados son los que figuran en la tabla 4.2.1, siendo el caudal de autolimpieza al final del colector de 0,06 l/sg y el caudal máximo de 7 l/sg.

#### **4.2.10. Barrio de Oriagain.**

Este barrio recoge 10 viviendas aisladas, tanto en estado actual como en estado futuro. Puesto que cada vivienda acometerá directamente al colector EBAR Aginaga – EBAR Txokoalde, se ha obtenido el caudal de cada acometida y que figura en la primera tabla. En la segunda tabla se muestran los caudales de autolimpieza, máximo en tiempo seco actual, máximo en tiempo seco futuro, caudal pluvial y el máximo caudal futuro. También figuran los vertidos de Angulas Manterola y la gasolinera que se incorpora directamente a la arqueta AT-13.

ORIAGAIN	Número viviendas		Sup. cuenca ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta AT-9	0	0	246		0	0,000	0,000	0,000
Arqueta AT-13	1	1	186		0,048	0,005	0,005	0,009
Arqueta AT-14	2	2	195		0	0,010	0,010	0,017
Arqueta AT-15	2	2	145		0	0,010	0,010	0,017
Arqueta AT-16	1	1	122		0	0,005	0,005	0,009
Arqueta AT-17	3	3	174		0	0,016	0,016	0,026
Arqueta AT-18	1	1	80		0	0,005	0,005	0,009
Total viviendas	10	10	1148	0	0,048	0,052	0,052	0,087
Total habitantes	30	30						

ORIAGAIN	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta AT-9	0,00	0,00	0,00	4,78	4,78
Arqueta AT-13	0,06	0,16	0,18	3,62	3,79
Arqueta AT-14	0,02	0,04	0,06	3,79	3,85
Arqueta AT-15	0,02	0,04	0,06	2,82	2,88
Arqueta AT-16	0,01	0,02	0,03	2,37	2,40
Arqueta AT-17	0,03	0,06	0,09	3,38	3,48
Arqueta AT-18	0,01	0,02	0,03	1,56	1,59
TOTAL	0,15	0,35	0,46	22,32	22,78

#### 4.2.11. Colector Txokoalde.

Este colector recoge 20 viviendas, tanto en estado actual como en el futuro. Mientras que el colector que se intercepta en la arqueta GT-1 es fecal, el que lo hace en la arqueta GT-2 se trata de un colector unitario que recoge tres viviendas y una superficie de tejado de 1.850 metros cuadrados, y los vertidos de tres restaurantes y la empresa Berriola. Este colector se incorpora al general antes de entrar a la EBAR de Txokoalde mediante un ramal por la margen izquierda del río.

TXOKOALDE	Número viviendas		Sup. cuenca ( m <sup>2</sup> )		Caudales medios (l/s)			
	actuales	futuras	Imperm.	Rural	Industrial	Actual	Infiltr.	Futuro
Arqueta GT-1	20	20	0		0	0,104	0,104	0,174
Arqueta GT-2	3	3	1850		0,05	0,016	0,016	0,026
Total viviendas	23	23	1850	0	0,05	0,120	0,120	0,200
Total habitantes	69	69						



TXOKOALDE	Caudales de diseño (l/s)				
	Autolimpieza	Max t.seco actual	Max t.seco futuro	Pluvial	Max fut
Arqueta GT-1	0,21	0,42	0,63	0,00	0,63
Arqueta GT-2	0,08	0,21	0,24	35,97	36,22
TOTAL	0,29	0,63	0,87	35,97	36,84

#### 4.3. FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LOS COLECTORES

Partiendo de los caudales citados en el apartado anterior se va a analizar el funcionamiento hidráulico en cada una de las fases en que se ha dividido este proyecto:

- Fase 1: Bombeo Txokoalde – EBAR Osñalde
- Fase 2: Bombeo Aginaga – Bombeo Txokoalde
- Fase 3: Colector Aginaga – Bombeo Aginaga

Lógicamente se va a ir actuando de aguas abajo hacia aguas arriba. Los dos tramos de impulsión existente después de cada bombeo se analizan en los apartados posteriores.

En cada tramo de colector (principal o secundario) se calculan:

- Para los caudales máximos
  - Calado
  - Relación  $y / D$
  - Velocidad. Para altas velocidades se comprueba el número de Froude.
- Para el caudal de autolimpieza:
  - Calado
  - Velocidad
- Para cada estación de bombeo:
  - Características de las bombas
  - Tiempo de retención

- Nº de arranques de la bomba
- Caudales de alivio
- Impulsión

En el caso del aliviadero, su funcionamiento con los aliviados que se producirán.

#### 4.3.1. 1ª Fase: Bombeo Txokoalde – EBAR Osñalde

##### Colector Txokoalde a Osñalde

En esta zona el caudal es constante, cuando haya impulsión, no existiendo incorporaciones a partir de la arqueta de rotura de carga hasta la EBAR de Osñalde. Los valores que se alcanzan en cada tramo son los obtenidos en la siguiente tabla.

TRAMO		Características			Caudal (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
TZ-1	TZ-3	315	0,01	1	15	122	0,39	1,6
TZ-3	TZ-7	315	0,01	0,5	15	148	0,47	1,3
TZ-7	TZ-8	315	0,01	26,5	15	54	0,17	5,3
TZ-8	TZ-10	315	0,01	1	15	122	0,39	1,6
TZ-10	TZ-11	315	0,01	0,5	15	148	0,47	1,3
TZ-11	TZ-16	400	0,015	0,5	15	164	0,41	0,9

Se cumplen holgadamente los valores de resguardo y de autolimpieza pero no así el del número de Froude entre las arquetas TZ-7 y TZ-8 en el alcanza el valor de 6,15.

##### Colector secundario Txokoalde

Su objeto es recoger el colector fecal existente en este barrio, incorporar el colector unitario de los restaurantes e incorpora lo vertido a la EBAR de Txokoalde. Únicamente consta de dos arquetas. En primer lugar y de acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado 4.2.1, en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
	Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
Arqueta GT-1	0,00	0,63	0,63	0,00	0,21	0,21
Arqueta GT-2	0,63	36,22	36,84	0,21	0,08	0,29

En consecuencia los caudales circulantes por los dos tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

Para los caudales máximos:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
GT - 1	GT - 2	315	0,01	1	0,63	16	0,05	0,47
GT - 2	AT -21	315	0,01	1	36,84	111	0,37	1,54

Por lo tanto no existirán problemas de capacidad, ni de excesivo número de Froude. Respecto al caudal de autolimpieza puede haber problemas de acuerdo con la siguiente tabla:

TRAMO		Características			caudales autolimpieza (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
GT - 1	GT - 2	315	0,01	1	0,21	9	0,03	0,33
GT - 2	AT -21	315	0,01	1	0,29	10	0,03	0,36

#### 4.3.2. 2ª Fase: Bombeo Aginaga – Bombeo Txokoalde

La segunda fase consta del bombeo de Aginaga, a la que solo llegarán los vertidos del colector Eliza, su impulsión hasta la arqueta de rotura de carga (AT-1), donde se incorpora el colector Coviran (AT-9).

A partir de este punto discurre por gravedad hasta la EBAR de Txokoalde (ejecutada en la primera fase). A lo largo de este trayecto se incorporan los vertidos del colector Oriagain y de diversas viviendas unifamiliares.

Por lo tanto en este tramo solo circulará procedente del bombeo, entre la arqueta de rotura de carga de la impulsión de Aginaga (AT-1) y la arqueta AT-9. A partir de esta arqueta se van incorporando los vertidos aislados de cada vivienda. De acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado anterior en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpeza (l/s)		
	Q entrada	Q incorp	Q salida	Q entrada	Q incorp	Q salida
AT-1	31,25	0	31,25	0	0,00	0
AT-9	31,25	4,93	36,18	0	0,05	0,05
AT-13	36,18	3,65	39,83	0,05	0,01	0,06
AT-14	39,83	3,85	43,68	0,06	0,02	0,08
AT-15	43,68	2,88	46,56	0,08	0,02	0,10
AT-16	46,56	2,40	48,96	0,10	0,01	0,11
AT-17	48,96	3,48	52,44	0,11	0,03	0,14
AT-18	52,44	1,59	54,03	0,14	0,01	0,15

En consecuencia los caudales circulantes por los diferentes tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
Bombeo	AT-1							
AT-1	AT-4	315	0,01	0,5	31,25	120	0,38	1,1
AT-4	AT-6	315	0,01	2,8	31,25	79	0,25	2,2
AT-6	AT-9	315	0,01	0,5	31,25	120	0,38	1,1
AT-9	AT-10	315	0,01	0,5	36,18	132	0,42	1,2
AT-10	AT-12	315	0,01	7	36,18	66	0,21	3,1
AT-12	AT-13	315	0,01	1,5	36,18	98	0,31	1,8
AT-13	AT-14	315	0,01	1,5	39,83	104	0,33	1,8
AT-14	AT-15	315	0,01	5,6	43,68	78	0,25	3
AT-15	AT-16	315	0,01	3,6	46,56	88	0,28	2,6
AT-16	AT-17	315	0,01	3,6	48,96	91	0,29	2,7
AT-17	AT-18	315	0,01	2	52,44	110	0,35	2,2
AT-18	AT-19	315	0,01	2	54,03	113	0,36	2,2
AT-19	AT-20	315	0,01	3,4	54,03	98	0,31	2,7
AT-21	Bombeo	400	0,01	0,5	90,87	233	0,74	1,5

No se calculan las velocidades para los caudales mínimos puesto que al estar todos los colectores aguas abajo del bombeo de Aginaga, no habrá problemas de sedimentaciones.

### 4.3.3. 3ª Fase: Colector Aginaga – Bombeo Aginaga

En esta zona se van recogiendo los vertidos de las redes de Txiforta en la arqueta A1, Izagirre 1 en la arqueta A2, Izagirre en A3, Oroitzapena en A4, Mayoz en A7 (después de pasar por el aliviadero), Frontón, Eliza y Covirán en A15.

De acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado anterior en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Colector incorporado	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
		Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
A1	Txiforta	70,39	0	70,39	0,51	0	0,51
A2	Eizagirre 1	70,39	62,97	133,36	0,51	0,18	0,69
A3	Eizagirre 2	133,36	29,22	162,58	0,69	0,08	0,77
A4	Oroitzapena	162,58	35,56	198,14	0,77	0,51	1,28
A7	Mayoz	198,14	25	223,14	1,28	0,49	1,77
A9	Frontón	223,14	92,6	315,74	1,77	0,07	1,84
A15	Eliza+Covirán	315,74	48,03	363,77	1,84	0,14	1,98

En consecuencia los caudales circulantes por los diferentes tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
A1	A2	400	0,015	0,5	70,39	212	0,53	1,04
A2	A3	400	0,015	0,5	133,36	348	0,87	1,15
A3	A4	500	0,015	0,5	162,58	310	0,62	1,28
A4	A7	500	0,015	0,5	198,14	355	0,71	1,32
A7	A9	500	0,015	0,5	223,14	395	0,79	1,34
A9	A15	600	0,015	0,5	315,74	420	0,70	1,49
A15	Bombeo	600	0,015	0,5	363,77	474	0,79	1,52

Como se puede comprobar los resguardos son inferiores a 0,75 salvo desde la unión con Mayoz donde se eleva a 0,79 que se da por válido al producirse como media una vez cada diez años. Si se hubiera tenido en cuenta el criterio de coeficiente punta el de CHC, es decir aumentando en 15 l/s entre A7 y A15 (cinco redes se incorporan) la relación y/D pasaría a ser de 0,85 y aumentando 24 l/s entre A15 y el bombeo dicha relación también sería de 0,85. En consecuencia se considera como diámetros óptimos los que figuran en la tabla anterior.

Respecto al número de Froude, se comprueba que las velocidades son pequeñas al no superar el valor de 1,5 m/s, para el cual dicho número es del orden de 0,5, muy inferior al de 2,5.

Estos cálculos están realizados con un funcionamiento en régimen uniforme en lámina libre. No obstante y como se comenta en el apartado de los bombeos, en la EBAR de Aginaga, cuando existan precipitaciones que produzcan caudales de entrada superiores a 31,25 l/s, el agua se irá almacenando hasta la cota 3,6, Esto significa la entrada en carga de la conducción en los últimos tramos. En este caso, la pendiente hidráulica para desaguar en la tubería de 600 mm el caudal máximo de 315 m<sup>3</sup>/s será del 0,35 % lo que supondrá que en las arquetas se debe disponer tapas estancas par evitar salidas de agua pluvial por ellas, para la lluvia pésima correspondiente a un periodo de retorno de 10 años. La pendiente hidráulica disponible es del 0,15% desde la primera arqueta hasta la 3,6 de la EBAR, lo que permite desaguar un caudal final de 200 l/s, un 73% del caudal total. Esto significa un periodo de retorno entre 2 y 5 años., es decir que la situación de entrar en carga las tapas de las arquetas existe pero de poca probabilidad.

En el caso de la situación futura, si se separaran las aguas pluviales de las redes de Mayoz y del Frontón, no supondría ninguna variación en el caso de Mayoz al existir el aliviadero que limita el caudal a 25 l/s siempre. En el caso del Frontón, el caudal aportado bajaría de 92 a 22 l/s, es decir habría 70 l/s menos desde la A7 hasta la EBAR, con lo que su funcionamiento mejoraría bajando la relación y/D a menos de 0,75.

Para los caudales de autolimpieza, los calados y velocidades se muestran en la siguiente tabla:

TRAMO		Características			caudal autolimpieza (l/s)		
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	V (m/s)
A1	A2	400	0,015	0,5	0,51	16	0,34
A2	A3	400	0,015	0,5	0,69	17,6	0,36
A3	A4	500	0,015	0,5	0,77	18,4	0,37
A4	A7	500	0,015	0,5	1,28	24	0,44
A7	A9	500	0,015	0,5	1,77	27,2	0,48
A9	A15	600	0,015	0,5	1,84	30	0,35
A15	Bombeo	600	0,015	0,5	1,98	32	0,36

Como se puede comprobar las velocidades no alcanzan el valor de 0,5 m/s, pero se acercan lo suficiente como para darlo por válido, teniendo en cuenta que se están recogiendo redes unitarias que, a poco que llueva, conseguirá superar dicha velocidad.

Como se puede comprobar la relación  $y/D$  es holgada. El único valor que no se ajusta es el número de Froude, el cual es mayor que 2,5 de AT-10 a AT-12 y de AT-14 a AT-15, donde este valor vale 3,3 y 3 respectivamente.

Respecto al caudal de autolimpieza, cuando no haya impulsión, evidentemente la velocidad será muy pequeña, pero cuando entren en funcionamiento las bombas ésta velocidad como mínimo será de 1,1 m/s, por lo que no existirán sedimentaciones.

#### 4.3.4. Colectores secundarios

##### Colector secundario Txinorta

Este colector se proyecta para ir separando al máximo posible los vertidos existentes en esta zona antes de incorporarlos al inicio del colector general. De acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado 4.2.1, en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
	Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
CT-1	0,00	5,55	5,55	0,00	0,09	0,09
CT-2	5,55	44,21	49,76	0,09	0,31	0,40
CT-3	49,76	14,26	64,02	0,40	0,04	0,44
CT-4	64,02	0,00	64,02	0,44	0,00	0,44
CT-5	64,02	6,37	70,39	0,44	0,06	0,51
CT-6	70,39	0,00	70,39	0,51	0,00	0,51
CT-7	70,39	0,00	70,39	0,51	0,00	0,51

En consecuencia los caudales circulantes por los diferentes tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CT-1	CT-2	315	0,01	1	5,55	44	0,14	0,91
CT-2	CT-3	315	0,01	1	49,76	129	0,41	1,7
CT-3	CT-4	315	0,01	1	64,02	148	0,47	1,79
CT-4	CT-5	315	0,01	3,4	64,02	107	0,34	2,81
CT-5	CT-6	315	0,01	0,5	70,39	195	0,62	1,41
CT-6	CT-7	315	0,01	0,5	70,39	195	0,62	1,41
CT-7	A1	315	0,01	0,5	70,39	195	0,62	1,41

Por lo tanto no existirán problemas de llenado, ni de excesivo número de Froude. Respecto al caudal de autolimpieza existirán pueden existir problemas ya que está condicionado por las pendientes disponibles.

TRAMO		Características			caudal autolimpieza (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CT-1	CT-2	315	0,01	1	0,09	6	0,02	0,25
CT-2	CT-3	315	0,01	1	0,40	12	0,04	0,4
CT-3	CT-4	315	0,01	1	0,44	13	0,04	0,4
CT-4	CT-5	315	0,01	3,4	0,44	9	0,03	0,6
CT-5	CT-6	315	0,01	0,5	0,51	16	0,05	0,34
CT-6	CT-7	315	0,01	0,5	0,51	16	0,05	0,34
CT-7	A1	315	0,01	0,5	0,51	16	0,05	0,34

#### Colector secundario Izagirre 1

Al igual que en el colector anterior, su objeto es separar los vertidos antes de su incorporación al colector general. Únicamente consta de dos arquetas. En primer lugar y de acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado 4.2.1, en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
	Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
Arqueta CI 1-1	0,00	6,27	6,27	0,00	0,02	0,02
Arqueta CI 1-2	6,27	56,70	62,97	0,02	0,16	0,18

En consecuencia los caudales circulantes por los dos tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CI 1-1	CI 1-2	315	0,01	1	6,27	47	0,15	0,95
CI 1-2	A2	315	0,01	0,5	62,97	180	0,57	1,37

Por lo tanto no existirán problemas de llenado, ni de excesivo número de Froude. Respecto al caudal de autolimpieza también pueden existir problemas.



TRAMO		Características			caudal autolimpieza (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CI 1-1	CI 1-2	315	0,01	1	0,02	3	0,01	0,16
CI 1-2	A2	315	0,01	0,5	0,18	10	0,03	0,25

#### Colector secundario Izagirre 2

Al igual que en el colector anterior, su objeto es separar los vertidos antes de su incorporación al colector general. En este caso consta de cuatro arquetas con incorporaciones entres de ellas. De acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado 4.2.1, en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
	Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
Arqueta CI 2-1	0,00	19,72	19,72	0,00	0,07	0,07
Arqueta CI 2-2	19,72	0,08	19,79	0,07	0,00	0,07
Arqueta CI 2-3	19,79	9,42	29,22	0,07	0,01	0,08
Arqueta CI 2-4	29,22	0,00	29,22	0,08	0,00	0,08

En consecuencia los caudales circulantes por los cuatro tramos y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CI 2-1	CI 2-2	315	0,01	2	19,72	63	0,21	1,64
CI 2-2	CI 2-3	315	0,01	5	19,79	54	0,17	2,29
CI2-3	CI 2-4	315	0,01	5	29,22	66	0,21	2,6
CI2-4	A3	315	0,01	1	29,22	98	0,31	1,45

Por lo tanto no existirán problemas de llenado, ni de excesivo número de Froude. Respecto al caudal de autolimpieza también pueden existir problemas.

TRAMO		Características			caudal autolimpieza (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CI 2-1	CI 2-2	315	0,01	2	0,07	5	0,02	0,3
CI 2-2	CI 2-3	315	0,01	5	0,07	4	0,01	0,41
CI2-3	CI 2-4	315	0,01	5	0,08	4	0,01	0,43
CI2-4	A3	315	0,01	1	0,08	6	0,02	0,24

Colector secundario Oroitzapena

Al igual que los colectores anteriores, su objetivo consiste en separar los vertidos antes de su incorporación al colector general. En primer lugar y de acuerdo con los datos de caudales descritos en el apartado 4.2.1, en cada arqueta entrarán los caudales que figuran en la siguiente tabla:

Arqueta	Caudal máximo futuro (l/s)			Caudal de autolimpieza (l/s)		
	Qentrada	Q incorp	Q salida	Qentrada	Q incorp	Q salida
CO 1	0,00	7,43	7,43	0,00	0,44	0,44
CO 2	7,43	0	7,43	0,44	0,00	0,44
CO 3	7,43	4,69	12,12	0,44	0,02	0,46
CO 4-4	0,00	19,19	19,19	0,00	0,08	0,08
CO 4-3	19,19	0,00	19,19	0,08	0,00	0,08
CO 4-2	19,19	4,46	23,65	0,08	0,04	0,13
CO 4-1	23,65	0,00	23,65	0,13	0,00	0,13
CO 4	35,77	0,00	35,77	0,58	0,00	0,58
CO 5	35,77	0	35,77	0,58	0,00	0,58

En consecuencia los caudales circulantes por cada tramo y su funcionamiento hidráulico serán los que figuran a continuación:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CO 1	CO 2	315	0,01	1	7,43	50	0,16	0,99
CO 2	CO 3	315	0,01	2	7,43	41	0,13	1,23
CO 3	CO 4	315	0,01	2	12,12	54	0,17	1,45
CO 4-4	CO 4-3	315	0,01	3,98	19,19	57	0,18	2,12
CO 4-3	CO 4-2	315	0,01	2,32	19,19	63	0,2	1,72
CO 4-2	CO 4-1	315	0,01	2,3	23,65	69	0,22	1,81
CO 4-1	CO 4	315	0,01	2,3	23,65	69	0,22	1,81
CO 4	CO 5	315	0,01	4,05	35,77	76	0,24	2,53
CO 5	A4	315	0,01	4,05	35,77	76	0,24	2,53

Por lo tanto no existirán problemas de llenado, ni de excesivo número de Froude. Respecto al caudal de autolimpieza pueden existir problemas entre las arquetas CO 4-4 y CO 4, pero en el resto cumple la velocidad mínima.

TRAMO		Características			caudal autolimpieza (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
CO 1	CO 2	315	0,01	1	0,44	13	0,04	0,4
CO 2	CO 3	315	0,01	2	0,44	11	0,03	0,52
CO 3	CO 4	315	0,01	2	0,46	11	0,03	0,53
CO 4-4	CO 4-3	315	0,01	3,98	0,08	4	0,01	0,39
CO 4-3	CO 4-2	315	0,01	2,32	0,08	5	0,01	0,33
CO 4-2	CO 4-1	315	0,01	2,3	0,13	6	0,02	0,38
CO 4-1	CO 4	315	0,01	2,3	0,13	6	0,02	0,38
CO 4	CO 5	315	0,01	4,05	0,58	10	0,03	0,72
CO 5	A4	315	0,01	4,05	0,58	10	0,03	0,72

#### Colector secundario Mayo

En este caso se trata del colector que sale del aliviadero para unirse al colector general. En consecuencia su caudal será variable entre 0,49 l/s, autolimpieza y 25 l/s limitado por la válvula vortex, de acuerdo con los caudales que figuran en el apartado 4.2.1. Para el caudal máximo el funcionamiento hidráulico será:

TRAMO		Características			caudales máximos (l/s)			
Ainicial	Afinal	Diámetro	Rugosidad	Pendiente	caudal	calado(mm)	h / D	V (m/s)
Aliviadero	CM-5	315	0,01	2	25	76	0,24	1,78
CM-5	CM-4	315	0,01	2,5	25	72	0,23	1,94
CM-4	CM-3	315	0,01	1	25	91	0,29	1,4
CM-3	CM-2	315	0,01	1	25	91	0,29	1,4
CM-2	A7	315	0,01	1	25	91	0,29	1,4

Por lo tanto no existirán problemas de llenado, ni de excesivo número de Froude. Existirán problemas de autolimpieza en tiempo seco.

#### 4.4. CÁLCULO DE LAS IMPULSIONES

##### 4.4.1. Caudales de bombeo

Los caudales a bombear vienen limitados por los aliviios que se deberán producir en las dos estaciones de bombeo, de acuerdo con el criterio de limitar el caudal aguas abajo de un aliviadero y comentado en el apartado 2.5.

En el aliviadero de Mayoz, al disponer de vortex, como mecanismo de control, el caudal a conducir aguas abajo es de 25 l/s, superior al que se deduce en caso de aplicar los criterios antes mencionados. Sin embargo como este caudal se conduce a la estación de bombeo de Aginaga, donde el elemento de control será el propio bombeo en este caso si se aplicarán los criterios del apartado mencionado.

Igualmente en la estación de bombeo de Txokoalde, se adoptarán los criterios mencionados de forma que el caudal de bombeo corresponda a la fórmula establecida.

En consecuencia los caudales bombeados vendrán dados por la fórmula:

$$Q = Q_m + \frac{1360P}{86400} + 2Q_i$$

La cual aplicándola a los valores de población y caudales residuales domésticos e industriales tanto en el estado actual como en el futuro se obtiene la siguiente tabla.

ALIVIOS	Hab. Act.	Hab. Fut	Qm res. Act	Qm res. Fut.	Q. ind.	Qa.abajo act.	Qa. Abajo fut.
EBAR Aginaga	372	426	2	3.18	0.71	9.276	11.306
EBAR Txokolade	489	543	2.5	3.96	0.81	11.817	14.127

Por lo tanto la bomba a emplear en la estación de Aginaga será capaz de elevar 12 l/s, mientras que la de Txokolade será capaz de elevar 15 l/s.

#### 4.4.2. Calculo de impulsiones

Para impulsar las aguas desde la EBAR de Aginaga hasta la arqueta de rotura de carga, desde la cota -1,65 hasta la +21,85, se ha previsto utilizar una tubería de fundición dúctil de 125 mm de diámetro y 106,20 metros de longitud, que para un caudal de 12 l/sg (debido al punto de funcionamiento de este bombeo que figura en el Anexo nº 3), se consigue una velocidad de 0,96 m/sg. Las pérdidas se han calculado utilizando la fórmula de Hazen-Williams:

$$hf = J_1 \cdot L \cdot Q \text{ (l/s)}^{1.852}$$

Siendo  $J_1$  la pérdida de carga unitaria:

$$J_1 = \frac{1,2117 \cdot 10^{10}}{C_{HW}^{1,852} \cdot D_{mm}^{4,87}}$$

Al ser la tubería de fundición la rugosidad es de 0,026 mm. que supone que el factor  $\epsilon/D$  valga 0,0013, por lo que la constante  $C_{HW}$  vale 140 y en consecuencia las pérdidas unitarias sean  $8 \cdot 10^{-5}$ . Al ser la longitud de 106 metros la pérdida total será de 0,82 metros.

Por lo tanto la altura manométrica total será:  $21,85+1,65+0,82 = 24,32$  metros.

Las aguas recogidas en la EBAR de Txokoalde se impulsarán desde la cota -0,93 hasta la +22,35 y se ha previsto utilizar una tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro y 832,23 metros de longitud. Para un caudal de 15 l/s se obtiene una velocidad de 0,85 m/s.

Al igual que antes la rugosidad es de 0,026mm lo que supone que el factor  $\epsilon/D$  valga 0,0013, por lo que la constante  $C_{HW}$  vale 140 y en consecuencia las pérdidas unitarias sean  $3,2 \cdot 10^{-5}$ . Al ser la longitud de 832,23 metros la pérdida total será de 4,07 metros.

Por lo tanto la altura manométrica total será:  $22,35+0,93+4,07 = 27,35$  metros.

#### 4.5. ESTACIONES DE BOMBEO

Dos son las Estaciones de bombeo de Aguas Residuales (EBAR) que se han previsto en el presente Proyecto. La primera de ellas la EBAR de Aginaga recogerá las aguas residuales del barrio de Aginaga, mientras que la EBAR de Txokoalde impulsará las aguas que le aporte la EBAR de Aginaga más las aguas residuales de los barrios de Oriagain y Txokoalde hasta la EBAR de Osialde que se encuentra ejecutada por parte de la Confederación Hidrográfica del

Cantábrico dentro del Proyecto del Interceptor general del saneamiento de los municipios de Lasarte-Oria y Usurbil.

Puesto que la obra se va a ejecutar por fases, se va a analizar el funcionamiento de ambas estaciones en cada una de las fases. En cada momento los caudales entrantes serán diferentes y se obtendrá el volumen de almacenamiento deseable para que el tiempo de retención del caudal medio actual no sea superior a 30 minutos y el número de arranques por hora no supere los 240 (cada 15 segundos).

Se iniciará el análisis por la estación de Txokoalde ya que es la de aguas abajo y se ejecutará en la primera fase. En las fases posteriores se tendrán en cuenta los dos momentos en que se encontrará esta EBAR: con la EBAR de Aginaga funcionando y con esta EBAR parada.

#### 4.5.1. Estación de bombeo de Txokoalde

##### 1ª Fase

En esta fase solo llegará a la estación de bombeo el colector de Txokoalde cuyos caudales medios y máximos actuales en tiempo seco, y el caudal máximo futuro para un periodo de retorno de 10 años son:

Qmedio (l/s)	Qmax. seco (l/s)	Qmax.total (l/s)
0,29	0,63	36,14

A la entrada del pozo de bombeo se ha previsto la ejecución de un pozo de alivio de tal manera que en época de lluvia parte del caudal se conduzca al río Oria a través de un colector de 400 mm de diámetro. El caudal máximo previsto bombear es de 15 l/s (ver apartado 4.2.2), por lo que en esta fase el máximo caudal que llevara el colector del alivio es de 21,14 l/s.

Para el cálculo del volumen de almacenamiento del pozo húmedo, hasta que entre en funcionamiento la bomba, partimos de unas dimensiones máximas de 1,20 x 4,50 x 0,53 metros útiles (desde 20 cms sobre la parte alta del tubo de aspiración hasta la rasante del tubo de entrada), es decir, un volumen de 2,9 m<sup>3</sup>.

Con el caudal medio actual, 1,04 m<sup>3</sup>/h (0,29 x 3,6), necesitamos un volumen de retención de 0,5 m<sup>3</sup>, para que el tiempo de retención sea menor de treinta minutos. Para este volumen la bomba arrancará 2,05 veces por hora, entrando en funcionamiento cada 29 minutos, vaciándose en medio minuto aproximadamente.

Con el caudal máximo en tiempo seco, 2,27 m<sup>3</sup>/h, los arranques por hora serán 4,35 entrando en funcionamiento cada 14 minutos, vaciándose en medio minuto.

El máximo número de arranques se producirá cuando entren 7,5 l/s y en este momento se producirán 27 arranques por hora (uno cada 2 minutos y 12 segundos)

Se ha previsto como seguridad dotar al tanque previo a la entrada al pozo de bombas de una válvula compuerta a la entrada de la estación además de la válvula de alivio.

Se ha previsto como seguridad dotar al tanque previo a la entrada al pozo de bombas de una válvula de corte de entrada a la estación y de un alivio la río con una válvula anti retorno que se ha fijado en la +4,00 a partir de este punto se verterá al río Oria.

## 2ª Fase

Distinguiremos las dos formas de funcionamiento de la EBAR de Txokoalde en esta fase:

- La EBAR de Aginaga está parada.
- La EBAR de Aginaga bombea 12 l/s a esta EBAR

En el primer caso la EBAR de Txokoalde recibe las aguas residuales y pluviales de los colectores de Txokoalde, Oriagain y Covirán. Los caudales medios y máximos actuales en tiempo seco y el caudal máximo futuro para un periodo de retorno de 10 años son:

Qmedio (l/s)	Qmax. seco (l/s)	Qmax.total (l/s)
0,50	1,11	65,62

El caudal máximo previsto bombear es de 15 l/s (ver apartado 4.2.2), por lo que en esta fase el máximo caudal que llevara el colector del alivio es de 50,62 l/s. En consecuencia la pendiente mínima del colector será del 1%.

Con el caudal medio actual, 1,80 m<sup>3</sup>/h (0,5 x 3,6), necesitamos un volumen de retención de 1 m<sup>3</sup>, para que el tiempo de retención sea del orden de treinta minutos. Para este volumen la bomba arrancará 1,74 veces por hora, entrando en funcionamiento cada 34 minutos, vaciándose en 16 minutos aproximadamente.

Con el caudal máximo en tiempo seco, 4,00 m<sup>3</sup>/h, los arranques por hora serán 3,70 entrando en funcionamiento cada 14 minutos, vaciándose en 16 minutos.

El máximo número de arranques se producirá cuando entren 7,5 l/s y en este momento se producirán 13,5 arranques por hora (uno cada 4 minutos y 24 segundos)

En el segundo caso, a estos caudales se incorporarán los 12 l/s procedentes de la EBAR de Aginaga. En consecuencia se tendrán los siguientes caudales:

Qmedio (l/s)	Qmax. seco (l/s)	Qmax.total (l/s)
12,50	13,11	77,62

En este caso el máximo caudal que llevara el colector del alivio es de 62,62 l/s. En consecuencia la pendiente mínima del colector será del 1%, ya que será el máximo caudal de todos los supuestos posibles. .

Con el caudal medio actual, 45 m<sup>3</sup>/h (12,5 x 3,6) y el volumen de retención de 1 m<sup>3</sup>, al ser mayores los caudales, los tiempos de retención son muy inferiores siendo del orden de un minuto y veinte segundos. Para el citado volumen la bomba arrancará 7,50 veces por hora, entrando en funcionamiento cada 8 minutos, vaciándose en 6 minutos y cuarenta segundos aproximadamente.

Con el caudal máximo en tiempo seco, 47,2 m<sup>3</sup>/h, los arranques por hora serán 5,95 entrando en funcionamiento cada 10 minutos, vaciándose en 9 minutos.

El máximo número de arranques se producirá igual que en el caso anterior, cuando entren 7,5 l/s y en este momento se producirán 13,5 arranques por hora (uno cada 4 minutos y 24 segundos)

### 3ª Fase

En esta fase funcionará exactamente igual a la segunda fase ya que la EBAR de Aginaga bombeará el mismo caudal y no habrá ninguna incorporación nueva entre las dos estaciones de bombeo.



#### 4.5.2. Estación de bombeo de Aginaga

##### 1ª Fase

No se proyecta su ejecución en esta fase.

##### 2ª Fase

En esta fase solo llegará a la estación de bombeo el colector de Eliza cuyos caudales medios y máximos actuales en tiempo seco, y el caudal máximo futuro para un periodo de retorno de 10 años son:

Qmedio (l/s)	Qmax. seco (l/s)	Qmax.total (l/s)
0,08	0,17	40,69

El caudal a bombear será de 12 l/s, de acuerdo con el apartado 4.2.2 de este Anejo.

Para el cálculo del volumen de almacenamiento del pozo húmedo, hasta que entre en funcionamiento la bomba, partimos de unas dimensiones máximas de 1,20 x 4,50 x 0,53 metros útiles (desde 20 cm sobre la parte alta del tubo de aspiración hasta la rasante del tubo de entrada), es decir, un volumen de 2,9 m<sup>3</sup>.

Con el caudal medio actual, 0,29 m<sup>3</sup>/h (0,08 x 3,6), necesitamos un volumen de retención de tan solo 0,15 m<sup>3</sup>, para que el tiempo de retención sea menor de treinta minutos. Para este volumen la bomba arrancará 1,91 veces por hora, entrando en funcionamiento cada 31 minutos, vaciándose en 12 minutos aproximadamente.

Con el caudal máximo en tiempo seco, 0,61 m<sup>3</sup>/h, los arranques por hora serán 4,02 entrando en funcionamiento cada 15 minutos, vaciándose en 12 minutos.

El máximo número de arranques se producirá cuando entren 6 l/s y en este momento se producirán 72 arranques por hora (uno cada 50 segundos)

Se ha previsto como seguridad dotar al tanque previo a la entrada al pozo de bombas de una válvula compuerta a la entrada de la estación además de la válvula de alivio.

En caso de lluvias intensas el tanque de retención de la Estación acumulará agua hasta la cota de alivio provista de una válvula anti retorno que se ha fijado en la +3,60 a partir de este punto se verterá al río Oria a través de un colector de 600 mm de diámetro que sustituirá a uno

existente de pequeño diámetro. El caudal máximo a desaguar en esta fase será de 28,7 l/s. Considerando una rugosidad de 0.015 y como la pendiente es del 0,5%, la relación Y/D será de 0,16 con un calado de 96 mm y una velocidad de 0,7 m/s.

### 3ª Fase

En esta fase llegarán a la estación de bombeo todos los colectores secundarios de Aginaga. Por lo tanto los caudales medios y máximos actuales en tiempo seco, y el caudal máximo futuro para un periodo de retorno de 10 años son:

Qmedio (l/s)	Qmax. seco (l/s)	Qmax.total (l/s)
2,00	4,71	356,89

El caudal a bombear será de 12 l/s, de acuerdo con el apartado 4.2.2 de este Anejo.

Con el caudal medio actual, 7,20 m<sup>3</sup>/h (2 x 3,6), necesitamos un volumen de almacenamiento de 2,9 m<sup>3</sup>, para que el tiempo de retención sea menor de treinta minutos. Para este volumen la bomba arrancará 2,07 veces por hora, entrando en funcionamiento cada 29 minutos, vaciándose en 5 minutos aproximadamente.

Con el caudal máximo en tiempo seco, 16,96 m<sup>3</sup>/h, los arranques por hora serán 3,55 entrando en funcionamiento cada 17 minutos, vaciándose en 6 minutos y 40 segundos.

El máximo número de arranques se producirá cuando entren 6 l/s y en este momento se producirán 3,7 arranques por hora (uno cada 16 minutos).

Se ha previsto como seguridad dotar al tanque previo a la entrada al pozo de bombas de una válvula compuerta a la entrada de la estación además de la válvula de alivio.

En caso de lluvias intensas el tanque de retención de la Estación acumulará agua hasta la cota de alivio provista de una válvula anti retorno que se ha fijado en la +3,60 a partir de este punto se verterá al río Oria a través de un colector de 600 mm de diámetro que sustituirá a uno existente de pequeño diámetro. El caudal máximo a desaguar en esta fase será de 344,89 l/s. Considerando una rugosidad de 0.015 y como la pendiente es del 0,5%, la relación Y/D será de 0,75 con un calado de 450 mm y una velocidad de 1,5 m/s.

#### 4.6. ALIVIADERO DE MAYOZ

---

La cuenca vertiente del área de MayoZ tiene una superficie de 46.328 metros cuadrados, correspondiendo una superficie de cubierta y de calzada de 22.544 metros cuadrados (48,7%) y de zona verde de 23.784 metros cuadrados.

En futuras actuaciones urbanísticas por parte del Ayuntamiento de Usurbil se construirá un colector de aguas pluviales por la calzada que va desde la acometida de la Sidrería Aginaga, hasta el río Oria que además de mejorar el funcionamiento de la red actual conduciría directamente al río Oria aguas no sólo de esta cuenca sino de la adyacente, descongestionando la red actual que discurre por la acera de la N-634. En este supuesto la cuenca vertiente será de 16.138 metros cuadrados.

El caudal a dejar aguas abajo del aliviadero será según la fórmula del British Standard de:

$$Q = 0,182 + (1360 \cdot 105) / 86400 + 0,124 = 2 \text{ l/s}$$

El caudal mínimo que se puede dejar con un vortex es de 25 l/s, por lo que se toma este valor para realizar los cálculos del volumen de retención.

Para su dimensionamiento se quiere retener durante diez minutos el volumen de agua generado por una precipitación intensa. Si se escoge para esta lluvia la precipitación de 10 años de periodo de retorno resulta un aliviadero de dimensiones excesivas que apenas verterá, llevando a la depuradora prácticamente todo el volumen de la escorrentía. Desde el punto de vista del vertido es un aliviadero válido pero para la explotación de la depuradora supone un encarecimiento.

Además en esta área se podría ejecutar a medio plazo un colector de pluviales, disminuyendo la cuenca vertiente de 46.328 m<sup>2</sup> a 16.138 m<sup>2</sup>, eliminando la cuenca rural y buena parte de la urbana. En este caso el aliviadero disminuye sensiblemente sus dimensiones pero si se hace para este supuesto, hasta que se ejecute este colector, apenas se producirán retenciones, produciéndose vertidos indeseados.

Por lo tanto se van a estudiar cuatro hipótesis.

- Para la cuenca actual, 46.328m<sup>2</sup>, e intensidad de 100 mm/h
- Para la cuenca actual 46.328 m<sup>2</sup>, e intensidad de 30 mm/h
- Para la cuenca futura, 16.138 m<sup>2</sup>, e intensidad de 100 mm/h
- Para la cuenca futura 16.138 m<sup>2</sup>, e intensidad de 30 mm/h.

Cuando se considera el estado actual, se ha escogido un coeficiente de escorrentía de 0,6, de acuerdo con los valores recogidos en la tabla del apartado 2.3, mientras que en el estado futuro lógicamente el coeficiente será mayor en cuyo caso el valor será de 0,8.

La intensidad de 100 mm/h corresponde a la precipitación de 10 años de periodo de retorno, 17 mm, en diez minutos, de acuerdo con el apartado 2.3.

La intensidad de 30 mm/h, que corresponde a una lluvia de 6 mm en diez minutos, se ha obtenido analizando la lluvias de diez minutos registradas en los últimos doce años en el pluviografo de Laurgain. En el siguiente cuadro se muestran el número de intervalos de lluvias que, como media, se superan en un año (ver Anejo nº 4).

P (mm) >	TOTAL
0,2	
1,6	107,58
2	65,75
2,2	46,50
3,2	17,75
5,8	3,50
6,6	3,22
7,8	2,75
10,8	1,33
11,4	1,00
23,8	0,00
38	0,00

Es decir que intervalos de precipitación mayores de 1,6 mm en diez minutos, se superan 107,6 veces al año, aunque algunos se agrupen en la misma lluvia. Luego los intervalos de precipitación superiores a 6 mm se producen se superan en tres ocasiones al año y en lluvias diferentes.

Si se dimensiona para un tiempo de retención de diez minutos para la lluvia de 6mm (I=36 mm/h), en tres ocasiones la retención será inferior a diez minutos, siendo el menor tiempo de retención el correspondiente a la lluvia de 100 mm/h.

En el anexo nº 3 figuran los datos de las lluvias de Laurgain, así como su resumen. ,

Para el análisis del funcionamiento se han estudiado varias alternativas, considerando finalmente como más razonable las siguientes dimensiones:

- Longitud : 4 metros
- Anchura: 2,5 metros
- Altura : 2,2 metros
- Volumen de almacenamiento : 22 metros cúbicos

En el siguiente cuadro se muestra el resumen del funcionamiento citado, mostrando las variables tiempo de retención y porcentaje de volumen vertido:

Superficie	Intensidad	T. retención	Vol. Vertido
m2	mm/h	min.	%
46328	100	4	90
46328	30	7	67
16138	100	7	69
16138	30	10	4

Es decir que se conseguirán tiempos de retención superiores a diez minutos siempre salvo en tres ocasiones al año, y en el peor de los casos en la situación actual, se producirá un tiempo de retención de algo mas de tres minutos para la lluvia de diez años de periodo de retorno.

Como también se puede comprobar para lluvias menores de 6 mm en diez minutos casi toda la lluvia acabará en la depuradora, en el estado futuro, mientras que si no se hace el colector de pluviales, el vertido será mayor aunque también existirá retención.

En consecuencia se considera correcto el dimensionamiento calculado.

En el Anexo nº 4 se presenta el funcionamiento del aliviadero en distintas condiciones estudiadas:

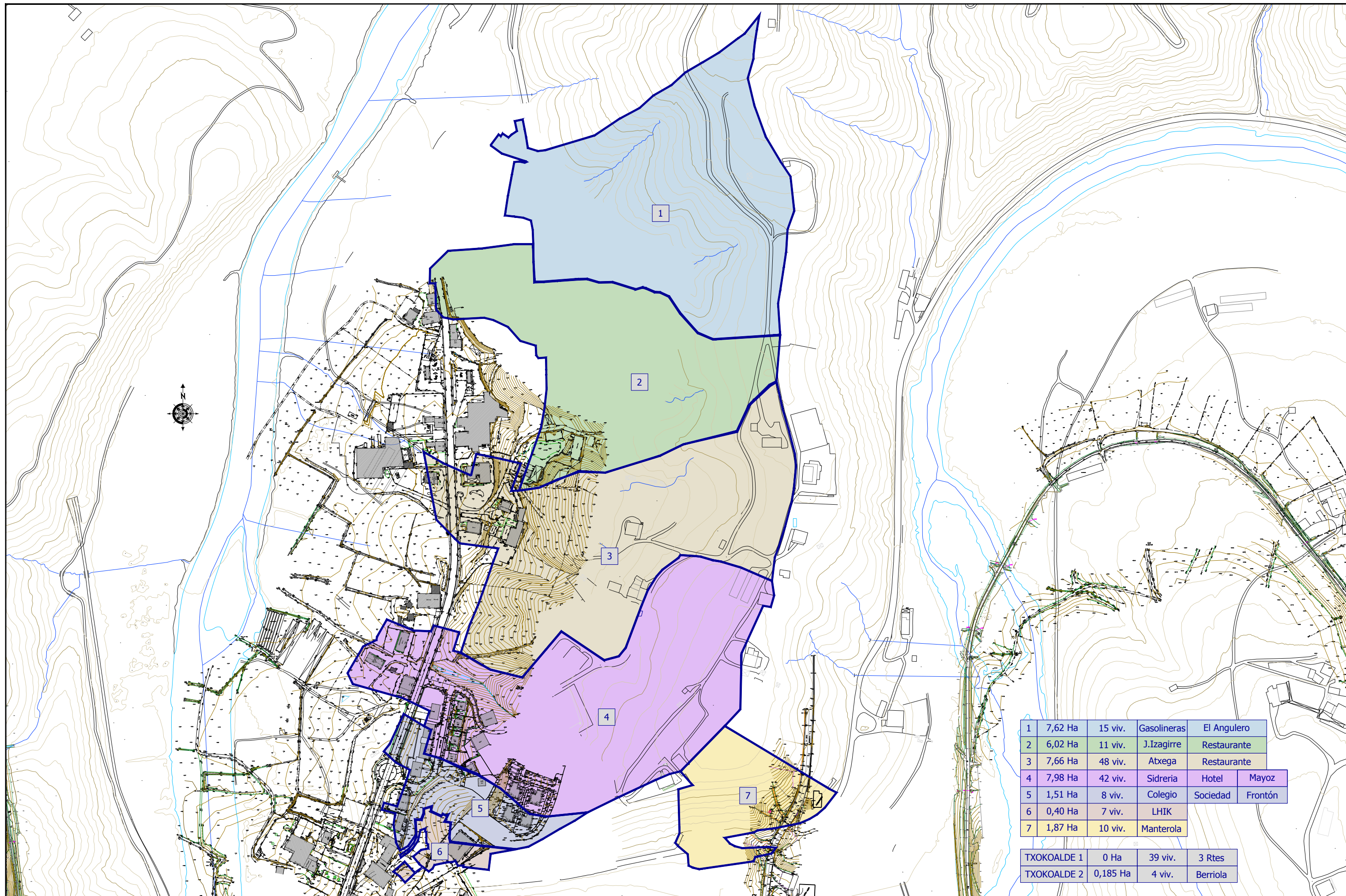
- Estado actual para una intensidad de 100 mm/h
- Estado actual para una intensidad de 30 mm/h
- Estado futuro para una intensidad de 100 mm/h
- Estado futuro para una intensidad de 30 mm/h
- Listado de precipitaciones desde el año 2000 a 2012
- Lluvia acumulada por intervalos y nº de sucesos mayores de un valor dado.

Por último para calcular la tubería de desagüe del aliviadero, se realiza para el caso pésimo que corresponde al estado actual y para la lluvia de 10 años de periodo de retorno, es decir, para una intensidad de 100 mm/h durante 10 minutos. De acuerdo con las condiciones estudiadas en el Anejo nº 4, el caudal máximo será de 708 m<sup>3</sup>/s, lo que con una pendiente disponible de 3,25%, se necesita una tubería de 600 mm de diámetro de hormigón. El calado será de 38,4 cm, que supone una relación  $Y / D$  de 0,64 y una velocidad de 3,7 m/s. Esta velocidad es alta pero solo se producirá de media una vez cada 10 años y durante un corto periodo de tiempo.

**ANEXO N° 1. PLANOS DE CUENCAS**





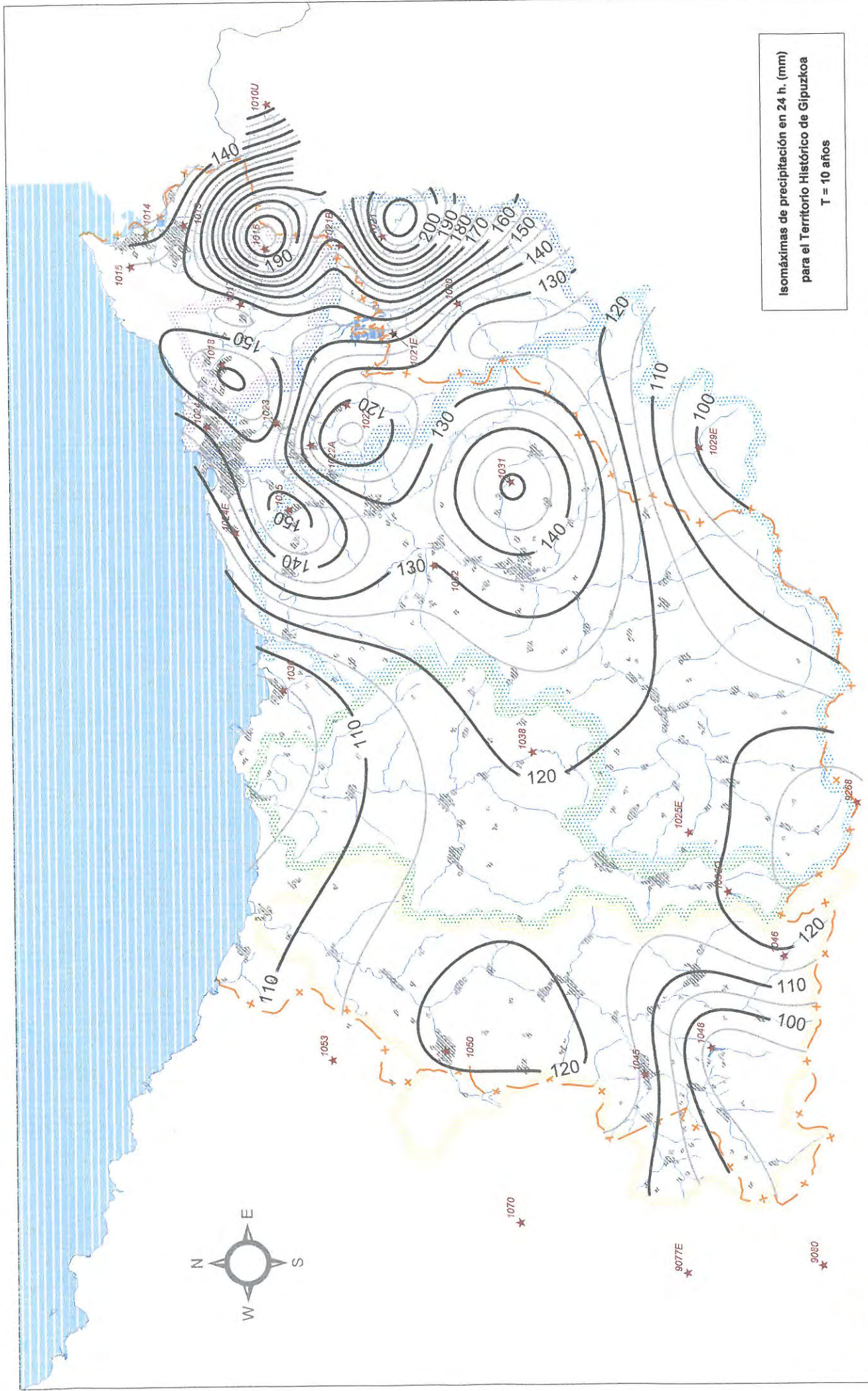


1	7,62 Ha	15 viv.	Gasolineras	El Angulero	
2	6,02 Ha	11 viv.	J.Izagirre	Restaurante	
3	7,66 Ha	48 viv.	Atxega	Restaurante	
4	7,98 Ha	42 viv.	Sidreria	Hotel	Mayoz
5	1,51 Ha	8 viv.	Colegio	Sociedad	Frontón
6	0,40 Ha	7 viv.	LHIK		
7	1,87 Ha	10 viv.	Manterola		
TXOKOALDE 1		0 Ha	39 viv.	3 Rtes	
TXOKOALDE 2		0,185 Ha	4 viv.	Berriola	



**ANEXO N° 2. ISOMÁXIMAS Y CURVAS PDF**





**Isomáximas de precipitación en 24 h. (mm)**  
**para el Territorio Histórico de Gipuzkoa**  
**T = 10 años**

Obtenidas a partir de ajustes de Gumbel, interpoladas mediante funciones de base radial, de las series de precipitación máxima diaria corregidas a precipitación máxima en 24 h (según OIMM), en las estaciones pluviométricas que muestra el mapa

9074C

9269

9060

9077E

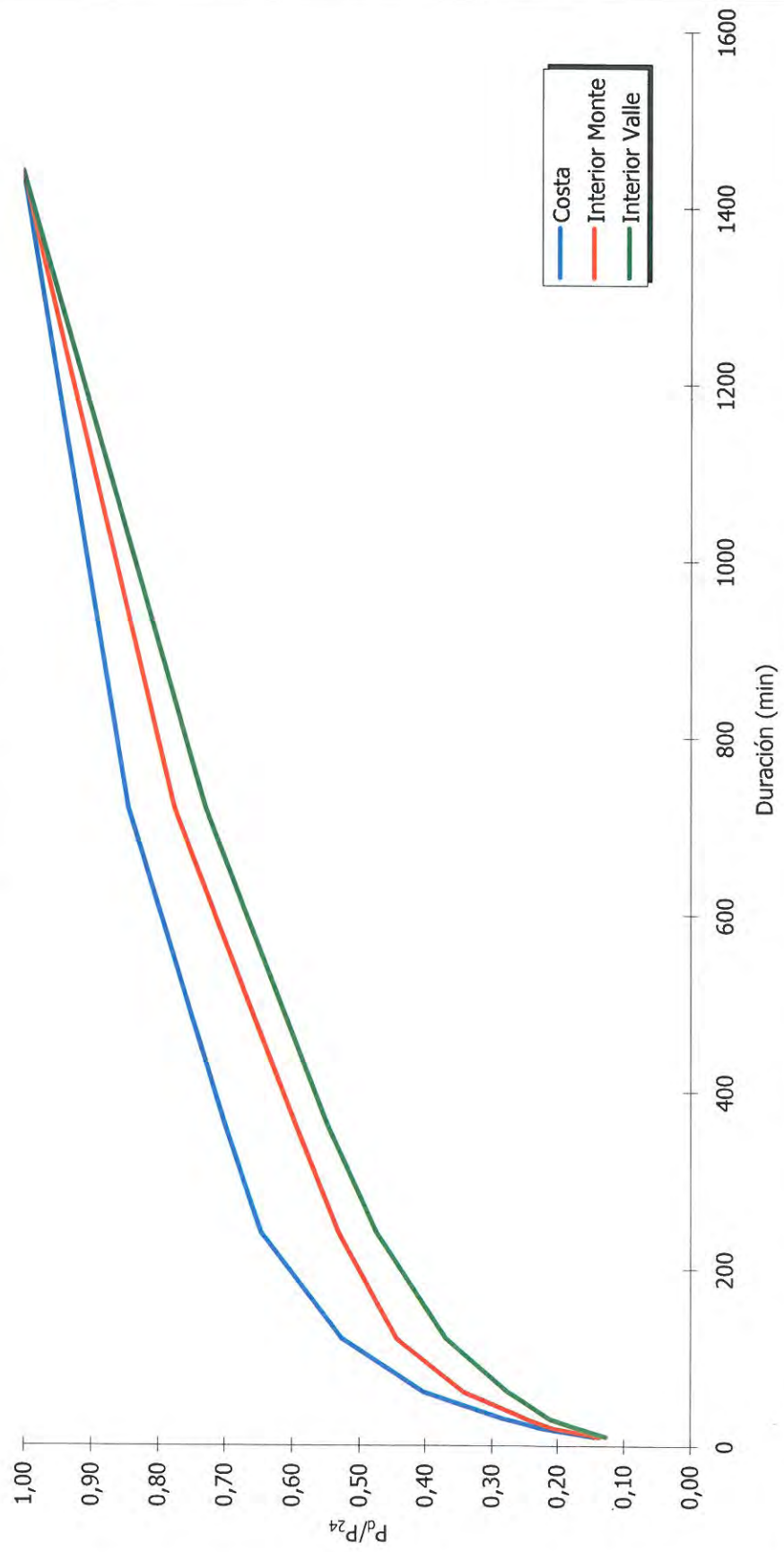
1070

1053

### CÁLCULO DE CURVAS IDF ADIMENSIONALES POR ZONAS

	Proporción de P24 para duración (minutos)										Prorrateo de proporciones v suma para duración (min)									
	10	20	30	60	120	240	360	720	1440	10	20	30	60	120	240	360	720	1440		
<b>Costa</b>																				
0014	0.14	0.21	0.27	0.40	0.52	0.69	0.74	0.84	1.00	0.04	0.06	0.07	0.11	0.14	0.19	0.20	0.23	0.27		
LAUR	0.22	0.34	0.40	0.57	0.73	0.79	0.81	0.90	1.00	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10		
LAST	0.15	0.21	0.25	0.32	0.40	0.57	0.63	0.78	1.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08		
024E	0.13	0.21	0.26	0.37	0.50	0.61	0.66	0.84	1.00	0.07	0.11	0.13	0.19	0.26	0.31	0.34	0.43	0.51		
ENDA	0.18	0.31	0.37	0.47	0.55	0.60	0.66	0.89	1.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04		
										<b>0.15</b>	<b>0.23</b>	<b>0.28</b>	<b>0.40</b>	<b>0.53</b>	<b>0.65</b>	<b>0.70</b>	<b>0.84</b>	<b>1.00</b>		
<b>Interior Monte</b>																				
0360	0.13	0.22	0.28	0.37	0.50	0.59	0.67	0.80	1.00	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.12	0.15	0.19		
BARR	0.13	0.17	0.18	0.23	0.24	0.34	0.45	0.71	1.00	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07	0.11	0.16		
ERDO	0.13	0.23	0.32	0.46	0.55	0.55	0.54	0.70	1.00	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.08	0.08	0.10	0.15		
BIDA	0.14	0.21	0.24	0.36	0.45	0.56	0.63	0.81	1.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07		
ARAO	0.14	0.22	0.27	0.45	0.63	0.69	0.76	0.86	1.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.08	0.10	0.11		
LARE	0.15	0.19	0.21	0.30	0.38	0.59	0.64	0.75	1.00	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.09	0.10	0.12	0.16		
OJAR	0.13	0.21	0.22	0.27	0.40	0.46	0.52	0.82	1.00	0.02	0.04	0.04	0.04	0.07	0.08	0.09	0.14	0.17		
										<b>0.14</b>	<b>0.21</b>	<b>0.25</b>	<b>0.34</b>	<b>0.44</b>	<b>0.53</b>	<b>0.59</b>	<b>0.77</b>	<b>1.00</b>		
<b>Interior Valle</b>																				
A271	0.16	0.19	0.21	0.26	0.31	0.39	0.45	0.70	1.00	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.08	0.11		
A173	0.12	0.16	0.18	0.21	0.29	0.40	0.47	0.66	1.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.08	0.11		
0490	0.09	0.13	0.19	0.28	0.45	0.65	0.73	0.84	1.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.08	0.09	0.10	0.12		
0310	0.13	0.17	0.20	0.25	0.31	0.48	0.55	0.75	1.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05		
021E	0.08	0.16	0.22	0.36	0.43	0.55	0.65	0.78	1.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.12		
0048	0.12	0.16	0.19	0.23	0.33	0.40	0.49	0.69	1.00	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.14		
MEND	0.14	0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.39	0.65	1.00	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.07	0.11		
IBIU	0.16	0.20	0.26	0.34	0.42	0.47	0.54	0.72	1.00	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.11		
ZALD	0.15	0.19	0.22	0.28	0.42	0.57	0.65	0.77	1.00	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.07	0.07	0.09	0.11		
										<b>0.13</b>	<b>0.17</b>	<b>0.21</b>	<b>0.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.47</b>	<b>0.55</b>	<b>0.73</b>	<b>1.00</b>		

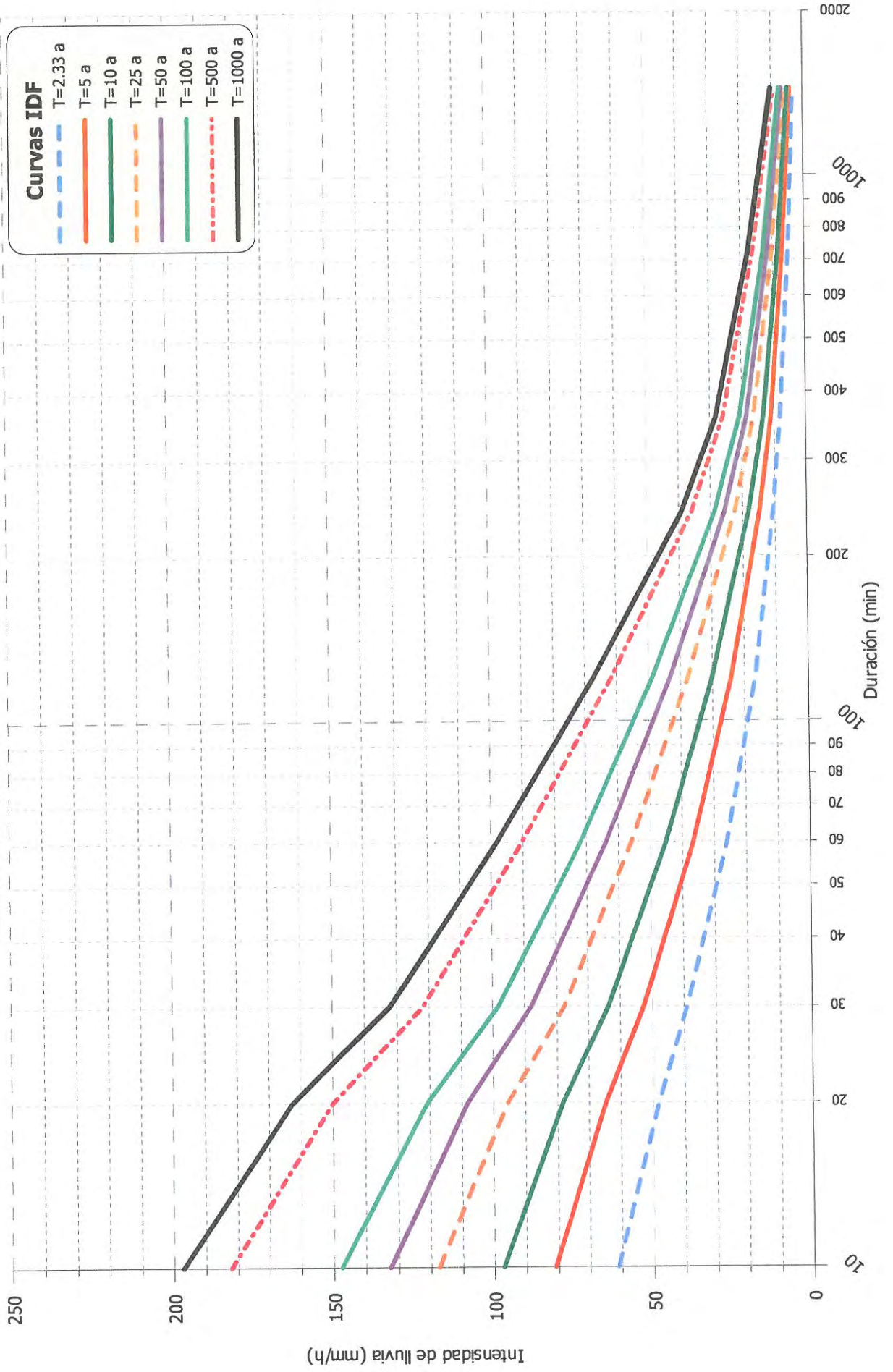
**Curvas IDF adimensionales**  
Curvas promedio por zonas



# Estación pluviométrica: 1024E Igeldo (INM)

## Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia IDF

Estimadas mediante ajuste de Gumbel a intensidades máximas del período 1926-2005

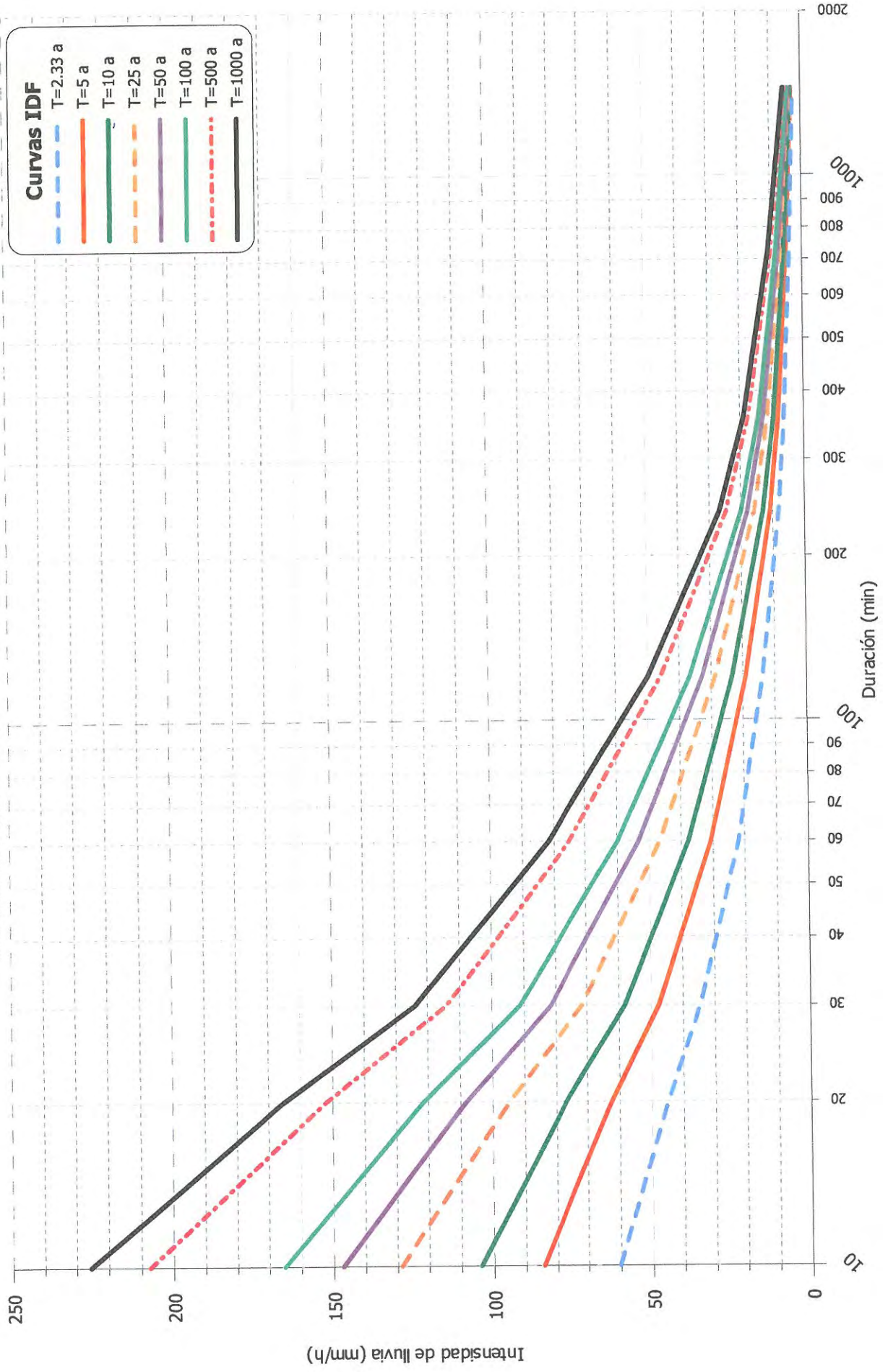




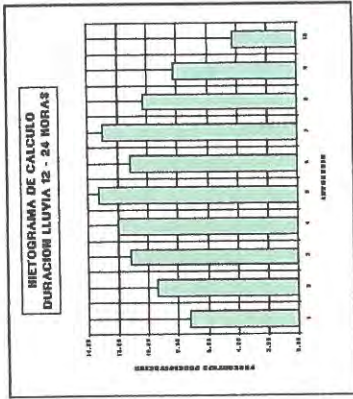
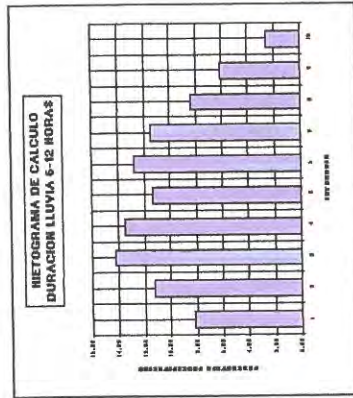
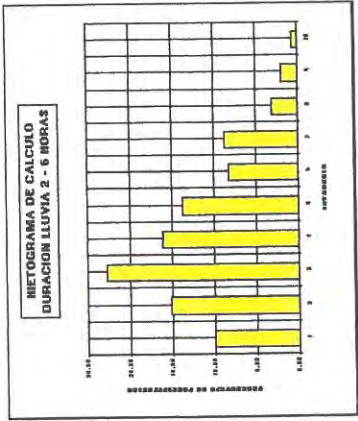
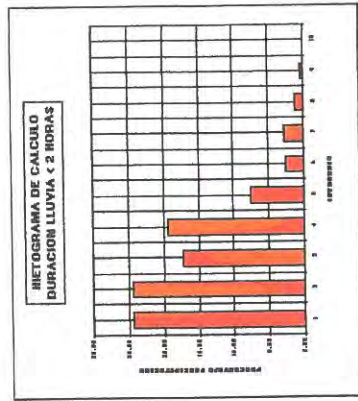
# Estación pluviométrica: Laurgain (DFG-GV)

## Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia IDF

Estimadas mediante ajuste de Gumbel de las intensidades máximas en el período 1990-2005



### DISTRIBUCION TEMPORAL COSTA



**ANEXO N° 3.      FUNCIONAMIENTO BOMBAS**



Modelo

**CONCERTOR NT 6020 DN80 – 5,5 kW - Versión "EA"**

**BOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE**

Marca / Modelo .....	FLYGT / CONCERTOR NP 6020 DN80 – 5,5 kW
Tipo de impulsor .....	"N" Adaptativo Nueva Generación con desplazamiento vertical.
Canalización de sólidos en la entrada .....	Mediante sistema Guide Pin
Tipo de instalación.....	Sumergible "P" Extraíble por tubos guía
Controlador.....	Versión "EA"

**UNIDAD MOTOR**

Tipo .....	<b>Síncrono</b> de Magnetización permanente
Clasificación .....	<b>Super Premium Efficiency IE4</b>
Nº de arranques máximos por hora.....	240 (cada 15 seg)
Refrigeración .....	Por conductividad hacia el exterior del fluido sumergido.
Potencia nominal / nº polos .....	5,5 kW / 10
Grado de protección / Tipo de operación/ Hz / V .....	IP68 / S1 (24h) / 50 Hz / 380 Vs
Grado de aislamiento.....	Clase H (Hasta 180°C)
Rodamientos .....	Dimensionados para 50.000 horas de funcionamiento
Protección humedad.....	Sensor FLS en alojamiento del estator.
Cable .....	10 m de cable eléctrico sumergible apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5)

**ESTANQUEIDAD**

Sistema.....	Mediante dos juntas mecánicas independientes.
Modo de montaje.....	Montadas en cartucho, de fácil remplazo.

**MATERIALES**

Impulsor .....	Acero al cromo (Hard Iron™ con borde de ataque endurecido a 60 HRC)
Cuerpo / Voluta .....	HºFº GG25 de diseño compacto.
Eje.....	Acero Inoxidable AISI 431.
Juntas mecánicas .....	Interna (WCCr/ WCCr) Externa (WCCr / WCCr) (carburo cementado resistente corrosión)
Pintura .....	Espesor mínimo 120µ. Color: Gris
Zócalo.....	HºFº GG25.

**CONTROLADOR**

Tipo .....	Sumergible integrado en la unidad motor.
Funcionalidades de la versión "EA" .....	Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobret temperatura en controlador y humedad estator Cambio de la curva de trabajo de la bomba. Parada suave. Establecimiento de dos prioridades en las alarmas. Comunicación externa. Estado e historial. Asistente de configuración. Interfaz HMI Relé de emergencia

## Concertor N80-5250

### Curva de funcionamiento

#### Bomba

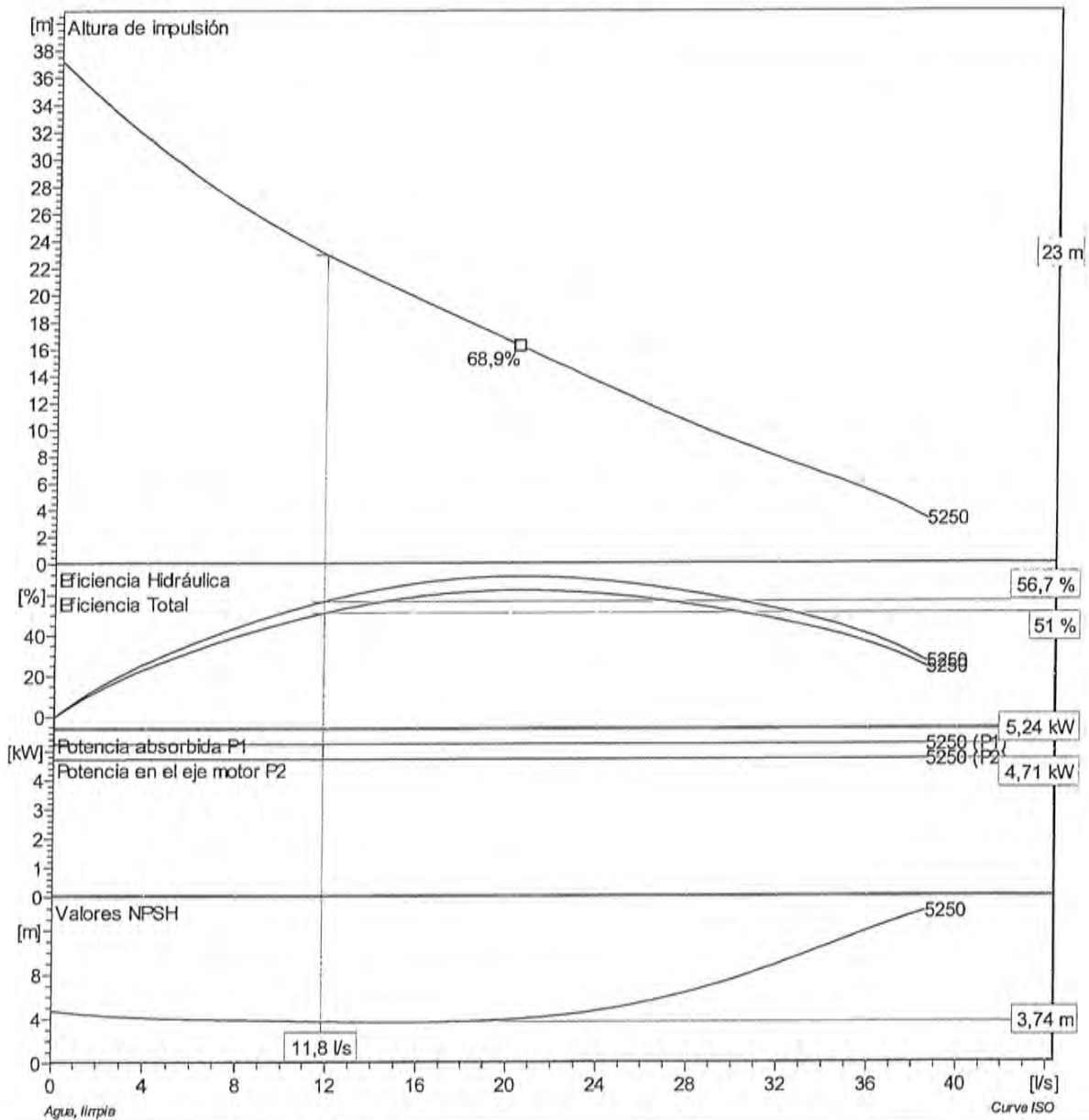
Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	170 mm
Number of blades	2

#### Motor

Motor #	N6020.180 18-08-1AZ-W 5.5KW
Frecuencia	50/60 Hz
Tensión nominal	400 V
Fases	3~
Potencia nominal	5,5 kW
Set power	5250 W
Corriente nominal	9 A
Corriente de arranque	9 A
Velocidad nominal	800-2938 1/min

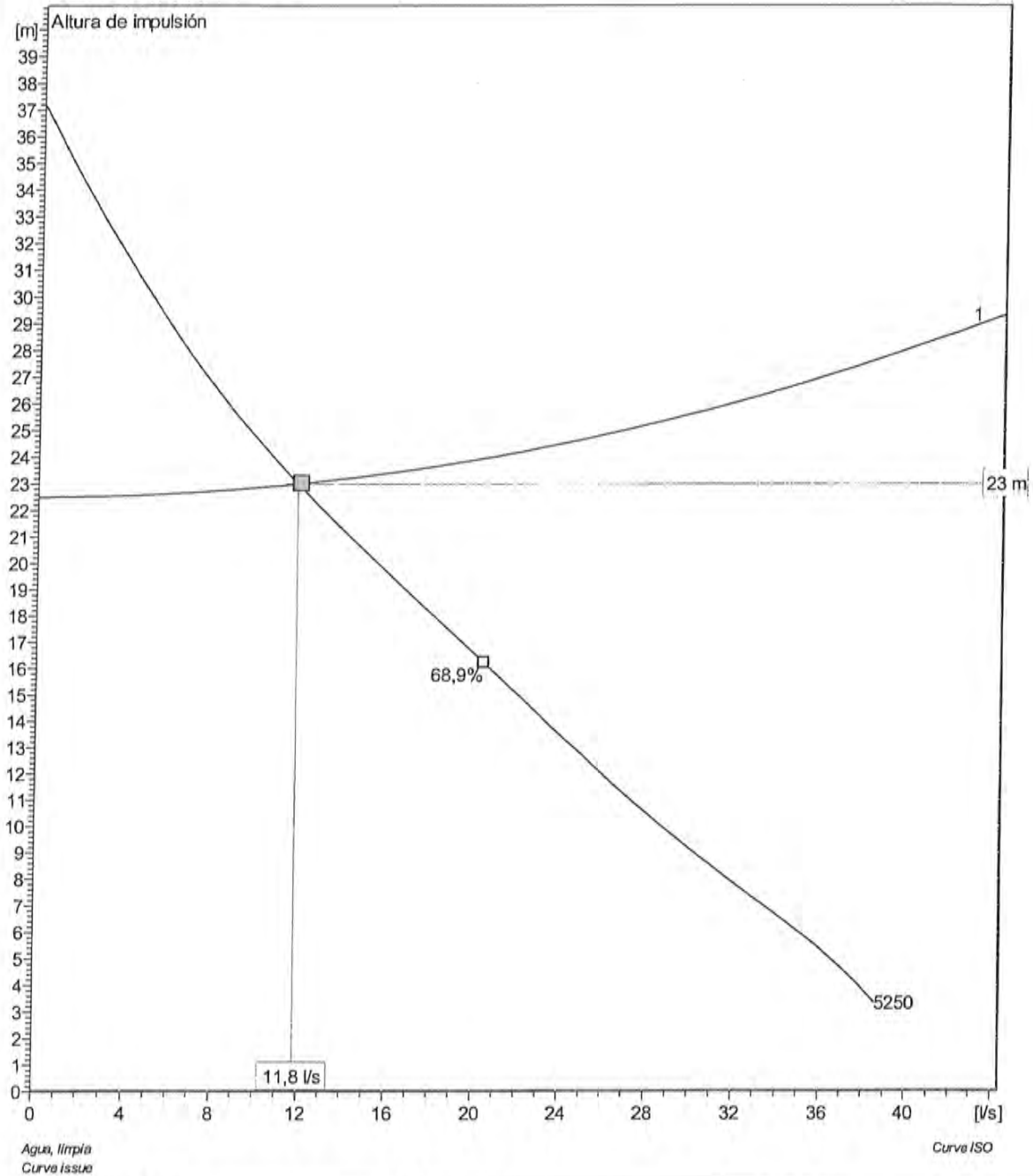
#### Factor de potencia

1/1 Load
3/4 Load
1/2 Load
Drive and Motor efficiency
1/1 Load
3/4 Load
1/2 Load



Duty point		Guarantee
Flow	Head	
12 l/s	23 m	No

## Concertor N80-5250 Duty Analysis



Pumps running /System	Individual pump			Total					
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	12 l/s	23 m	4,71 kW	12 l/s	23 m	4,71 kW	57,1%	0,000121 kWh/l	3,74 m

Proyecto

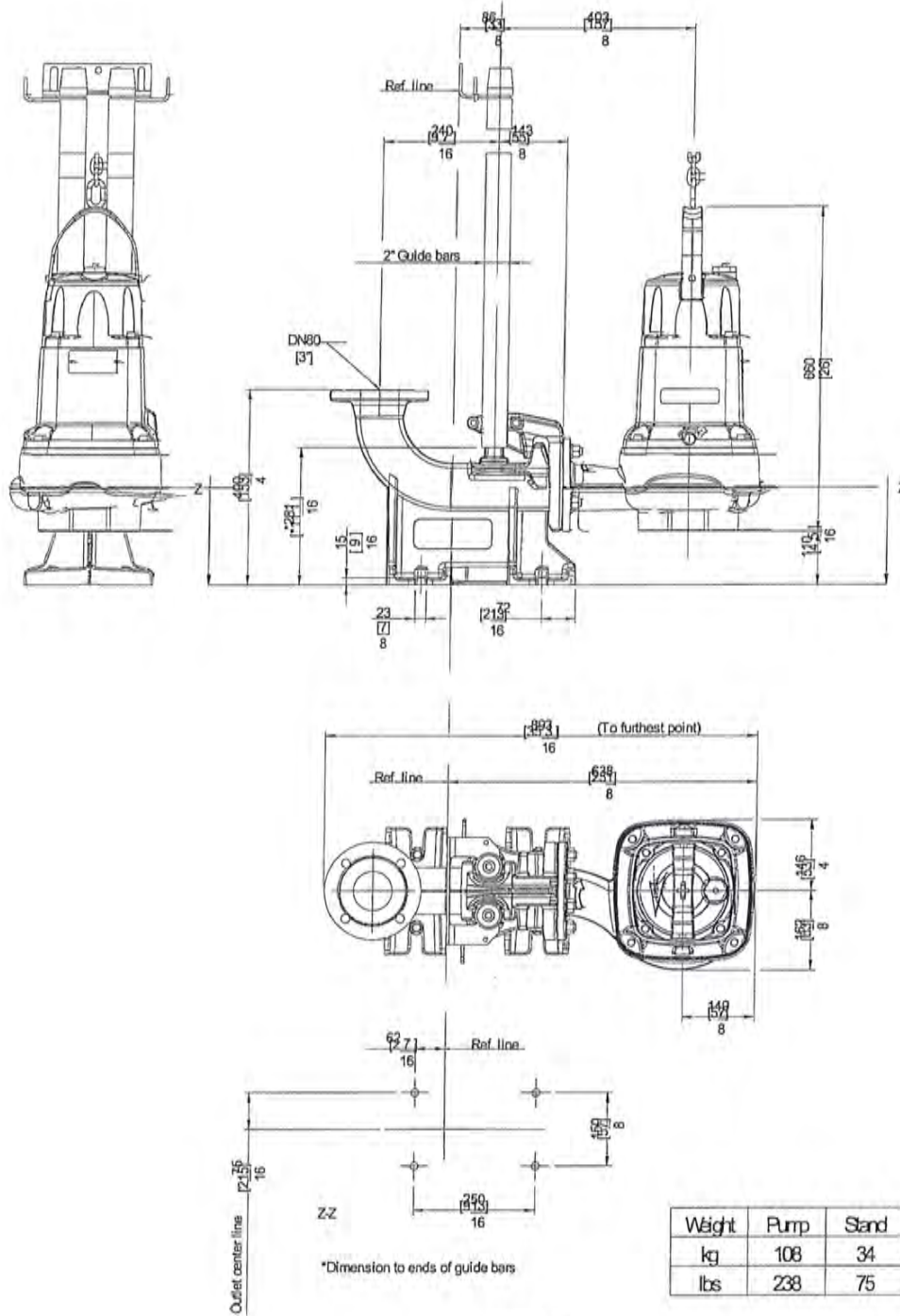
ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Última actualización

## Concertor N80-5250 Dimensional drawing



NP6020HT

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Ultima actualización

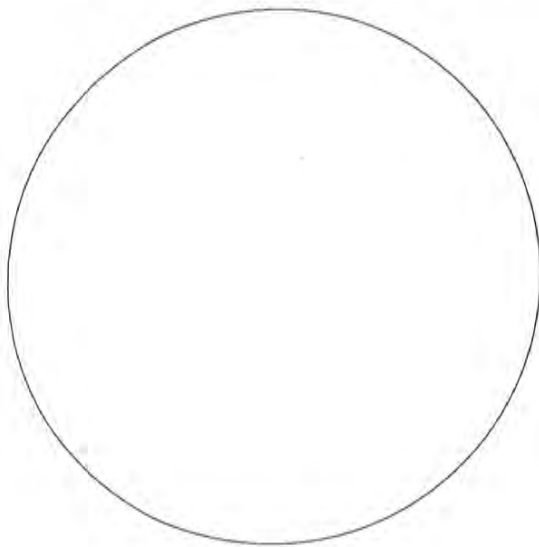


## Concertor N80-5250

### Método ACV (LCC)

Total lifetime	15	Tasa de inflación anual	2 %
Func. Anual	5600	Tipo de interés (inversión)	3 %
Costes energéticos por kWh	0,00 EUR		
Potencia absorbida P1			

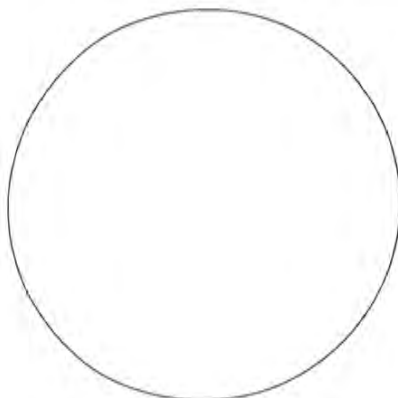
#### Costes totales



**0,00  
EUR**

0%	0,00 EUR	Energy
0%	0,00 EUR	Investment costs
0%	0,00 EUR	Installation & commissioning
0%	0,00 EUR	Operating cost
0%	0,00 EUR	Maintenance & repair
0%	0,00 EUR	Downtime
0%	0,00 EUR	Environmental
0%	0,00 EUR	Decommissioning

#### First year costs



**0,00  
EUR**

0%	0,00 EUR	Energy (1st year)
0%	0,00 EUR	Investment costs (1st year)
0%	0,00 EUR	Installation & commissioning (1st year)
0%	0,00 EUR	Operating cost (1st year)
0%	0,00 EUR	Maintenance & repair (1st year)
0%	0,00 EUR	Downtime (1st year)
0%	0,00 EUR	Environmental (1st year)
0%	0,00 EUR	Decommissioning (1st year)

*Disclaimer: The calculations and the results are based on user input values and general assumptions and provide only estimated costs for the input data. Xylem inc can therefore not guarantee that the estimated savings will actually occur.*

Proyecto

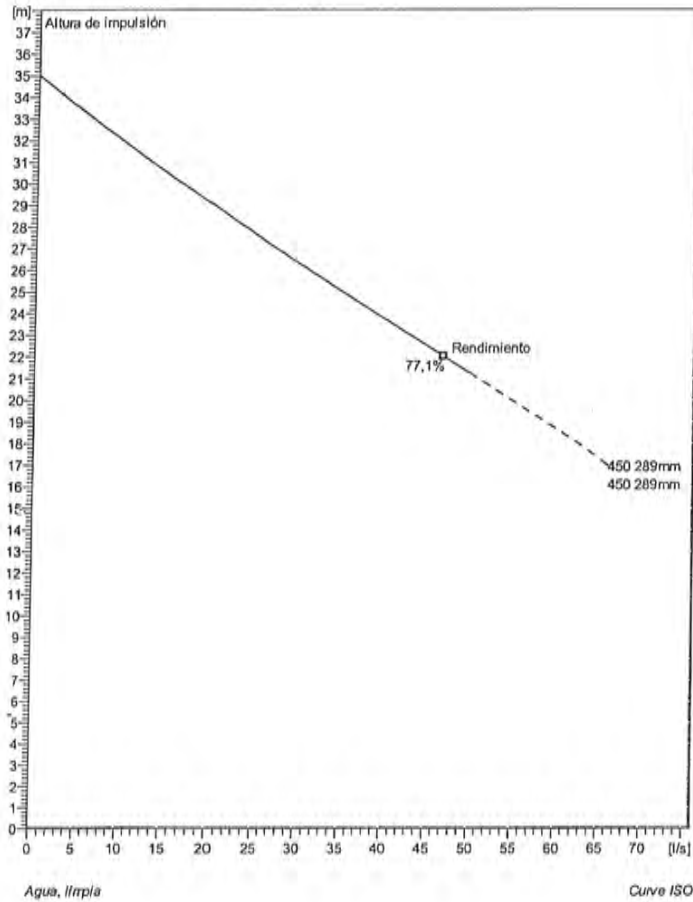
ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Última actualización

## NT 3153 HT 3~ 450 Especificación técnica



*Note: Picture might not correspond to the current configuration.*

### General

Sistema de autolimpieza del impulsor de canal semiabierto, ideal para bombeos de aguas residuales. Con posibilidad de añadir el sistema guide-pin para mejor la resistencia de posibles atascos. Un modulo basado en un diseño que permite la adaptación.

### Impeller

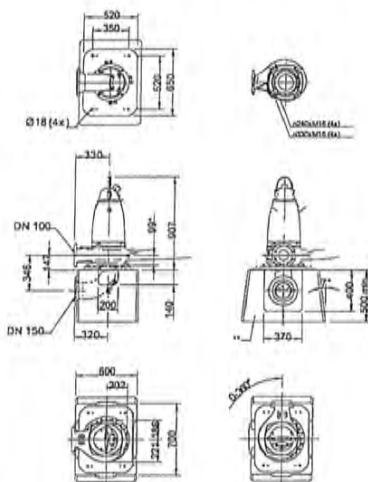
Impeller material	Grey cast iron
Diam. de salida	100 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	289 mm
Number of blades	2

### Motor

Motor #	N3153.181 21-18-4AA-D 13.5KW
Variante de estator	Estándar
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	13,5 kW
Corriente nominal	27 A
Corriente de arranque	145 A
Velocidad nominal	1455 rpm
Factor de potencia	
1/1 Load	0,82
3/4 Load	0,77
1/2 Load	0,66
Rendimiento del motor	
1/1 Load	86,5 %
3/4 Load	88,0 %
1/2 Load	88,5 %

### Configuración

Installation: T - Vertical permanente, En seco



\*\*Dimension to first screw flange  
\*\*\*Concrete pin is not supplied by Xylem

NT3153HT

## NT 3153 HT 3~ 450

### Curva de funcionamiento

#### Bomba

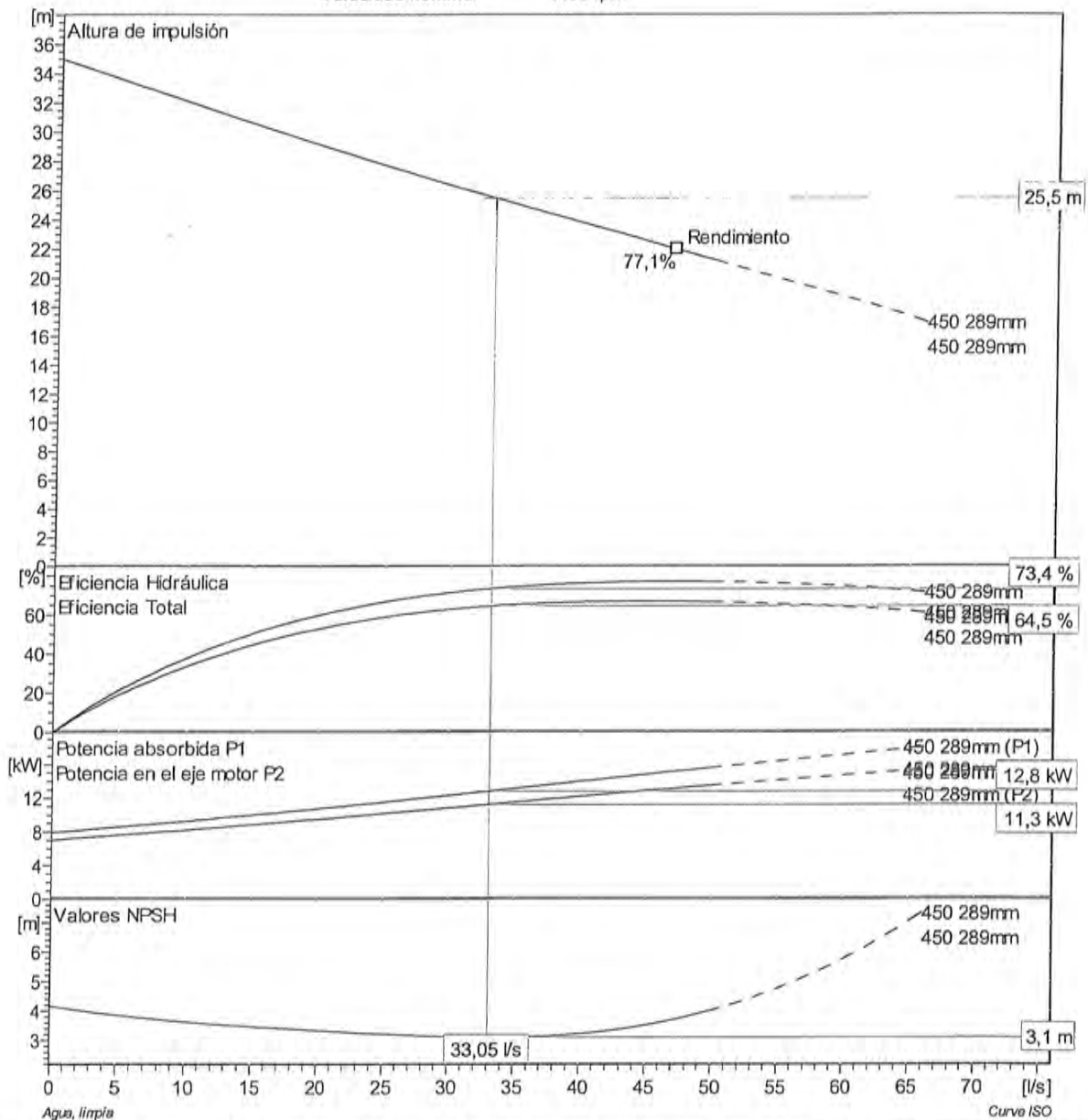
Diam. de salida	100 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	289 mm
Number of blades	2

#### Motor

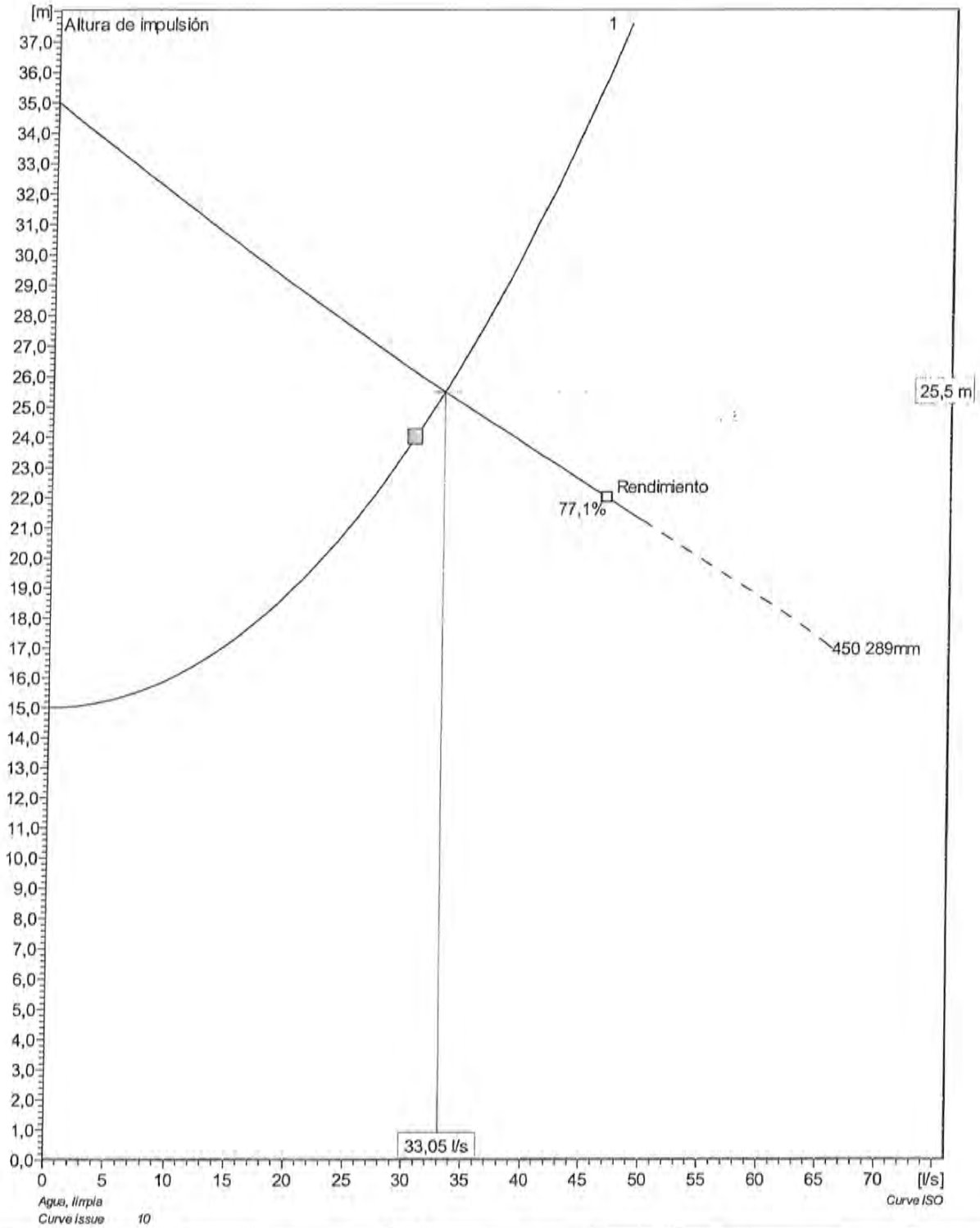
Motor #	N3153.181 21-18-4AA-D 13.5KW
Stator variant	1
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	13,5 kW
Corriente nominal	27 A
Corriente de arranque	145 A
Velocidad nominal	1455 rpm

Factor de potencia	
1/1 Load	0,82
3/4 Load	0,77
1/2 Load	0,66

Rendimiento del motor	
1/1 Load	86,5 %
3/4 Load	88,0 %
1/2 Load	88,5 %



Duty point		Guarantee
Flow	Head	
30,6 l/s	24 m	No



Pumps running /System	Individual pump			Total			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	73,4 %	0,108 kWh/m <sup>3</sup>	3,1 m

Proyecto

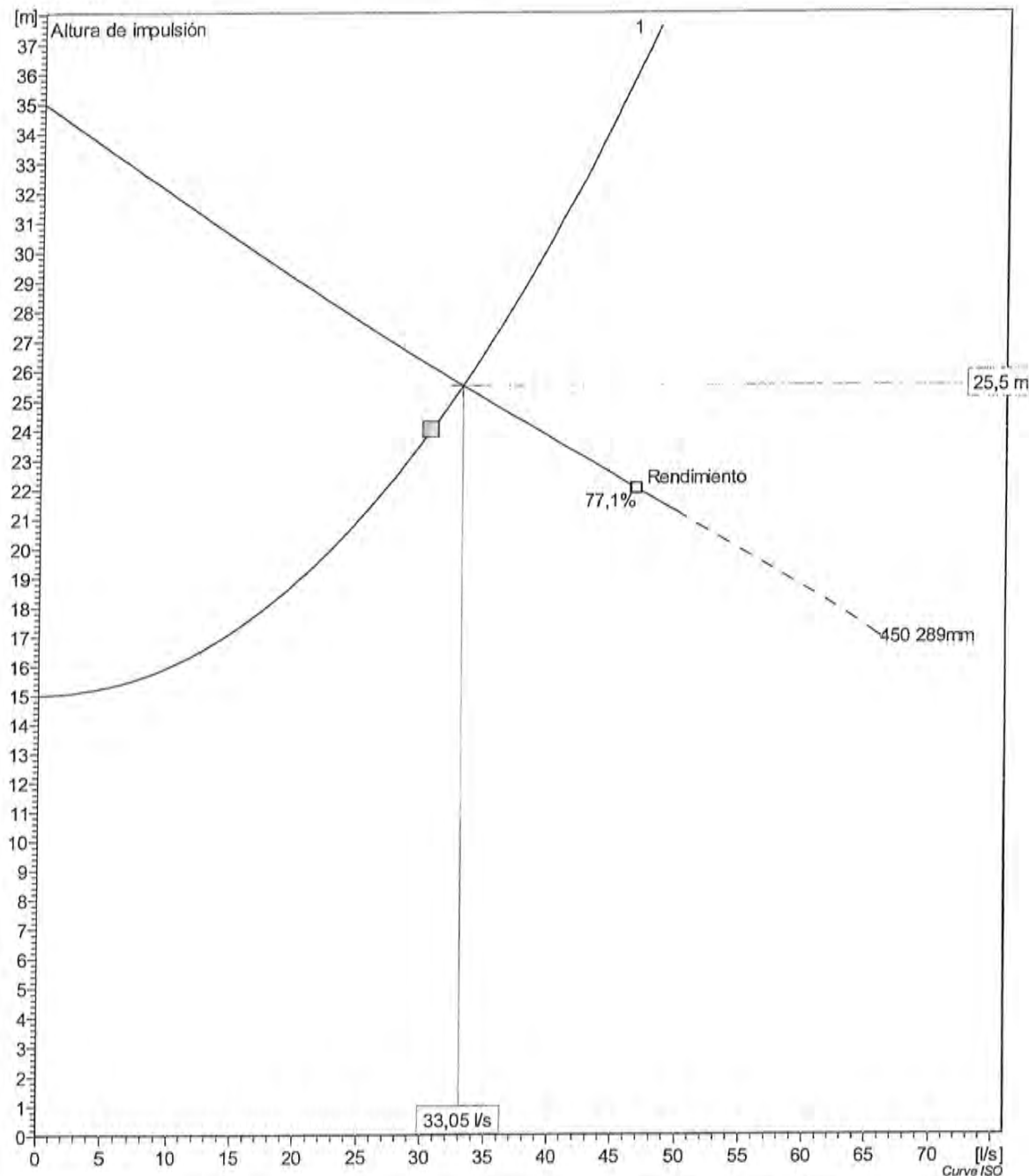
ID proyecto

Creado por

Creado el  
2/6/2018

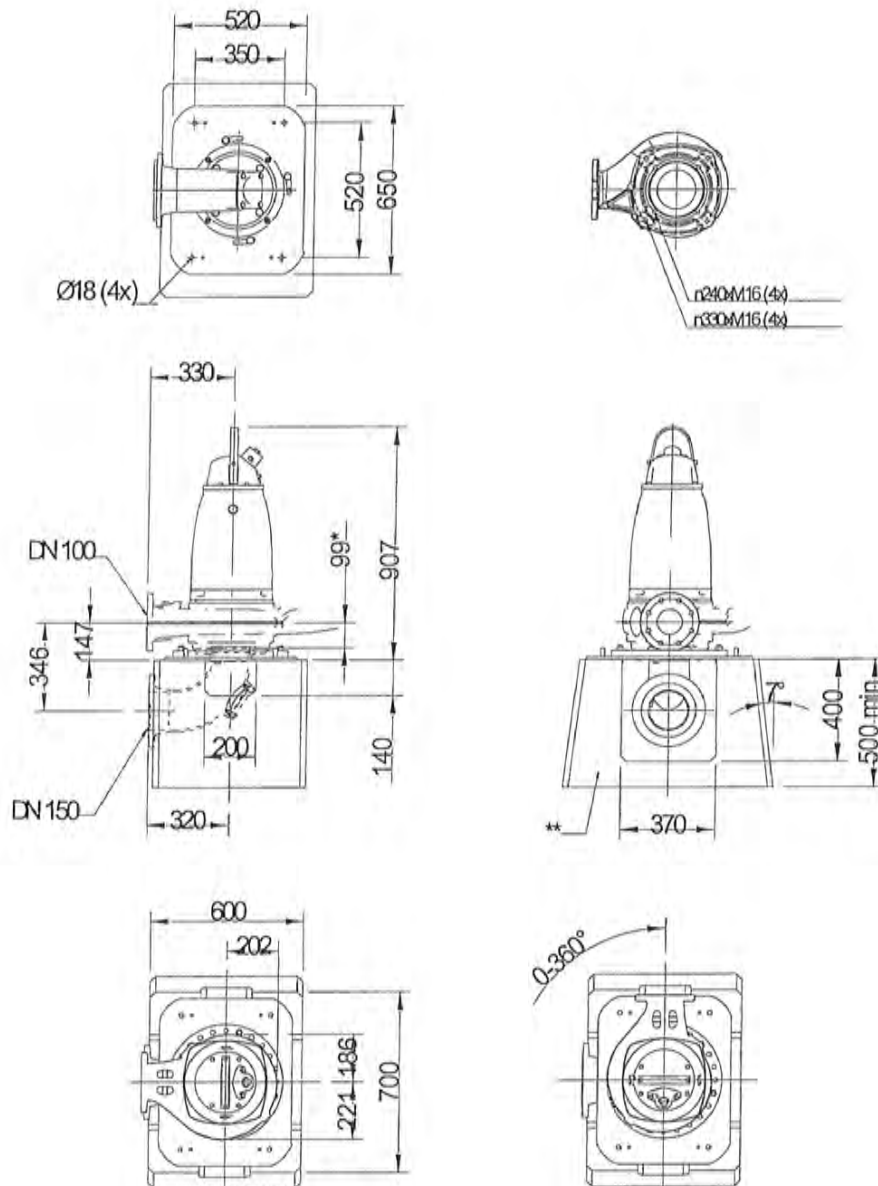
Ultima actualización

### VFD Analysis



Pumps running /System	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	60 Hz	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	73,4 %	0,108 kWh/m <sup>3</sup>	3,1 m
1	44,9 Hz	26,1 l/s	21,5 m	7,81 kW	26,1 l/s	21,5 m	7,81 kW	70,6 %	0,0938 kWh/m <sup>3</sup>	2,65 m
1	39,8 Hz	18,1 l/s	18,1 m	5,04 kW	18,1 l/s	18,1 m	5,04 kW	63,7 %	0,0886 kWh/m <sup>3</sup>	2,29 m
1	34,9 Hz	7,54 l/s	15,5 m	2,86 kW	7,54 l/s	15,5 m	2,86 kW	40,3 %	0,127 kWh/m <sup>3</sup>	2,04 m
1	30 Hz	SPECENERGY[KL, bpd] speed[id3]								

## NT 3153 HT 3~ 450 Dimensional drawing



\*Dimension to inlet elbow flange.  
\*\*Concrete plinth not supplied by Xylem.

NT,FT3153HT

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el  
2/6/2018

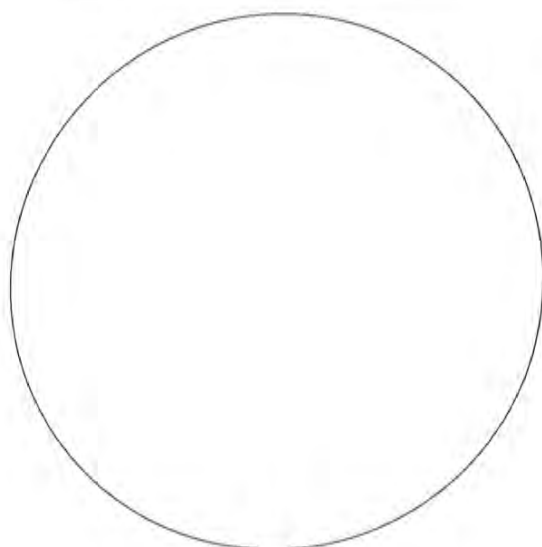
Ultima actualización

## NT 3153 HT 3~ 450

### Método ACV (LCC)

Total lifetime	15	Tasa de inflación anual	2 %
Func. Anual	5600	Tipo de interés (inversión)	3 %
Costes energéticos por kWh	0,00 EUR		
Potencia absorbida P1			

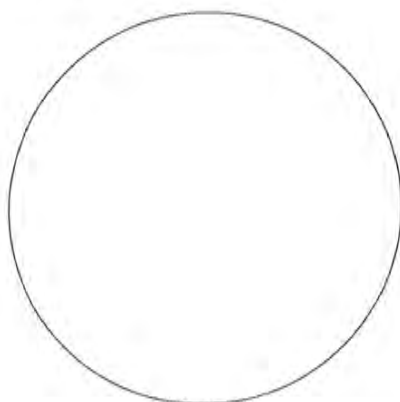
### Costes totales



**0,00  
EUR**

<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Energy
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Investment costs
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Installation & commissioning
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Operating cost
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Maintenance & repair
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Downtime
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Environmental
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Decommissioning

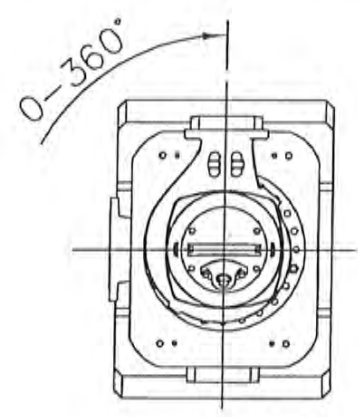
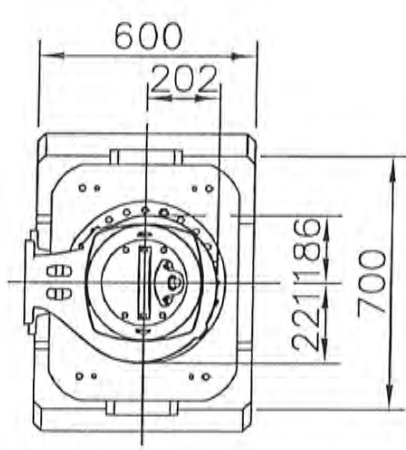
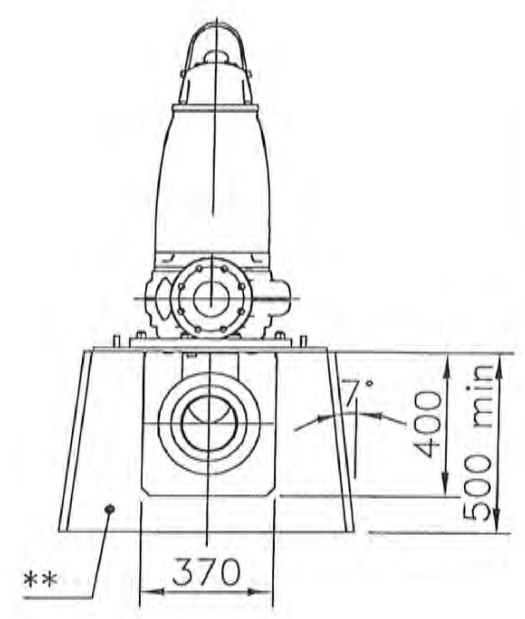
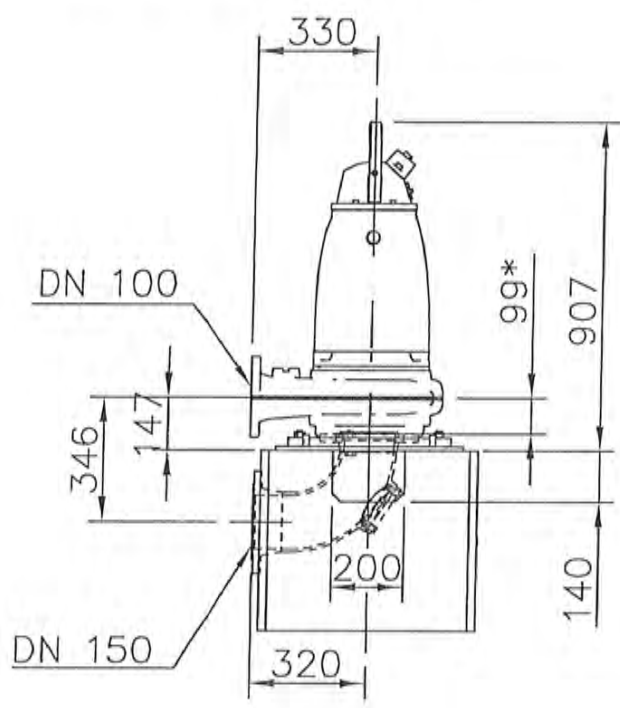
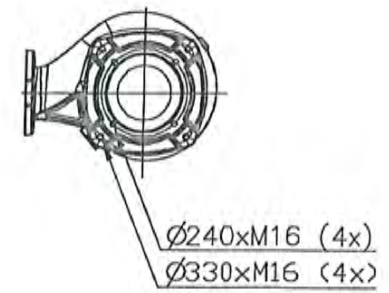
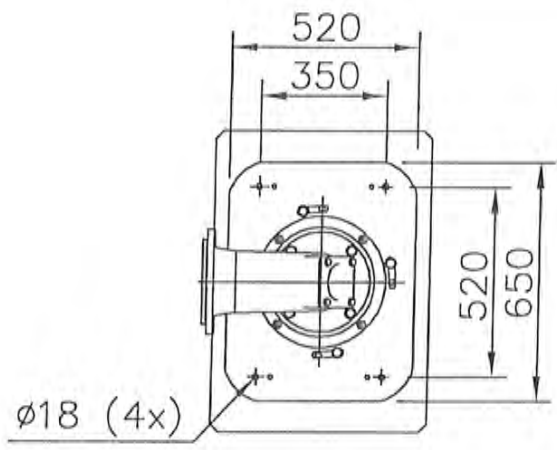
### First year costs



**0,00  
EUR**

<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Energy (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Investment costs (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Installation & commissioning (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Operating cost (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Maintenance & repair (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Downtime (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Environmental (1st year)
<input type="checkbox"/> 0%	<b>0,00 EUR</b>	Decommissioning (1st year)

*Disclaimer: The calculations and the results are based on user input values and general assumptions and provide only estimated costs for the input data. Xylem inc can therefore not guarantee that the estimated savings will actually occur.*



15 metric

\* Dimension to inlet elbow flange.  
\*\* Concrete plinth not supplied by Xylem.

Weight (kg)		
Pump	Stand unit	Inlet elbow
200	36	35

 AUTOCAD DRAWING	Denomination <b>Dimensional drwg</b> NT,FT 3153 HT DN 150/DN 100	Drawn by IW	Checked by CJS	Date 150330
	Scale 1:20		Reg no 5399	
			7787000	5



**ANEXO N° 4. ALIVIADERO MAYOZ**









Superficie	16.138 m <sup>2</sup>
------------	-----------------------

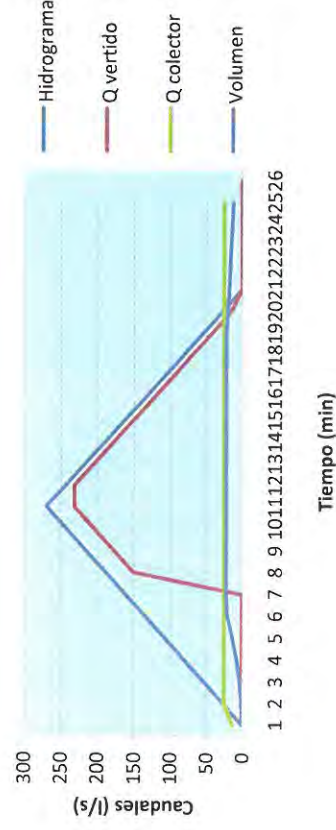
Aliviadero	
Altura labio	2,2 m
Ancho	2,5 m
Largo	4,0 m
Volumen	22 m <sup>3</sup>

Intensidad	Duración	Caudal
mm/h	min	l/s
100	10	268,97

Tiempo min	Qentrada l/s	Volumen m3	Qcolector l/s	Qrio l/s
0	0	0		
1	26,90	0,00	13,45	0,00
2	53,79	0,92	25,00	0,00
3	80,69	3,46	25,00	0,00
4	107,59	7,60	25,00	0,00
5	134,48	13,37	25,00	0,00
6	161,38	20,74	25,00	0,00
7	188,28	22,00	25,00	149,83
8	215,17	22,00	25,00	176,73
9	242,07	22,00	25,00	203,62
10	268,97	22,00	25,00	230,52
11	242,07	22,00	25,00	230,52
12	215,17	22,00	25,00	203,62
13	188,28	22,00	25,00	176,73
14	161,38	22,00	25,00	149,83
15	134,48	22,00	25,00	122,93
16	107,59	22,00	25,00	96,04
17	80,69	22,00	25,00	69,14
18	53,79	22,00	25,00	42,24
19	26,90	22,00	25,00	15,35
20	0,00	19,69	25,00	0,00
21	0,00	18,19	25,00	0,00
22	0,00	16,69	25,00	0,00
23	0,00	15,19	25,00	0,00
24	0,00	13,69	25,00	0,00
25	0,00	12,19	25,00	0,00

Vertido rio	0,69
-------------	------

### ALIVIADERO MAYOZ



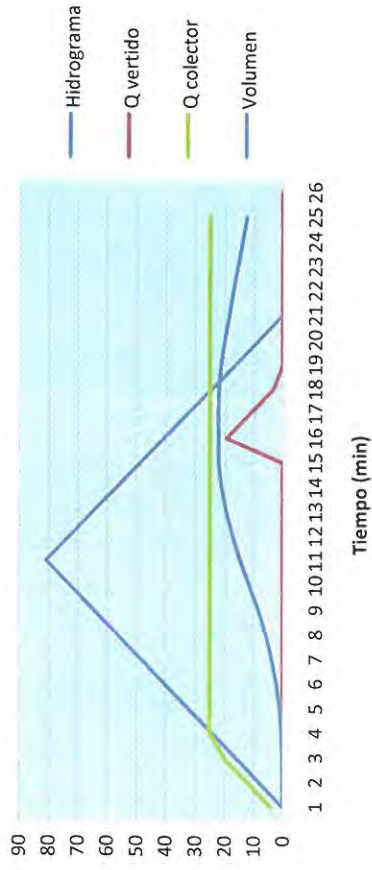
Superficie	16.138 m <sup>2</sup>
------------	-----------------------

Aliviadero	
Altura labio	2,2 m
Ancho	2,5 m
Largo	4,0 m
Volumen	22 m <sup>3</sup>

Intensidad	Duración	Caudal
mm/h	Min	l/s
30	10	80,69

Tiempo min	Qentrada l/s	Volumen m <sup>3</sup>	Qcolector l/s	Qrio l/s
0	0	0		
1	8,07	0,00	4,03	0,00
2	16,14	0,00	12,10	0,00
3	24,21	0,00	20,17	0,00
4	32,28	0,19	25,00	0,00
5	40,35	0,87	25,00	0,00
6	48,41	2,04	25,00	0,00
7	56,48	3,68	25,00	0,00
8	64,55	5,81	25,00	0,00
9	72,62	8,43	25,00	0,00
10	80,69	11,53	25,00	0,00
11	72,62	14,63	25,00	0,00
12	64,55	17,24	25,00	0,00
13	56,48	19,37	25,00	0,00
14	48,41	21,02	25,00	0,00
15	40,35	22,00	25,00	19,38
16	32,28	22,00	25,00	11,31
17	24,21	22,19	25,00	3,24
18	16,14	21,90	25,00	0,00
19	8,07	21,13	25,00	0,00
20	0,00	19,87	25,00	0,00
21	0,00	18,37	25,00	0,00
22	0,00	16,87	25,00	0,00
23	0,00	15,37	25,00	0,00
24	0,00	13,87	25,00	0,00
25	0,00	12,37	25,00	0,00

### ALIVIADERO MAYOZ



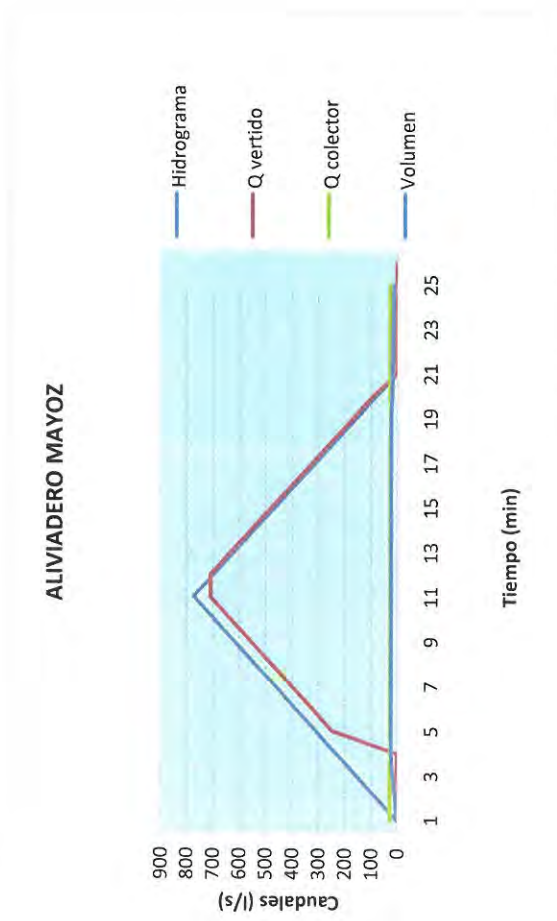
Vertido rio 0,04

Superficie	46.328 m <sup>2</sup>
------------	-----------------------

Aliviadero	
Altura labio	2,2 m
Ancho	2,5 m
Largo	4,0 m
Volumen	22 m <sup>3</sup>

Intensidad mm/h	Duración Min	Caudal l/s
100	10	772,13

Tiempo min	Qentrada l/s	Volumen m <sup>3</sup>	Qcolector l/s	Qrio l/s
0	0	0		
1	77,21	0,82	25,00	0,00
2	154,43	6,27	25,00	0,00
3	231,64	16,35	25,00	0,00
4	308,85	22,00	25,00	245,25
5	386,07	22,00	25,00	322,46
6	463,28	22,00	25,00	399,67
7	540,49	22,00	25,00	476,89
8	617,71	22,00	25,00	554,10
9	694,92	22,00	25,00	631,31
10	772,13	22,00	25,00	708,53
11	694,92	22,00	25,00	708,53
12	617,71	22,00	25,00	631,31
13	540,49	22,00	25,00	554,10
14	463,28	22,00	25,00	476,89
15	386,07	22,00	25,00	399,67
16	308,85	22,00	25,00	322,46
17	231,64	22,00	25,00	245,25
18	154,43	22,00	25,00	168,03
19	77,21	22,00	25,00	90,82
20	0,00	18,18	25,00	0,00
21	0,00	16,68	25,00	0,00
22	0,00	15,18	25,00	0,00
23	0,00	13,68	25,00	0,00
24	0,00	12,18	25,00	0,00
25	0,00	10,68	25,00	0,00



Vertido río	0,90
-------------	------



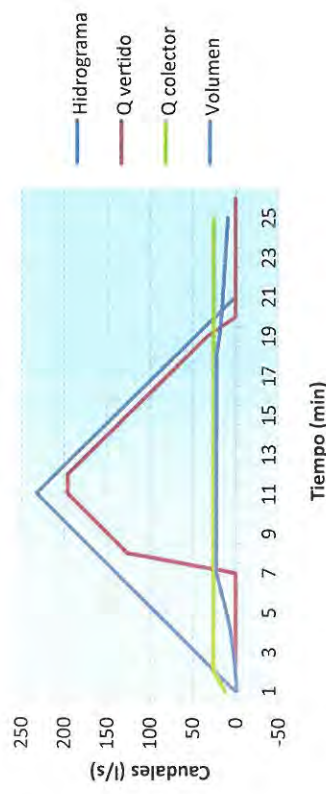
Superficie	46.328 m <sup>2</sup>
------------	-----------------------

Aliviadero	
Altura labio	2,2 m
Ancho	2,5 m
Largo	4,0 m
Volumen	22 m <sup>3</sup>

Intensidad	Duración	Caudal
mm/h	Min	l/s
30	10	231,64

Tiempo min	Qentrada l/s	Volumen m3	Qcolector l/s	Qrio l/s
0	0	0		
1	23,16	-2,19	11,58	0,00
2	46,33	0,00	25,00	0,00
3	69,49	1,97	25,00	0,00
4	92,66	5,34	25,00	0,00
5	115,82	10,09	25,00	0,00
6	138,98	16,24	25,00	0,00
7	162,15	22,00	25,00	125,57
8	185,31	22,00	25,00	148,73
9	208,48	22,00	25,00	171,89
10	231,64	22,00	25,00	195,06
11	208,48	22,00	25,00	195,06
12	185,31	22,00	25,00	171,89
13	162,15	22,00	25,00	148,73
14	138,98	22,00	25,00	125,57
15	115,82	22,00	25,00	102,40
16	92,66	22,00	25,00	79,24
17	69,49	22,00	25,00	56,07
18	46,33	22,00	25,00	32,91
19	23,16	18,42	25,00	0,00
20	0,00	16,22	25,00	0,00
21	0,00	14,72	25,00	0,00
22	0,00	13,22	25,00	0,00
23	0,00	11,72	25,00	0,00
24	0,00	10,22	25,00	0,00
25	0,00	8,72	25,00	0,00

ALIVIADERO MAYOZ



Vertido rio	0,67
-------------	------

ANEJO N° 4  
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



# INDICE

- 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**
- 2. TRABAJOS REALIZADOS**
  - 2.1 TRABAJOS DE CAMPO
    - 2.1.1 Sondeos mecánicos
    - 2.1.2 Calicatas
  - 2.2 ENSAYOS DEL LABORATORIO
- 3. GEOLOGÍA**
  - 3.1 MARCO GEOLÓGICO
  - 3.2 CARTOGRAFÍA. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA
    - 3.2.1 Unidad San Sebastian (Cretácico superior)
    - 3.2.2 Depósito Aluvial (AV)
    - 3.2.3 Depósitos Coluviales (CV)
  - 3.3 GEOMORFOLOGÍA
  - 3.4 HIDROGEOLOGÍA
  - 3.5 TECTÓNICA GENERAL
  - 3.6 SISMICIDAD
- 4. GEOTECNIA**
  - 4.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
  - 4.2 EXCAVACIONES
    - 4.2.1 Excavabilidad
    - 4.2.2 Excavación de las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales.
    - 4.2.3 Excavación de las zanjas
  - 4.3 ESTUDIO DE MATERIALES
  - 4.4 AGRESIVIDAD
  - 4.5 CIMENTACIONES
    - 4.5.1 EBAR AGINAGA
    - 4.5.2 EBAR TXOKOALDE
- 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



**APÉNDICE N° 1: SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

**APÉNDICE N° 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y PERFIL  
GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

**APÉNDICE N° 3: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS  
DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA**

**APÉNDICE N° 4: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS CALICATAS Y  
FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA**

**APÉNDICE N° 5: ENSAYOS DEL LABORATORIO**

**APÉNDICE N° 6: CÁLCULOS**



## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

**AGUAS DEL AÑARBE**, ha solicitado a Eptisa Cinsa la realización de un **reconocimiento geológico-geotécnico en Usurbil (Gipuzkoa)**, donde se proyecta la **Construcción del Saneamiento de Aginaga**.

La zona de proyecto comprende dos zonas distantes de aproximadamente un kilómetro entre sí que corresponden a los barrios de Aginaga y Txokoalde de Usurbil (Gipuzkoa).

El barrio de Aginaga tiene redes unitarias, que se interceptan por la red de pluviales de la N-634 y con aliviaderos en los cruces de regatas. Estos aliviaderos consisten en un tramo de tubo carente de la parte superior y que cuando el caudal supera la cota del corte en el tubo rebosa sobre la canalización que discurre más baja, por lo que el funcionamiento de la red es complejo. Las urbanizaciones más recientes tienen redes separativas pero acaban confluyendo en las redes unitarias.

Entre el barrio de Aginaga y el de Txokoalde se sitúa un grupo de viviendas próximas a la gasolinera y a la empresa Angulas Manterola, que se denomina barrio Oriagain y que vierten al río Oria de manera independiente cada vivienda sin ninguna red de saneamiento de entidad.

Por su parte el barrio de Txokoalde tiene la red separativa si bien en el tramo final funciona deficientemente como consecuencia de la acción sedimentaria conjunta de las mareas, del río Oria y de la regata Erroizpe, por lo que regularmente es preciso retirar escombros para facilitar el desagüe de la red al río.

El esquema general de las obras proyectadas contempla la ejecución de cuatro colectores secundarios en el barrio de Aginaga que conduzcan las aguas residuales al nuevo colector general de Aginaga que recorrerá la vega del Oria hacia aguas arriba hasta llegar a una Estación de bombeo de Aguas Residuales (en adelante EBAR), donde se recogerán las aguas residuales de Aginaga. Desde este punto y por un vial existente se impulsará a través de una tubería de fundición dúctil esta agua hasta cruzar bajo la N-634 aprovechando un paso inferior existente.

En las proximidades de la Iglesia se romperá carga y se verterá a un pozo de registro donde comenzará un colector por gravedad que discurrirá por la acera de la carretera N-634 hacia la gasolinera y el cruce de Txokoalde.

Antes de llegar a la gasolinera y a la empresa Angulas Manterola se recogerá en un pozo las aguas residuales de la gasolinera y se cruzará la carretera N-634 perpendicularmente hasta descender bordeando el muro de Angulas Manterola. Se aprovechará el cruce para reponer la



tajea existente de las aguas pluviales de la calzada y de esta manera descabezar las aguas pluviales que ahora se conducen a la Manterola.

Tras bordear el muro de Manterola y recoger el vertido industrial de esta empresa el Colector se dirigirá hacia el puente de Alzona recogiendo a su paso los vertidos de las distintas villas de la margen derecha del río.

El cruce del río se situará aguas arriba del puente, siendo preciso para ello la ejecución de una ataguía hasta la mitad del río y desviar las aguas por la mitad del cauce para posteriormente trasladar la ataguía a la otra mitad del río mediante y desviar el río por el cauce donde ya se ha colocado el colector.

Al terminar de cruzar el río y ya en la margen izquierda recogerá el vertido del barrio Txokoalde, para lo cual se prolongará el actual punto de vertido desde la desembocadura de la regata Erroizpe hasta el colector por un ramal paralelo al río.

Entre el camino de Santuenea a Txokoalde se ubicará la EBAR de Txokoalde, en las proximidades de las vías de Euskotren donde se contempla la ejecución de un aparcamiento de superficie para vehículos en las NNSS de Usurbil.

Desde la EBAR de Txokoalde se impulsarán las aguas por el paseo peatonal (y futuro bidegorri según Proyecto realizado por la Diputación Foral de Gipuzkoa) que une los barrios de Santuenea y Txokoalde.

Tras cruzar por la calzada la zona boscosa, se desvía por un sendero atravesando zonas de prados hasta llegar a la carretera que asciende al barrio de Urdaiaga, donde verterá las aguas al pozo de registro de rotura de carga.

A partir de ese punto descenderá por prados hasta el camino de Santuenea a Txokoalde para discurrir por este camino hasta conectarse con el Colector Santuenea que conduce las aguas de este barrio a la EBAR de Osinalde y que se encuentra ejecutado por la Confederación Hidrográfica del Norte.

En este anejo, el objetivo de los trabajos realizados es determinar las características geotécnicas de los materiales que constituyen el subsuelo con objeto de analizar su excavabilidad y su capacidad portante.

El reconocimiento ha consistido en la ejecución de **cuatro (4) sondeos mecánicos a rotación**, en los cuales se ha medido el nivel de agua existente en el interior de los sondeos, y se ha analizado la potencial agresividad de suelos al hormigón de los elementos de estructurales de la

---

obra proyectada. Este reconocimiento se ha completado con la realización de **cinco (5) calicatas** a lo largo de la traza.

En los siguientes puntos se describen estos trabajos, los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas y las conclusiones que se derivan.

## 2. TRABAJOS REALIZADOS

### 2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han consistido fundamentalmente en la realización de cuatro (4) sondeos mecánicos a rotación y de cinco (5) calicatas.

#### 2.1.1 Sondeos mecánicos

Como ya se ha dicho, se han llevado a cabo 4 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo mediante una máquina de sondeos tipo TECOINSA TP-50.

La profundidad alcanzada en cada caso se recoge en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	10,00
SM-2	8,70
SM-3	15,20
SM-4	15,20

#### Ensayos de penetración dinámica standard (SPT)

Durante la ejecución de los sondeos se han realizado ensayos de penetración dinámica Standard (S.P.T.).

El procedimiento operativo de dicho ensayo consiste en la introducción en el terreno de un tomamuestras normalizado, al que se le aplica una energía de impacto que equivale a la caída de una maza de 63,5 kg desde una altura de 75 cm.

Se contabilizan los golpes necesarios para la hincada de 60 cm en 4 intervalos de 15 cm.

El número S.P.T. ( $N_{SPT}$ ) se define por la suma de los dos intervalos centrales (se considera que los 15 primeros centímetros no son representativos porque el sondeo puede estar alterado, y que los 15 últimos sirven únicamente para ver la evolución del golpeo).

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL	N <sub>SPT</sub>
SM-1	2,10-2,70	Limos arcillosos	5
SM-1	3,60-4,20	Limos arcillosos	6
SM-2	2,10-2,70	Roca G. IV	14
SM-3	2,10-2,70	Arcillas arenosas	5
SM-3	3,60-4,20	Arcillas arenosas	4
SM-3	6,60-7,20	Limos arenosos (gravas)	30
SM-3	9,60-10,20	Gravas	14
SM-3	12,00-12,10	Gravas	R
SM-4	2,10-2,70	Arcillas	7
SM-4	3,60-4,20	Arcillas	9
SM-4	6,60-7,20	Limos	9
SM-4	9,60-10,20	Limos	13

### Toma de muestras

Durante la ejecución de los sondeos se ha procedido a la toma de las siguientes muestras:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	MI	1,50-2,10
SM-1	MI	3,00-3,60
SM-1	MI	6,00-6,10
SM-1	TP	6,10-6,50
SM-2	MI	1,50-2,10
SM-2	MI	2,90-3,10
SM-2	TP	7,50-7,75
SM-3	MI	1,50-2,10
SM-3	MI	3,00-3,60
SM-3	MI	6,00-6,60
SM-3	MI	9,00-9,60
SM-3	TP	14,60-15,00
SM-4	MI	1,50-2,10
SM-4	MI	3,00-3,60
SM-4	MI	6,00-6,60

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
SM-4	MI	9,00-9,60
SM-	TP	14,70-15,00

Siendo:

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

### Medidas del nivel de agua

Tras realizar los sondeos se ha procedido al achique de los mismos y a la toma de medidas del nivel de agua. En la siguiente tabla se reflejan los datos obtenidos:

SONDEO	PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA (m) 29/04/14	PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA (m) 06/05/14
SM-1	Cegado	Cegado
SM-2	-	-
SM-3	3,70	3,50
SM-4	2,10	1,70
CT-4	1,30	-

Tal y como se aprecia en la zona de estudio, en concreto en las inmediaciones del río Orio, es muy posible que el nivel freático se encuentre influenciado por la carrera de mareas. En cualquier caso, puede considerarse que existe un nivel freático de abundante caudal, que se encuentra asociado a los materiales aluviales existentes en el área de estudio.

La situación de cada uno de los sondeos queda reflejada en el apéndice nº 1, mientras que en el apéndice nº 3: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA, se observan las columnas litológicas de cada uno de ellos.

### 2.1.2 Calicatas

Como complemento a los sondeos realizados se ha procedido a la ejecución de **cinco (5)** calicatas mediante la utilización de una retroexcavadora. Durante la realización de las mismas se ha procedido a realizar **ensayos in situ** mediante un **penetrómetro de bolsillo** que nos ha permitido tener un valor aproximado de la compacidad de los materiales excavados.

La profundidad alcanzada y los valores de los ensayos in situ realizados en cada caso se recogen en la siguiente tabla:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m) ENSAYO	MATERIAL	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm <sup>2</sup> )
CT-1	3,50	0,50-3,50	Arcilla con algo de limo	1-2
CT-2	3,50	0,50-3,50	Arcilla algo limosa	1-2
CT-3	3,00	0,50-1-55	Arcilla algo limosa	~ 1,5
		1,55-3,00	Limos arcillosos	~ 0,5
CT-4	2,70	1,20-2,70	Limos arcillosos	~ 0,5
CT-5	1,40	-	-	-

**En la calicata CT-4 se ha cortado el nivel freático a 1,30 m.**

La situación de cada una de las calicatas queda reflejada en el apéndice nº 1, mientras que en el apéndice nº 4: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA, se observan las columnas litológicas de cada una de ellas.

## 2.2 ENSAYOS DEL LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se han realizado sobre muestras recogidas los sondeos efectuados. El objetivo es obtener datos geomecánicos más precisos de los materiales existentes en el subsuelo.

Se han considerado necesarios los siguientes ensayos en los sondeos:

SONDEO	TIPO MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ENSAYOS
SM-1	MI	3,00-3,60	G-LA-H-D-CS-AS
SM-3	MI	9,00-9,60	G-LA-H-D-CD-AS
SM-3	TP	14,60-15,00	H-D-CS-AC-SCH
SM-4	MI	6,00-6,60	G-LA-H-D-CD
SM-4	TP	14,70-15,00	H-D-CS-AR
SM-3	AGUA	-	AA

Siendo:

G: Ensayo Granulométrico

AS: Agresividad del suelo al hormigón

AA: Agresividad del agua al hormigón

AR: Agresividad de la roca al hormigón

LA: Límites de Atterberg

H: Humedad

D: Densidad/es

CS: Compresión simple

CD: Corte directo (consolidado y drenado)

AC: Abrasividad Cerchar

SCH: Índice Schimacek

Se adjuntan unas tablas resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio. Los partes de dichos ensayos se adjuntan en el apéndice nº 5: ENSAYOS DE LABORATORIO.

**CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. SUELOS**

REFERENCIAS				CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	%PASA TAMIZ 200	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (gr/cm <sup>3</sup> )	LL (%)	IP (%)		COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm <sup>2</sup> )	COHESIÓN (Kpa)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (°)
SM-1	MI	3,00-3,60	Limos arcillosos	93,9	34,8	1,81	35,9	16,1	CL	0,15	-	-
SM-3	MI	1,50-2,10	Arcillas arenosas	58,0	24,5	2,02	28,3	10,2	CL	-	30,5	21,0
SM-4	MI	6,00-6,60	Limos	61,4	25,5	2,04	26,0	8,2	CL	-	15,0	24,0

**CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. ROCAS**

REFERENCIAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
SONDEO	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD APARENTE (t/m <sup>3</sup> )	DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm <sup>2</sup> )	ÍNDICE CERCHAR	ÍNDICE SCHIMACEK
SM-3	TP	14,60-15,00	1,7	2,6	Margas	69,2	0,3	0,039
SM-4	TP	14,70-15,00	4,1	2,6	Margas	49,8	-	-



**RESULTADOS ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN**

ENSAYO		SM-1 (3,00-3,60 m)	SM-4 (1,50-2,109)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	UNE 83 001:2000	34	10
Contenido en sulfatos (mg/kg)	UNE 83 001:2000	80	82
Agresividad		No agresivo	No agresivo

El suelo es **no agresivo** para el hormigón

**RESULTADOS ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DE LA ROCA AL HORMIGÓN**

ENSAYO		SM-4 (14,70-15,00 m)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	UNE 83 001:2000	0,0
Contenido en sulfatos (mg/kg)	UNE 83 001:2000	121
Agresividad		No agresivo

La roca **no es agresiva** para el hormigón.

**RESULTADOS ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN**

ENSAYO	SM-3
pH	7,8
Residuo seco (mg/l)	428
Sulfatos (mg/l)	80
Magnesio (mg/l)	24
Dióxido de carbono libre (CO <sub>2</sub> ) (mg/l)	11
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l)	1
Agresividad al hormigón	No agresivo

Según los ensayos del laboratorio tanto el agua, los suelos como el sustrato rocoso resultan **no agresivos** al hormigón. No obstante, y teniendo en cuenta la proximidad del río Oria (afectado por la carrera de mareas) en algún punto del trazado, habrá que tener en cuenta el uso de un hormigón apropiado expuesto a ambientes marinos.

**3. GEOLOGÍA**

**3.1 MARCO GEOLÓGICO**

El área de estudio se encuentra en la terminación occidental de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco – Cantábrica, concretamente en la zona denominada Arco Vasco. Centrando aún más, el área donde se proyecta este tramo de Saneamiento se ubica en el elemento estructural conocido como Anticlinorio de Bilbao, uno de los cuatro elementos que integran el Arco Vasco, concretamente se asienta en el flanco norte de dicho anticlinorio.

Los materiales y los accidentes tectónicos en esta zona, se estructuran según la directriz ONO – ESE, que es concordante con la orientación de las estructuras más importantes del Arco Vasco. La zona estudiada se incluye en el dominio estructural denominado Arco Vasco (Fig.1).

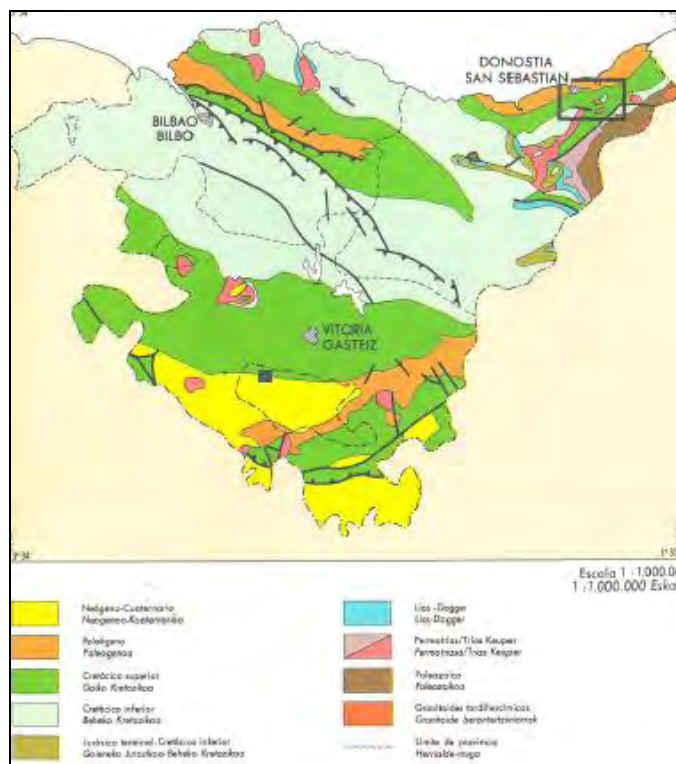


Fig.1. Encuadre geológico general. (Mapa del EVE, escala 1:1.000.000).

Desde el punto de vista estratigráfico la zona investigada forma parte de la orla de materiales mesozoicos que rodean el macizo paleozoico de Cinco Villas.

La zona se encuentra en el límite Sur de la denominada “Banda Costera” que se trata de una banda de terreno perteneciente al Eoceno que sigue estructuralmente la línea de costa con un espesor aproximado de 1.5 km. Esta banda costera da lugar a una estructura de tipo monocinal

cóncava, está formada por un apilamiento de capas paralelas e inclinadas en una misma dirección, que en el ámbito de estudio tienen buzamientos altos entre 55° y 80° hacia el Norte.

El saneamiento estudiado discurre materiales pertenecientes a la Unidad San Sebastián cuyas edades van desde el Cretácico Superior – Campaniense, hasta el Terciario – Eoceno Inferior. Estos materiales se encuentran parcialmente tapizados por depósitos cuaternarios de origen antropogénico, aluvial debido a la actividad fluvial y origen coluvial debido a movimientos gravitacionales.

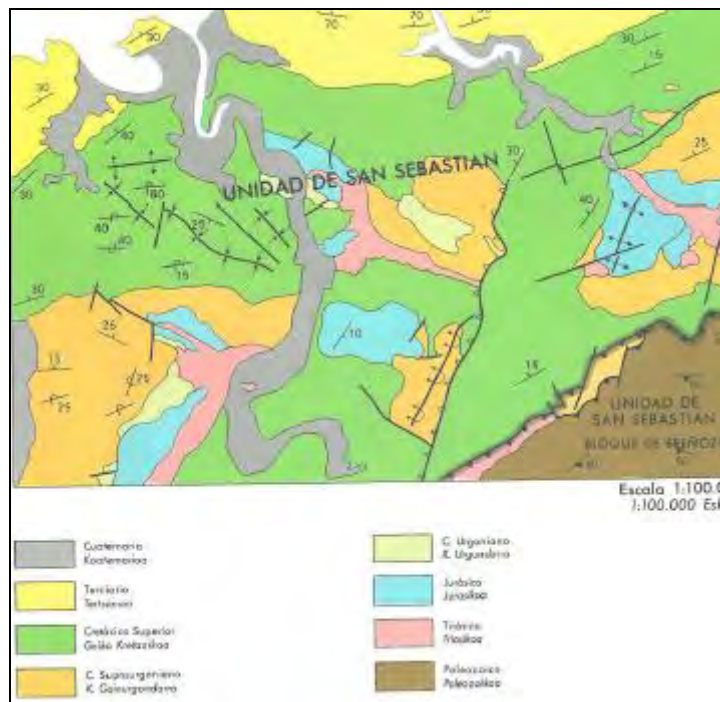
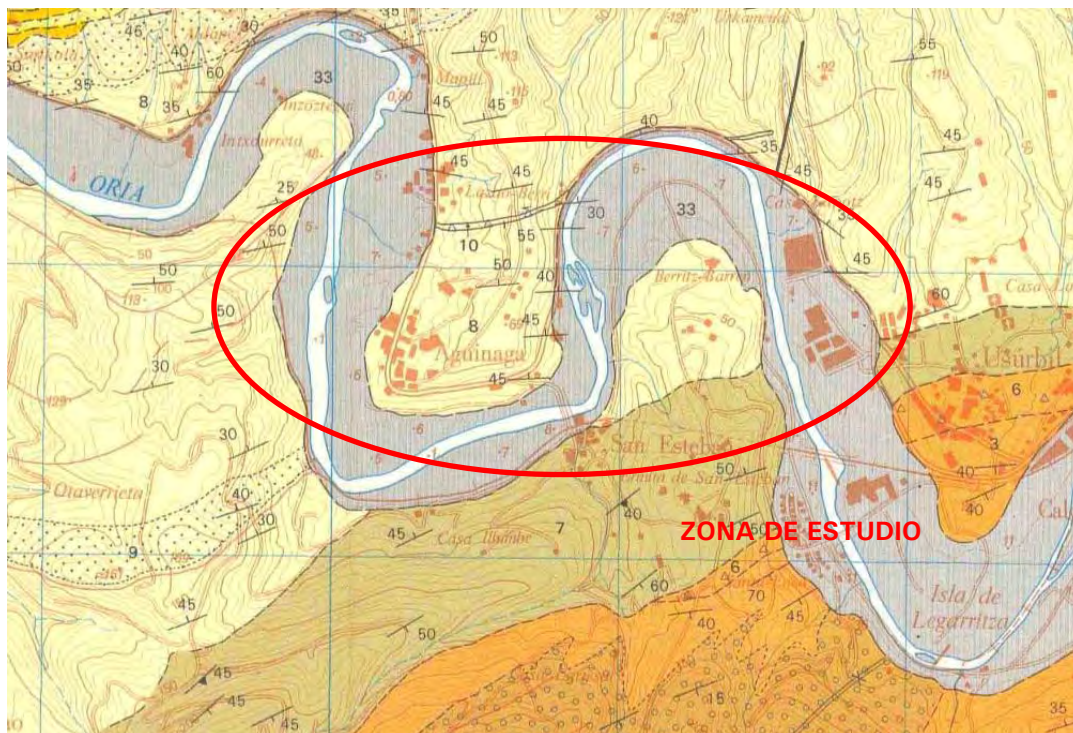
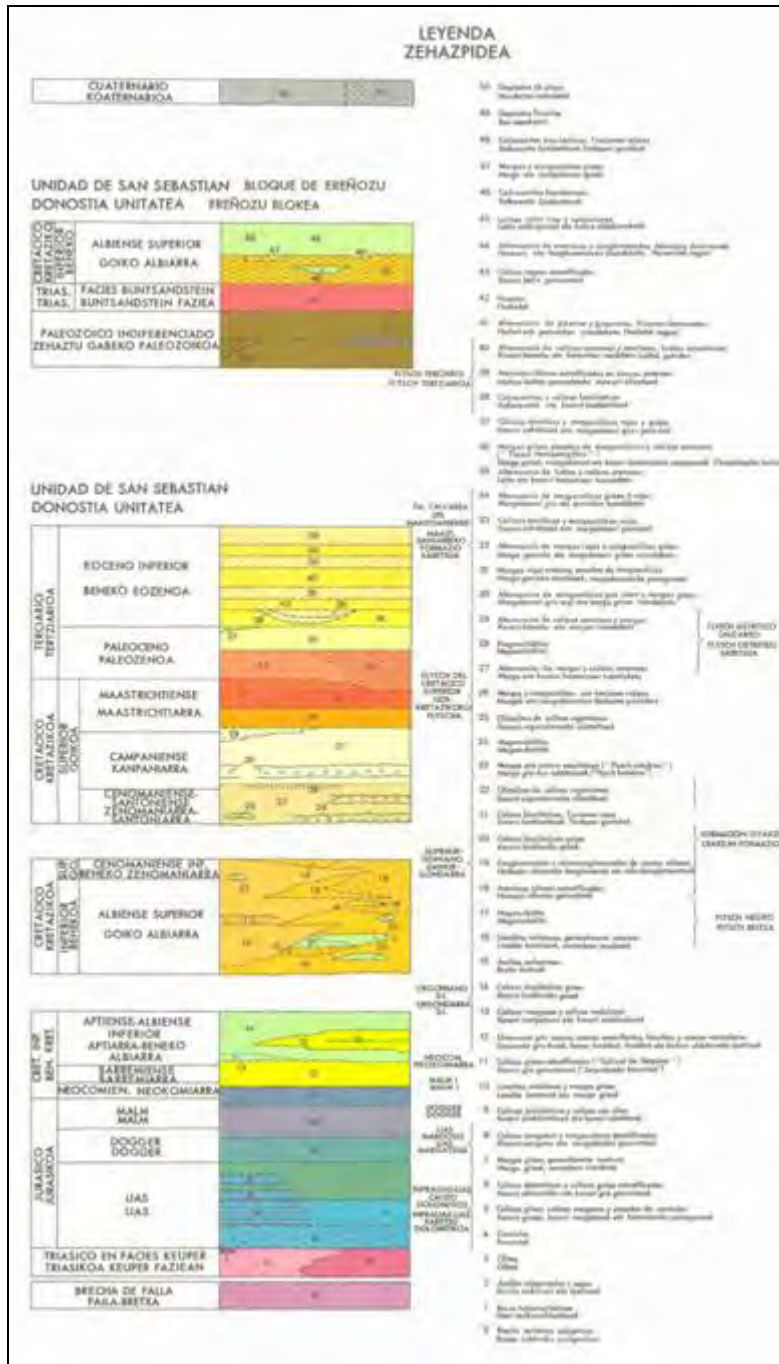


Fig. 2. Esquema geológico regional (Mapa del EVE, escala 1:100.000)



**GEOLOGÍA DE LA ZONA**

**MAPA GEOLÓGICO DEL PAÍS VASCO. HOJA Nº 64-I (ZARAUTZ). ESCALA 1:25.000. EVE**



Existen fallas que atraviesan los fondos de vaguada, generalmente siguiendo una orientación NO-SE. La afección de estas fallas sobre el macizo rocoso tiene una influencia muy localizada.

El río de mayor entidad es el río Oria que cruza de Este a Oeste la Unidad de San Sebastián hasta su desembocadura en Orio.

### **3.2 CARTOGRAFÍA. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA**

Después de estudiar la geología general y de consultar tanto la bibliografía existente como todos los trabajos previos, se ha realizado una cartografía geológica de detalle a escala 1:2000 donde se ha señalado las diferentes formaciones observadas, reflejando todos los afloramientos existentes e indicando la dirección y ángulo de buzamiento de la estratificación y de las juntas principales. Además, se han representado los diferentes accidentes tectónicos interpretados en base a todos los datos recopilados (contactos litológicos, pliegues, fallas,...), así como los cursos de agua más importantes.

Los materiales afectados por la traza pueden dividirse principalmente en dos: Por un lado, un sustrato rocoso constituido por diferentes litologías de la Unidad San Sebastián, y por otro lado, los materiales que constituyen las formaciones superficiales cuaternarias. La descripción litológica de cada una de las unidades afectadas por el corredor del proyecto. De más antiguo a más moderno, son las siguientes:

#### **3.2.1 Unidad San Sebastian (Cretácico superior)**

**Alternancia de margas y calizas arenosas (Flysch del Cretácico Superior). Edad Campaniense-Maastrichtiense (C-M).**

Forman parte del denominado "Flysch Detrítico – Calcáreo" y se trata del término mayoritario del mismo.



Estos materiales se encuentran estratificados en bancos centimétricos y decimétricos.

Las areniscas y calizas arenosas son generalmente de grano fino a muy fino. Los bancos detríticos presentan numerosas estructuras sedimentarias, especialmente las debidas a escapes de agua como son: la laminación convoluta, deformaciones hidroplásticas, estructuras “plato”, diques y volcanes de arena, estructuras en forma de llama, etcétera.

Desde el punto de vista de las facies sedimentarias, estos materiales corresponden generalmente a turbiditas distales y se organizan comenzando por un banco de calizas arenosas de granulometría fina a muy fina, que pasan gradualmente a limolitas y argilitas calcáreas laminadas.

En los bancos de calizas arenosas abundan las segregaciones de materia orgánica, muy satinada y rellenos de calcita.

Estos materiales constituyen depósitos de orla de lóbulo y llanura submarina. Las paleocorrientes muestran una procedencia dominante del NE.



Detalle del predominio de la litología margosa frente a las calizas arenosas

### 3.2.2 Depósito Aluvial (AV)

Los depósitos aluviales del área de estudio están asociados principalmente a la carrera de mareas existente en la zona de la ría de Oria.





Por tanto, con estas premisas en la zona de vaguada es donde se localizan los mayores espesores de materiales aluviales.

Los sondeos en los que han aparecido estos materiales, estos materiales están formados granulometrías finas generalmente cohesivas (arcillas y limos) que ocasionalmente alternan con materiales más granulares (arenas y gravas).



### 3.2.3 Depósitos Coluviales (CV)

En la zona también se ha detectado espesores de materiales coluviales ligados a las fuertes pendientes existe en la zona. Estos materiales se encuentran formados por arcillas que engloban en su interior fragmentos rocosos bastante heterométricos.



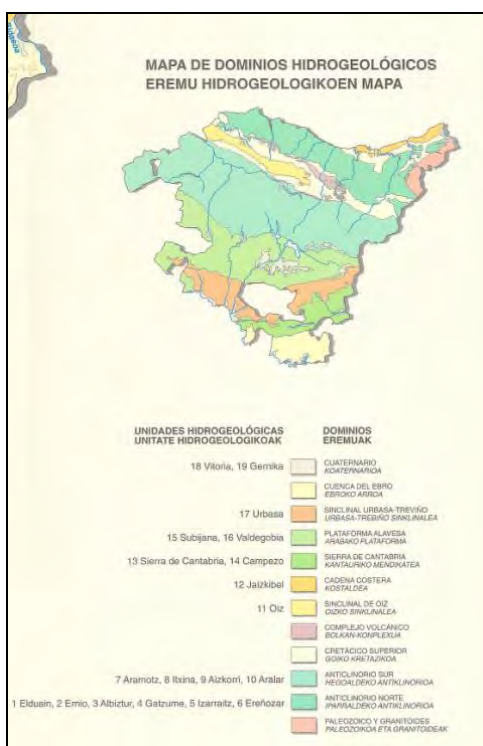
### 3.3 GEOMORFOLOGÍA

El relieve en esta zona viene condicionado primeramente por la litología y estructura geológica. Estos factores junto a la existencia de un importante curso fluvial, como es el río de Oria.

El trazado transcurre por las zonas más llanas. Esta zona está ligado principalmente a un rasgo tipo estuario formado por materiales aluviales.

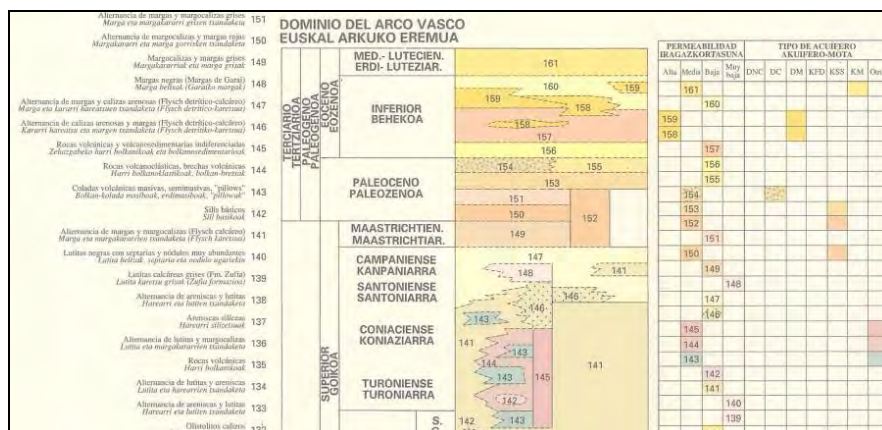
### 3.4 HIDROGEOLOGÍA

La principal afección hidrogeológica en el trazado viene marcada por lo la influencia del río Oria, ya que sobre los materiales aluviales transcurrirá la mayor parte del saneamiento proyectado.



La zona aluvial se trata de una zona deprimida entre dos macizos lo cual favorece la sedimentación de depósitos cuaternarios que en este caso se encuentran afectados por la carrera de mareas.

Las formaciones rocosas en las que se encuadra el ámbito de estudio no presentan antecedentes de interés hidrogeológico importantes, tal y como se observa en los estudios y bibliografía consultados. Sin embargo, a pesar la **baja permeabilidad** de estos materiales, la presencia de calizas arenosas hace prever que puedan darse fenómenos de circulación de agua subterránea a través de las mismas.



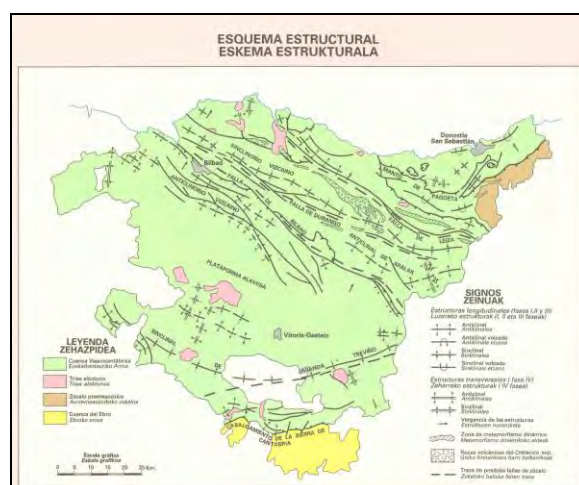
Por tanto, hidrológicamente la zona de proyecto se caracteriza por tener una pluviometría muy intensa, próxima a los 2000 mm por año.

La mayor parte de las aguas de lluvia circulan superficialmente por los arroyos existentes hasta su desembocadura en el río Oria, siendo la infiltración al terreno de poca importancia.

La naturaleza arcillosa del sustrato rocoso no favorece la formación de acuíferos de importancia, si bien se ha detectado la presencia de niveles freáticos en dicho sustrato. Esta agua procede por lo general de infiltraciones a través de los planos de discontinuidad (estratificación y juntas).

### 3.5 TECTÓNICA GENERAL

La zona objeto de estudio se encuentra en las proximidades del cambio regional de estructura denominado Arco Vasco.



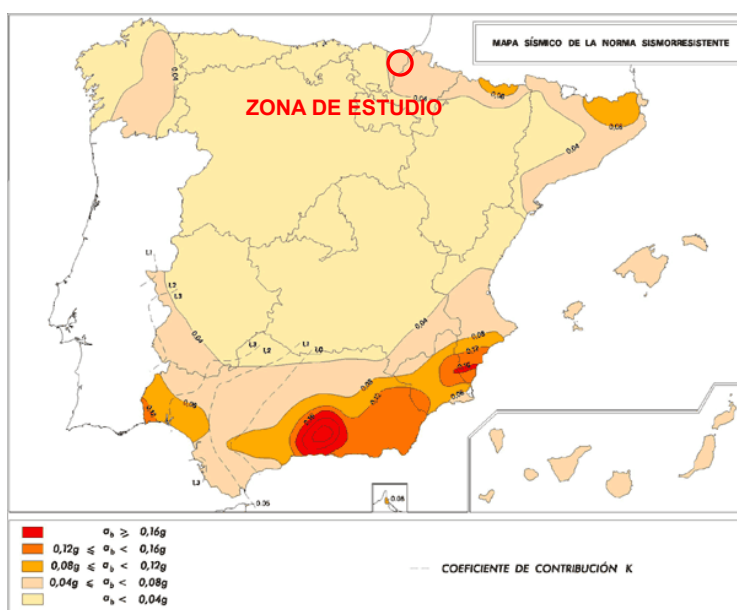
Esquema estructural del País Vasco (Mapa geológico del EVE, escala 1/1.000.000)

Las directrices más evidentes y la disposición actual de los materiales son el resultado de una o varias fases principales de plegamiento de edad terciaria (post-eocena). La deformación principal origina pliegues de superficie axial subhorizontal y de acusada vergencia Norte. Asociados a esta fase de plegamiento se originan fallas inversas y cabalgamientos. El resultado de esta fase compresiva es el empilamiento de unidades alóctonas.

### 3.6 SISMICIDAD

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)” actualmente en vigor, regula por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica, aquellas zonas del territorio en el que es de aplicación obligatoria la citada Norma. En dicho Mapa, figura la aceleración sísmica básica “ $a_b$ ”, que es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados de acuerdo con la peligrosidad sísmica en cada punto.

De acuerdo con el apartado 1.2.3. de la citada Norma, no es necesaria su aplicación en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.



De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica incluido anteriormente, la zona estudiada se localiza en una zona cuyo valor de la aceleración sísmica básica es igual o mayor que 0.04 g y menor a 0.08 g, por lo que la obra existente requerirá la consideración de los posibles efectos sísmicos en su cálculo. Considerando la construcción como de tipo normal, se recomienda no utilizar estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial.

**4. GEOTECNIA****4.1 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS**

En la zona objeto de estudio se ha detectado la presencia de varios niveles: una capa superficial de rellenos heterogéneos, un segundo nivel constituido por suelo coluvial, un tercer nivel formado por los suelos de origen aluvial y por último el sustrato rocoso.

En el Anejo nº 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO, realizado a partir de los sondeos mecánicos, de las calicatas y de las observaciones realizadas in situ, se puede observar una interpretación de la potencia y posición de los niveles anteriormente citados, cuya descripción y características geotécnicas se recogen a continuación.

**Nivel I: Rellenos heterogéneos**

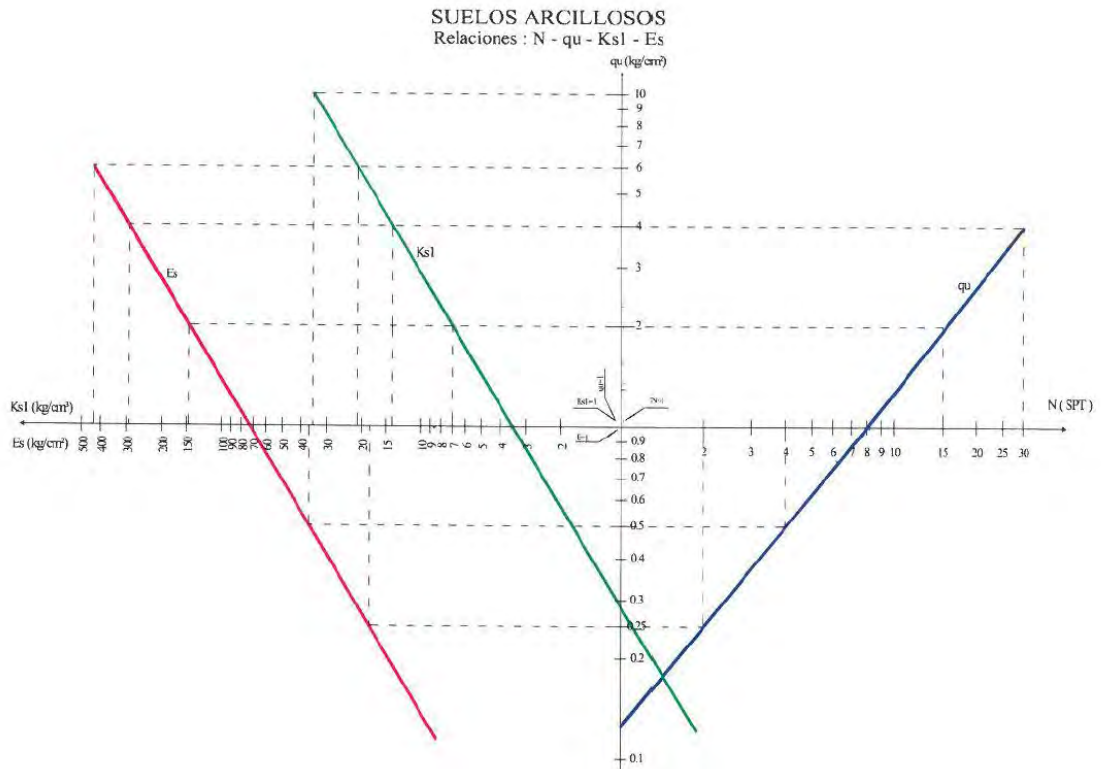
Se trata de un nivel de pequeño espesor que corresponde con los rellenos ejecutados en la N-634, caminos, viales, etc,... y en algún punto ocasional del trazado (en el entorno del S-1). Se estima que la potencia de los mismos no exceda de 2m. En la zona de carretera y viales estará formado por materiales generalmente granulares y en el resto de zona viene compuesto por arcillas limosas con alguna grava.

Teniendo las observaciones in situ realizadas y a efectos de cálculo adoptaremos los siguientes parámetros geotécnicos para este nivel:

PARÁMETROS		VALORES
Humedad (%)		20-50
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )		1,6-1,9
Límites de Atterberg	Límite líquido	0-40
	Índice de plasticidad	0-13
Granulometría (% que pasa por tamiz UNE 0,08)		0-80
Clasificación de Casagrande		GP-CL
Ángulo de rozamiento (°)		22-30
Cohesión (Kg/cm <sup>2</sup> )		0-0,1
Resistencia a compresión simple (Kp/cm <sup>2</sup> )		0,25

Por tanto, clasificaremos este nivel como un suelo cohesivo **blando o granular suelto a medianamente denso**.

Por su parte el módulo de elasticidad (Es), según el siguiente gráfico:



Se obtiene un módulo de elasticidad (Es) de 50 Kp/cm<sup>2</sup>.

Según su comportamiento geotécnico y la tabla de permeabilidades (tabla que se adjunta recogida en el Código Técnico de la Edificación), podemos decir que la permeabilidad de este nivel es del orden de 10<sup>-3</sup> -10<sup>-9</sup>m/seg.

**TABLA D.28 VALORES ORIENTATIVOS DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD**

TIPO DE SUELO	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (KZ) (m/s)
Grava limpia	>10 <sup>-2</sup>
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-5</sup>
Arena fina , limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-9</sup>
Arcillas	<10 <sup>-9</sup>

**Nivel II Coluvial**

Estos materiales no aparecen en la totalidad del trazado de la tubería, únicamente aparecen en la zona de las gasolineras. En esta zona existen movimientos gravitacionales del terreno debido a las fuertes pendientes existentes.



Se estima que en el trazado por donde discurre el saneamiento no aparezcan grandes espesores de estos materiales. En los trabajos de campo realizados se han detectado en el sondeo SM-2. Constituye una capa con un espesor de aproximadamente 2m. Se trata de principalmente de materiales arcillosos con algo de limo en cuyo interior se disponen ocasionalmente gravas angulosas.

En función de la testificación obtenida en el sondeo SM-2 y de la bibliografía existente se han estimado unos valores de golpeo de  $N_{spt}$  entre 5 y 8 por lo que se podrían clasificar como un suelo **medianamente compacto**.

Los valores medios que podríamos asignar a este nivel son:

Humedad (%)	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Límite líquido	Índice de plasticidad	Granulometría	Clasificación de Casagrande	Cohesión (KPa)	Ángulo de rozamiento (°)
20	1,8	40	20	<10cm	CL	50	25

Por su parte para módulo de elasticidad (Es) según la gráfica anteriormente expuesta puede considerarse un valor  $E_s=60 \text{ Kp/cm}^2$ .

Según su comportamiento geotécnico y la tabla de permeabilidades (tabla que se adjunta recogida en el Código Técnico de la Edificación), podemos decir que la permeabilidad de este nivel es del orden de  $10^{-9} \text{ m/seg}$ .

### Nivel III Aluvial

Estos materiales son los de mayor entidad a lo largo del trazado y a su vez son sobre los que se han obtenido el mayor número de muestras y se han realizado la mayor parte de los ensayos in situ.

Generalmente, estos materiales, están ligados al río Oria y están asociados a la llanura de inundación del mismo. Se han detectado en todos los trabajos de campo exceptuando el sondeo SM-2 en el cual se ha pretendido conocer el espesor de materiales coluviales.

Constituye una capa con un espesor variable entre 4,00m y 12,10m. Se trata de principalmente de materiales cohesivos formado principalmente por limos arcillosos y arcillas con algo de limo y arena, y por materiales granulares (gravas y arenas) de menor entidad.

#### A) Nivel IIIa. Limos arcillosos y/o arcillas arenosas y limosas

Se trata de un subnivel que según los trabajos realizados presenta una potencia que oscila entre 4,00m a 11,60m. Estos materiales se encuentran formados por limos arcillosos, arcillas y arcillas limosas que ocasionalmente llevan asociadas algunas gravillas subredondeadas. Sobre este subnivel se han realizado una serie de ensayos de laboratorio y diversos ensayos in situ del tipo SPT / Penetrómetro de bolsillo con objeto de conocer los parámetros geotécnicos de estos materiales.

#### Ensayos de laboratorio:

ENSAYOS REALIZADOS	SM-1 (3,00-3,60 m)	SM-3 (1,50-2,10 m)	SM-4 (6,00—6,60 m)
Humedad (%)	34,8	24,5	25,5
Densidad aparente ( $t/m^3$ )	1,81	2,02	2,04
Límite líquido	35,9	28,3	26,0
Índice de plasticidad	16,1	10,2	8,2
Clasificación de Casagrande	CL	CL	CL
Pasa por el tamiz 200 %	93,8	58,0	61,4



ENSAYOS REALIZADOS	SM-1 (3,00-3,60 m)	SM-3 (1,50-2,10 m)	SM-4 (6,00—6,60 m)
Compresión simple (kp/cm <sup>2</sup> )	0,15	-	-
Cohesión (Kpa)	-	30,5	15,0
Ángulo de rozamiento interno	-	21	24

Ensayos in situ tipo S.P.T:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	N <sub>SPT</sub>	CONSISTENCIA
SM-1	2,10-2,70	5	Medianamente compacto
SM-1	3,60-4,20	6	Medianamente compacto
SM-3	2,10-2,70	5	Medianamente compacto
SM-3	3,60-4,20	4	Medianamente compacto
SM-4	2,10-2,70	7	Medianamente compacto
SM-4	3,60-4,20	9	Compacto
SM-4	6,60-7,20	9	Compacto
SM-4	9,60-10,20	13	Compacto

Ensayos in situ tipo Penetrómetro de bolsillo:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m) ENSAYO	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm <sup>2</sup> )	CONSISTENCIA
CT-1	3,50	0,50-3,50	1-2	Medianamente compacto-Compacto
CT-2	3,50	0,50-3,50	1-2	Medianamente compacto-Compacto
CT-3	3,00	0,50-1-55	~ 1,5	Compacto
		1,55-3,00	~ 0,5	Blando-Medianamente compacto
CT-4	2,70	1,20-2,70	~ 0,5	Blando-Medianamente compacto

Teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio y los ensayos in situ realizados consideraremos estos materiales como **Medianamente Compacto a Compactos**, y a efectos de cálculo adoptaremos los siguientes parámetros geotécnicos para este nivel:

PARÁMETROS		VALORES
Humedad (%)		28
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )		1,95
Límites de Atterberg	Límite líquido	30
	Índice de plasticidad	11,5
Granulometría (% que pasa por tamiz UNE 0,08)		71,1
Clasificación de Casagrande		CL
Ángulo de rozamiento (°)		22
Cohesión (KPa)		23
Resistencia a compresión simple (Kp/cm <sup>2</sup> )		0,50

Por tanto, clasificaremos este nivel como un suelo arcilloso **blando**.

Por su parte para módulo de elasticidad (Es) según la gráfica anteriormente expuesta puede considerarse un valor Es=80 Kp/cm<sup>2</sup>.

Según su comportamiento geotécnico y la tabla de permeabilidades (tabla que se adjunta recogida en el Código Técnico de la Edificación), podemos decir que la permeabilidad de este nivel es del orden de 10<sup>-5</sup> -10<sup>-9</sup> m/seg.

## B) Gravias

Estos materiales únicamente se han localizado en el sondeo SM-3, y están asociados a un episodio de acarreo del río Oria. Dada la naturaleza granular de estos materiales no se han podido tomar muestras inalteradas sobre este nivel. Por tanto, para conocer las características de estos materiales se han realizado ensayos in situ del tipo S.P.T.

Los datos obtenidos en este nivel de los ensayos de SPT, se resumen en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	N <sub>SPT</sub>	CONSISTENCIA
SM-3	6,60-7,20	30	Medianamente densas
SM-3	9,60-10,20	14	Medianamente densas-Densas
SM-3	12,00-12,10	R	Muy densas

Los valores de golpeo (N<sub>spt</sub>) presenta bastante variabilidad que posible sea debido al mayor o menor contenido en fino del tramo ensayado, aunque la tónica general es que

den unos golpes  $N_{spt}$  entre 15 y 30 por lo que se podrían clasificar como un suelo **Medianamente Denso**.

Los valores medios que podríamos asignar a este nivel son:

Humedad (%)	Densidad aparente ( $t/m^3$ )	Límite líquido	Índice de plasticidad	Granulometría	Clasificación de Casagrande	Cohesión (K/Pa)	Ángulo de rozamiento (°)
-	1,8	-	-	<10cm	GC-GM	0	32

Por su parte para módulo de elasticidad ( $E_s$ ), según la siguiente tabla recogida en Código Técnico de la Edificación, puede considerarse un valor  $E_s=400$  Kp/cm<sup>2</sup>.

Tipo de suelo	$N_{SPT}$	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	E (MN/m <sup>2</sup> )
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	>15.000

Según su comportamiento geotécnico y la tabla de permeabilidades (tabla que se adjunta recogida en el Código Técnico de la Edificación), podemos decir que la permeabilidad de este nivel es del orden de  $10^{-2}$  -  $10^{-5}$ m/seg.

#### Nivel IV Sustrato rocoso.

Se trata de Margas pertenecientes al Cretácico Superior. En los trabajos de campo realizados aparecen entre 2,10-12,50m de y se han observado dos subniveles en función del grado de meteorización.

**Nivel IVa:** Se trata de margas altamente a bastante meteorizadas. Son margas extremadamente blandas a muy blandas con juntas muy cerradas rellenas de arcilla y ocasionalmente pueden presentarse como suelos arcillosos con gravas. Estos materiales se comportan en función de lo observado en los trabajos realizados como un suelo arcilloso medianamente compacto con gravas. Este subnivel únicamente se ha detectado en los sondeos SM-2 y SM-3 donde los espesores varían entre 0,70m y 3,50m.

Atendiendo a todos los datos disponibles y teniendo en cuenta también los valores y correlaciones recogidos en la bibliografía de uso habitual (por ejemplo, la tabla de

parámetros característicos de suelos, del libro “Curso aplicado de cimentaciones”, de J.M. Rodríguez Ortiz, se proponen los siguientes parámetros:

Por su parte para módulo de elasticidad ( $E_s$ ) según la gráfica anteriormente expuesta puede considerarse un valor  $E_s=80 \text{ Kp/cm}^2$ .

Según su comportamiento geotécnico y los valores estimados recogidos en las páginas 30 y 129 de “Ingeniería Geológica” (Luis I. González de Vallejo), se estima una permeabilidad,  $k$ , del orden de  $10^{-5} \text{ m/s}$ .

A continuación se especifican otros parámetros geotécnicos estimados a partir de la bibliografía de uso habitual y experiencias previas en la zona:

- $\gamma_{ap} = 1,90 \text{ T/m}^3$
- $c' = 6 \text{ KPa}$
- $\phi' = 27^\circ$

**Nivel IVb:** Por debajo de este subnivel se encuentra el sustrato rocoso ligeramente meteorizado. Se trata de margas de color gris con juntas generalmente cerradas y con estratificación delgada subhorizontal.

Aparecen, en los trabajos de campo realizados, a profundidades variables entre 5,60m (SM-2) y 12,50m (SM-3).

Se han realizado una serie de ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en este nivel en los trabajos realizados. A continuación se resumen los resultados obtenidos:

REFERENCIAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
SONDEO	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD APARENTE (t/m <sup>3</sup> )	DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm <sup>2</sup> )	ÍNDICE CERCHAR	ÍNDICE SCHIMACEK
SM-3	TP	14,60-15,00	1,7	2,6	Margas	69,2	0,3	0,039
SM-4	TP	14,70-15,00	4,1	2,6	Margas	49,8*	-	-

\*rotura por plano de debilidad

En función de los resultados de compresión simple realizados podemos decir que se trata de una roca blandas ( $60 \text{ kp/cm}^2$  a  $200 \text{ kp/cm}^2$ ).

La calidad de la roca se obtiene a partir del cálculo del R.Q.D.

El índice de calidad R.Q.D. se basa en la recuperación modificada del testigo que, a su vez, depende del número de fracturas y del grado de debilitamiento o alteración del macizo rocoso, según se puede observar por los testigos extraídos en un sondeo. En lugar de contar las fracturas, se obtiene una medida indirecta sumando la longitud total del testigo, pero considerando únicamente aquellos trozos de longitud igual o superior a 10 cm en su estado sano o compacto.

Este índice se ha determinado en los sondeos, presentando los siguientes valores:

SONDEO	MATERIAL	PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN TESTIGO	ÍNDICE RQD	CALIDAD
SM-1	Margas G:II	6,10-10,00	100	40	Mala
SM-2	Margas G:II	5,60-8,70	100	90	Buena-Excelente
SM-3	Margas G:II-III	12,50-13,20	100	0	Muy Mala
SM-3	Margas G:II	13,20,-15,20	100	95	Excelente
SM-4	Margas G:II	11,80-15,20	100	40	Mala

Como se puede ver en esta tabla, la calidad de la roca en estado de meteorización grado II varía entre Buena-**Excelente** a **Buena a Muy Mala** (generalmente provocado por la presencia de estratificación subhorizontal que provoca que el testigo se encuentre lajado y que a techo de este subnivel el índice de fracturación es mayor).

Por su parte para módulo de elasticidad ( $E_s$ ), según la siguiente tabla recogida en Código Técnico de la Edificación, puede considerarse un valor  $E_s=1000$  Kp/cm<sup>2</sup>.

## 4.2 EXCAVACIONES

Desde el punto de vista de excavaciones, éstas serán las correspondientes a la ejecución de las zanjas para el encaje de los colectores y los pozos necesarios para la ejecución de los bombeos (EBAR).

### 4.2.1 Excavabilidad

Al realizar una excavación los grados de dificultad que pueden presentarse son los siguientes:

- FÁCILES** En aquellos materiales que se pueden excavar con los métodos tradicionales existentes: pala retroexcavadora o similar.
- MEDIOS** En aquellos materiales que para su excavación necesitan el empleo parcial de martillo romperrocas y/o voladuras

**DIFÍCILES** En aquellos materiales en los que se necesita el empleo continuado de martillo y/o voladuras.

En nuestra zona de estudio, todos los niveles aparecidos se verán afectados por las excavaciones, siendo el grado de excavación **FÁCIL** para los niveles Nivel I (Tierra vegetal y Rellenos heterogéneos), Nivel II (Coluvial), Nivel III (aluvial), **MEDIO- DIFÍCIL** para el nivel IVa (sustrato rocoso altamente a bastante meteorizado) y **DIFÍCIL** para el Nivel IVb (Sustrato rocoso ligeramente meteorizado).

A continuación se exponen los distintos parámetros geotécnicos, teniendo en cuentas los trabajos de campo realizados, los ensayos de laboratorio hechos sobre las muestras extraídas de los sondeos y teniendo en cuenta también los valores y correlaciones recogidos en la bibliografía de uso habitual (por ejemplo, la tabla de parámetros característicos de suelos, del libro "*Curso aplicado de cimentaciones*", de J.M. Rodríguez Ortiz), a emplear para el cálculo de las excavaciones y/o contenciones a realizar:

#### **Parámetros geotécnicos**

<b>Parámetros Rellenos (Nivel I)</b>	
<b>PARÁMETRO</b>	<b>VALOR</b>
Humedad natural W (%)	20-50
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,6-1,9
Resistencia a compresión simple (kPa)	25
Cohesión efectiva c' (kPa)	0-10
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	22-30
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	50

<b>Parámetros suelos coluviales (Nivel II)</b>	
<b>PARÁMETRO</b>	<b>VALOR</b>
Humedad natural W (%)	20
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,8
Resistencia a compresión simple (kPa)	100
Cohesión efectiva c' (kPa)	50
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	25
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	60

Parámetros suelos aluviales (Limos-arcillas) (Nivel IIIa)	
PARÁMETRO	VALOR
Humedad natural W (%)	28
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,95
Resistencia a compresión simple (kPa)	50
Cohesión efectiva c' (kPa)	23
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	25
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	80

Parámetros suelos aluviales (Gravas) (Nivel IIIb)	
PARÁMETRO	VALOR
Humedad natural W (%)	-
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,80
Resistencia a compresión simple (kPa)	-
Cohesión efectiva c' (kPa)	0
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	32
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	400

Parámetros Roca G.IV-III (Nivel IVa)	
PARÁMETRO	VALOR
Humedad natural W (%)	-
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,90
Resistencia a compresión simple (kPa)	-
Cohesión efectiva c' (kPa)	6
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	27
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	80

Parámetros de roca G.II (Nivel IVb)	
PARÁMETROS	VALOR
Humedad natural W (%)	3
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	2,60
Resistencia a compresión simple (MPa)	6
Módulo de Elasticidad (Kp/cm <sup>2</sup> )	1000

#### 4.2.2 Excavación de las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales.

El nivel freático se encuentra condicionado por el rango mareal, por tanto podría estar por encima de la profundidad de excavación prevista, por lo que sería necesario tomar las medidas oportunas para conseguir un recinto estanco en el que poder llevar a cabo el vaciado.

Los materiales que se verán afectados por la excavación, precisan de un sostenimiento para mantenerse estables durante la excavación. La presencia de nivel freático obliga a desestimar la solución de taludes provisionales y a pensar en una contención vertical para realizar el pozo de la EBAR. Puesto que el nivel freático se encuentra por encima del fondo de excavación y está afectado, a priori, por las mareas, se recomienda ejecutar una pantalla perimetral hormigonada in situ en zanjas excavadas con lodos trixotrópicos, y empotrarla en el nivel IVb de Margas ligeramente meteorizadas.

Para el cálculo de los empujes y el diseño de las pantallas se utilizarán los parámetros geotécnicos anteriormente citados teniendo en cuenta la información que proporcionan los trabajos de campo y laboratorio, así como experiencias previas en la zona y la bibliografía de uso habitual (por ejemplo, "Curso aplicado de cimentaciones", de Rodríguez Ortiz y otros):

En cuanto a la longitud de la pantalla, se recomienda su empotramiento en el nivel IVb de sustrato rocoso ligeramente meteorizado en una longitud de al menos 0,5m si se desea conseguir un recinto al que la afluencia de agua sea baja y pueda evacuarse mediante equipos convencionales de bombeo. Este sustrato rocoso, cuya permeabilidad estimada puede ser del orden de  $10^{-7}$  cm/seg, constituiría un "tapón" inferior. Además, la longitud de pantalla necesaria para ello aumentaría el camino a recorrer por el agua, disminuyendo el gradiente y la velocidad de filtración.

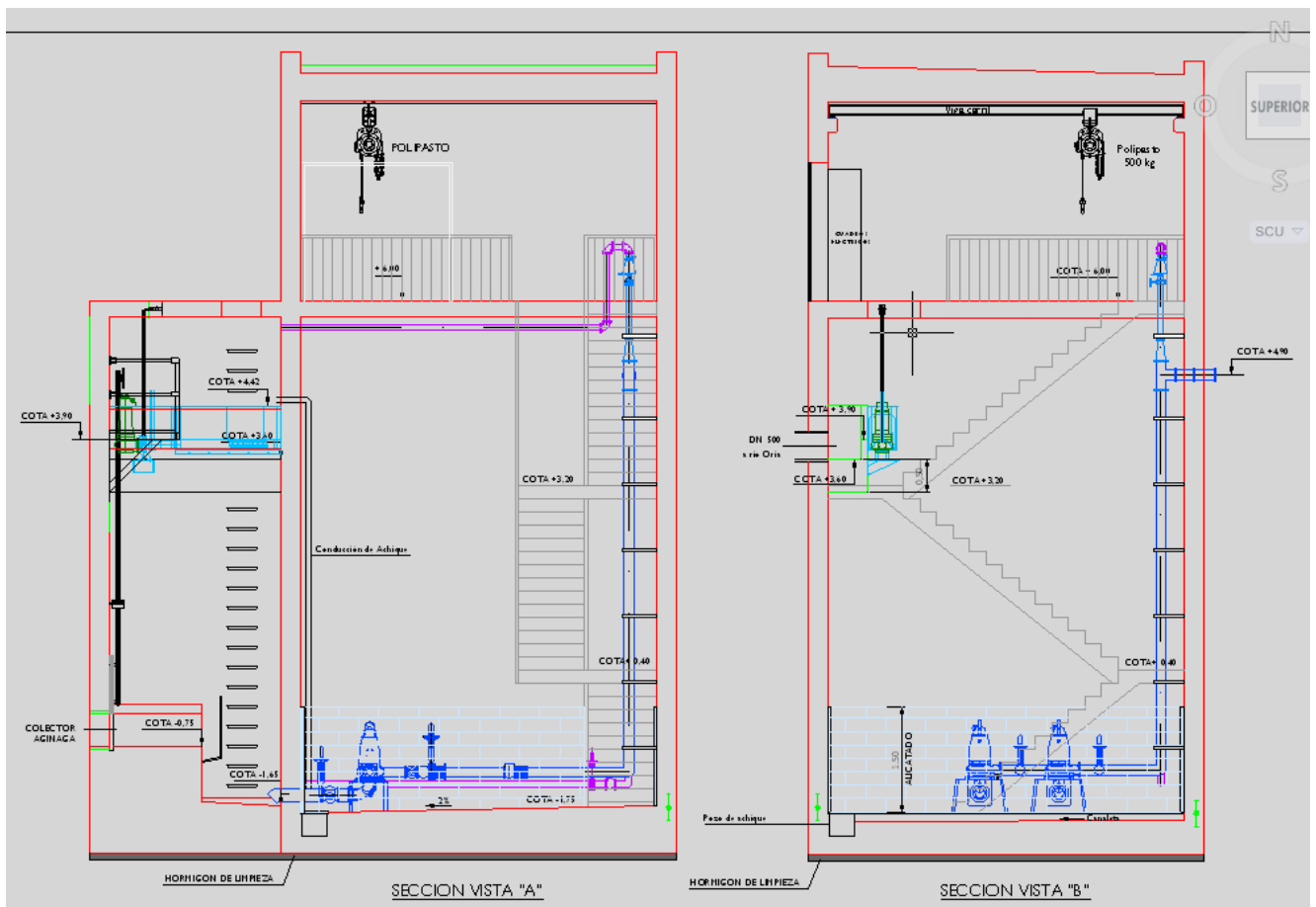
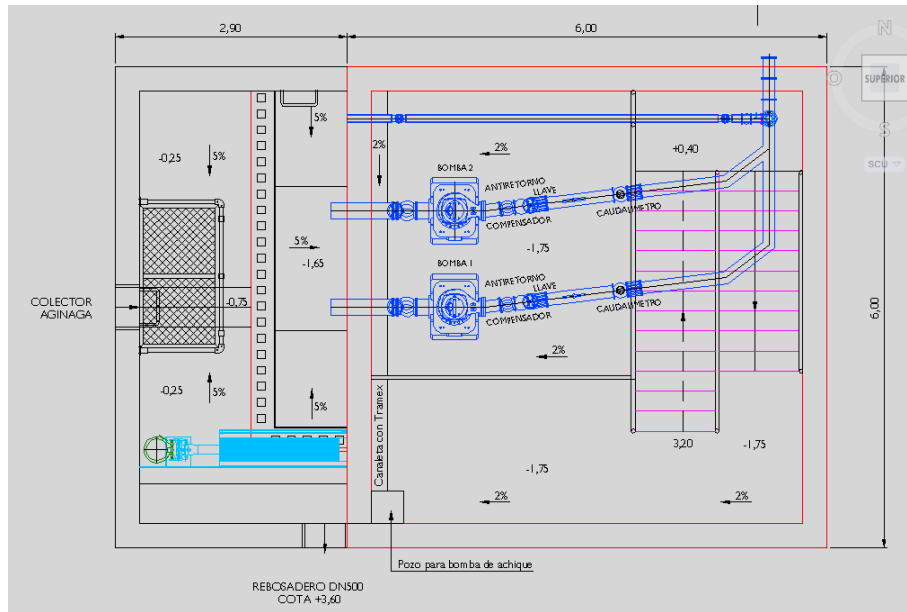
Con el empotramiento de las pantallas en el sustrato rocoso se conseguiría una impermeabilización adecuada para evitar aportes de agua grandes al recinto. No se considera necesario efectuar un sellado adicional de dicho contacto dado que la filtración de agua al recinto a través de posibles fracturas del sustrato rocoso dentro del recinto apantallado podría incluso superar en caudal a la filtración por el contacto pantalla-roca.

En función de los datos que se dispone, y que han sido comentados en los anteriores puntos, se pueden comentar unas recomendaciones para ejecutar las excavaciones.

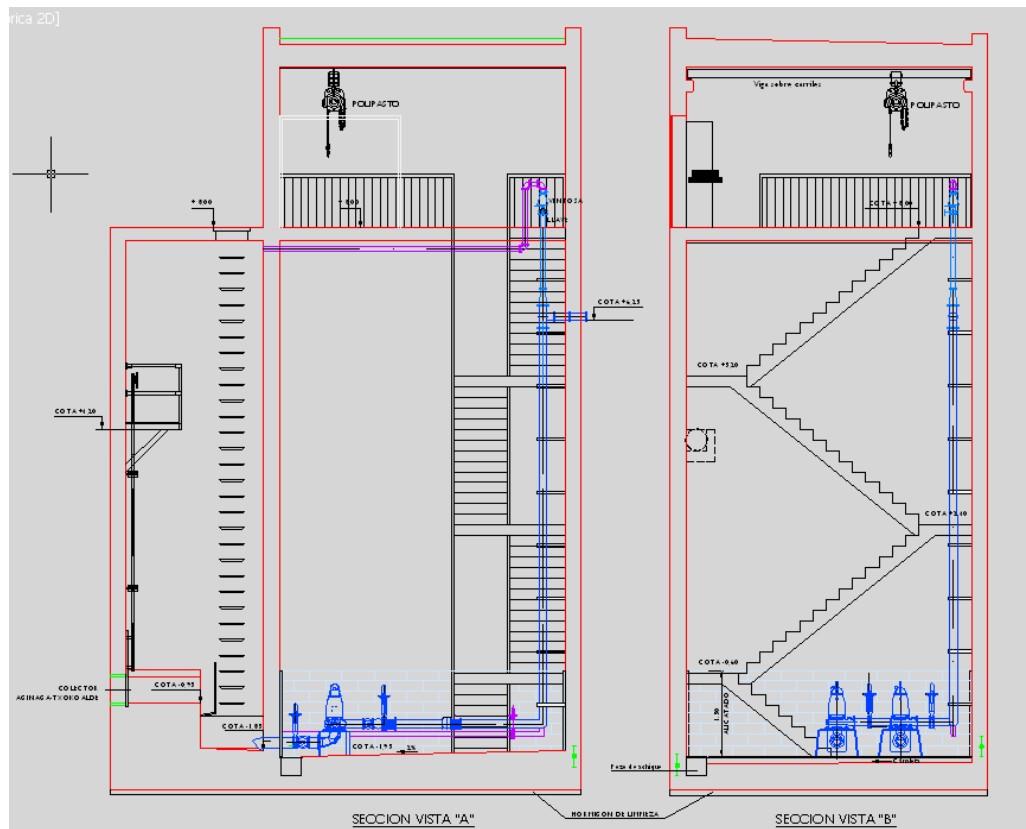
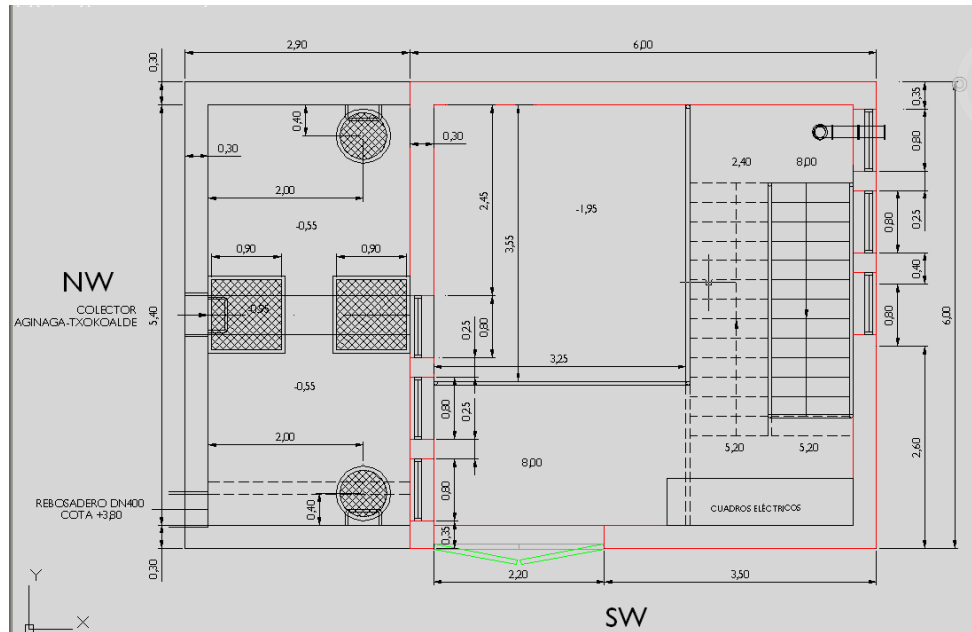
La tipología en planta de ambas Estaciones de bombeo son similares, únicamente varían en la secciones transversales siendo la de Txokoalde la que más excavación precisa. Primero hay que comentar que será necesaria la ejecución de pantallas en todo el recinto donde irá ubicado el futuro pozo para la EBAR.



Estación de Bombeo de Aguas Residuales Aginaga:

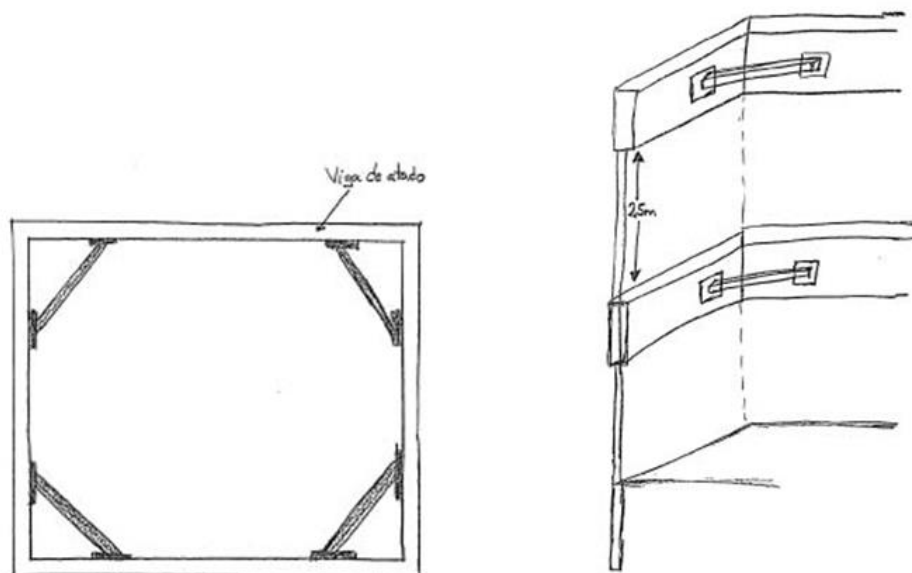


Estación de Bombeo de Aguas Residuales Txokoalde:



Debido a las dimensiones y geometría del pozo se hace necesario acodalar las pantallas asegurando así cierta trabazón entre los diferentes módulos de la pantalla. Puesto que las

pantallas es difícil que sean ancladas debido a la falta de espacio, se propone realizar un acodalamiento tal y como se refleja en el siguiente croquis:



## **REFUERZOS Y SOSTENIMIENTO**

Para este proyecto se han seleccionado los siguientes tipos de sistemas de anclaje:

**Anclajes mono barra:** se trata del método de refuerzo más común para las excavaciones en roca. Pueden ser activos, si aplican una carga contra el terreno, o pasivos, si no aplican carga y trabajan sólo al ser solicitados por el terreno. Serán de redondo de acero de diámetro  $\phi 25$  y  $32$ , tipo Gewi, con longitud mínima de 8m y máxima de 15m. Estos diámetros de bulón son de calidad (500/550 N/mm<sup>2</sup>) y doble protección. Se aplican para sostener cuñas y bloques de roca. Su disposición y longitud se ha calculado para cada caso concreto. Serán siempre activos, inyectados con lechada, retesables (en fase de obra y explotación) y en su cabeza, además de la placa metálica, llevarán un dado de hormigón.

**Anclajes de Cables:** Los cables son más propios para el sostenimiento de inestabilidades especiales y provisionales. Pueden emplearse tanto en roca como en suelo. En principio, se colocan cuando su longitud es superior a 24 m, siempre activos y retesables.

La inclinación recomendada es del orden de los 15°, aunque puede variar entre 15-45° según la geometría de los casos.

Se han diferenciado los anclajes permanentes y no permanentes.

- Todos los bulones y anclajes de alto límite elástico son de doble protección
- Los permanentes son de doble protección, con capuchón, etc. y se colocan en:
  - Muros pantalla
  - Muros anclados
  - Desmontes inestables con bulonado sistemático.
  - Estabilizaciones al pie de estructuras.
  - En refuerzos de servicios o instalaciones preexistentes
- Los no permanentes se emplean en:
  - En estabilización de desmontes con inestabilidades puntuales
  - En estabilizaciones provisionales
  - En muros o pantallas ancladas provisionales

Tal y como se ha mencionado anteriormente todos los bulones y anclajes que no se apoyen en muros o vigas de hormigón armado, se colocarán con cabeza de mortero (dado hormigón) también los situados sobre la gunita.

En cuanto a las dimensiones de los bulbos, al inicio de cada desmonte se deberán realizar los correspondientes ensayos de arranque, para cada tipo de material en el que se vayan a emplazar los bulbos, por si no fuese suficiente el bulbo proyectado, admitiéndose solo modificaciones al alza.

En las pantallas y muros anclados se dejarán las cabezas de los anclajes visitables.

En cuanto a la longitud libre: se ha garantizado una longitud mínima y la longitud considerada se ha calculado en base a la geometría y dimensiones de la cuña o bloque o plano de rotura a estabilizar y la disposición relativa de la cabeza del bulón, siempre dejando un resguardo (factor de seguridad referente a la longitud,  $0,15h$  del talud+ bulbo) en función de la variabilidad y grado de conocimiento de la situación del mencionado plano. En los casos que no se trate de cuñas en roca puntuales, se comprobará que las fases de excavación determinada, permiten ejecutar la fase siguiente con el  $F_s$  provisional requerido (1,2) lo que puede implicar limitaciones constructivas en cuanto al proceso y secuencia.

En función de las condiciones observadas en obra y el diámetro de perforación (si son de doble protección o no) se deberá realizar a perforación encamisada o no. En el caso de cuñas de roca inestables se deberá comprobar en obra que las dimensiones de las mismas requieran una cuadrícula inferior a la requerida estrictamente por los empujes debido a la superficie en la cara del talud y la distribución espacial de las mismas.

En el caso de que se observan rocas fracturadas o con cavidades donde se produzcan pérdidas de lechada, se prevé la posibilidad del empleo de aditivos o de inyecciones por fases. En el caso de los bulones de alto límite elástico se considera necesario que sean de doble protección siempre.

La longitud de los bulones se ha calculado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$L_{bulon} = L_{libre} + L_{anclaje}$$

$$L_{anclaje} = 0.15H + L_{bulbo}$$

siendo H la altura del talud.

Por otro lado, para diseñar la malla de bulones, en primer lugar, se obtenida la densidad,  $\delta$  (t/m<sup>2</sup>) de bulonaje aplicando la siguiente expresión.

$$\delta = \frac{C}{S}$$

siendo C(t) la capacidad requerida por el bulonaje para obtener los factores de seguridad de 1,2, 1,5 y S (m<sup>2</sup>) la superficie de la cuña en el talud.

En segundo lugar, se ha obtenida la malla, l (m), a partir de la siguiente fórmula:

$$l = \sqrt{\frac{T}{\delta}}$$

donde T (t) es la capacidad del bulón aplicado en cada caso.

#### Muros anclados y pantallas ancladas

La mayor parte de las pantallas proyectadas son de micropilotes y a excepción de casos singulares, deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Las vigas de reparto de las pantallas se realizarán de hormigón armado in situ.
- El espaciado máximo de los micropilotes será de 0,5 metros.
- En zona de suelos se colocará mallazo soldado y se gunitará con un espesor mínimo de 10cm.

- Las pantallas y vigas únicamente se consideran como elementos de reparto, imprescindibles dado el carácter evolutivo de la roca, la alterabilidad, proximidad de viviendas y tiempo de apertura de las excavaciones.

El dimensionamiento de las pantallas en roca, como la longitud de los anclajes o bulones se ha determinado mediante el cálculo del bloque de roca pésimo tanto por empuje como por descalce. Se han calculado con  $F_s > 1,5$ . Se dan casos donde las limitaciones de anclaje están determinadas por las deformaciones asumibles en cabeza y casos calculados en función del estado límite.

Se deberá comprobar la fase de ejecución de tal forma que la fila superior aporten un  $F_s = 1,2$  con toda la fila inmediatamente inferior sin ejecutar. Todos los muros anclados dispondrán de elementos de control como células, dianas topográficas e inclinómetros. Antes de comenzar la ejecución se deberán realizar los ensayos de arranque de los bulbos en los mismos materiales donde se deberán alojar. Todos los muros anclados y pantallas ancladas se han dimensionado mediante las secciones de cálculo en función de la variación de las características del terreno y para cada rango de altura.

Cada muro anclado lleva su procedimiento de ejecución y su plan de auscultación (que implica la menos una lectura y análisis de toda la instrumentación antes del inicio de cada fase de excavación).

#### Hormigón proyectado

Es un método de refuerzo rápido y sencillo, que resulta adecuado en múltiples ocasiones. El hormigón proyectado (gunita), es posible que se aplique, al menos provisionalmente, en zonas de acuerdos y entronques, entre elementos de sostenimiento subvertical como las pantallas y excavaciones provisionales o puntuales de geometría irregular.

Será HP-30 e irá siempre instalado con mallazo 6x150x150mm y con un espesor mínimo de 10cm.

#### **4.2.3 Excavación de las zanjas**

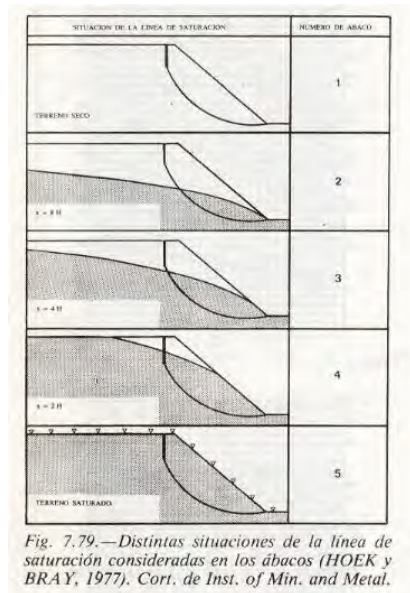
En este apartado en función de la profundidad de las zanjas y del material atravesado por las mismas se hará la siguiente diferenciación:

- Zanja Tipo Z-1 → Esta zanja hace referencia a aquellas que no excedan de 1,5m de profundidad y cuya sección esté compuesta por materiales aluviocoluviales.

- Zanja Tipo Z-2 → En este caso la profundidad de la zanja será mayor de 1,5m y la sección de la misma será de materiales aluviocoluviales. Al sobrepasar el 1,5m de profundidad se antoja necesario el empleo de entibación.
- Zanja Tipo Z-3 → Esta zanja hace referencia a aquellas que no excedan de 1,5m de profundidad y cuya sección esté compuesta por rellenos (zonas urbanizadas) y/o materiales aluviocoluviales en su base.
- Zanja Tipo Z-4 → En este caso la profundidad de la zanja será mayor de 1,5m y la sección de la misma será similar a la zanja tipo Z-3, es decir, rellenos y materiales aluviocoluviales. Al sobrepasar el 1,5m de profundidad se antoja necesario el empleo de entibación.
- Zanja Tipo Z-5 → Esta tipología de zanja hace referencia al cruce del colector sobre el río Oria.
- Zanja tipo Z-6 → Esta tipología de zanja se empleará en la llanura de inundación del río Oria en la margen derecha, entre el río y la EBAR Txokoalde. Consistirá en realizar una preexcavación, debido a la disponibilidad de terreno para tender taludes provisionales y a continuación, hasta alcanzar la cota máxima de excavación se ejecutará una excavación contenida mediante la utilización de una entibación.
- Zanja tipo Z-7 → Se trata de una zanja de pequeña entidad bajo la estructura del paso inferior de la N-634.
- Zanja tipo Z-8 → Hace referencia a la zanja prevista por el camino hormigonado desde el frontón hasta el camino de la vega de Aginaga.
- Zanja tipo Z-9 → Esta hace referencia a la zanja prevista en el cruce de la N-634 junto a la gasolinera Manterola.

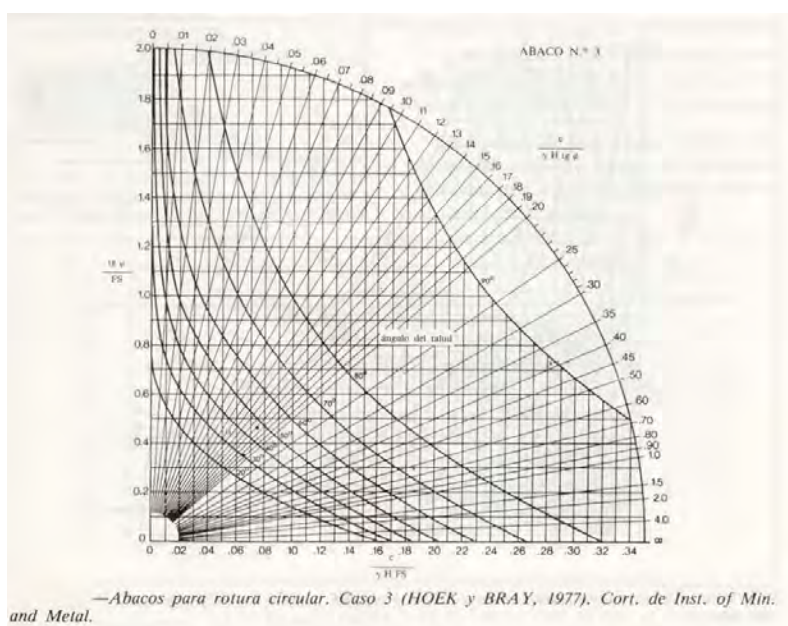
A continuación se va a proceder a analizar la estabilidad de las zanjas < 1,5m de profundidad en función de los materiales excavados. Las zanjas que serán objeto de este análisis serán las de tipología Z-1, Z-3 y la preexcavación de la Z-6 que será de aproximadamente 2m de profundidad.

Para el cálculo de las excavaciones en suelos se han estimado las pendientes de los taludes los ábacos de **Hoek y Bray (1977)** que resultan muy útiles ya que tienen en cuenta el efecto del agua en el terreno aspecto fundamental en la estabilidad del mismo.



Adoptamos la situación para el **ábaco n°3**, tomando un ábaco intermedio, ya que en función de lo observado en las calicatas previsiblemente las zanjas discurrirán por encima del nivel freático. Se ha observado en algún caso la presencia de algún flujo de agua de pequeña entidad. Este hecho puede provocar una leve saturación del terreno, pudiendo afectar a la futura excavación.

El **factor de seguridad (F.seg)** se expresa en términos del peso específico  $\gamma$ , cohesión  $c'$  y ángulo de rozamiento interno  $\phi'$  del material, el ángulo de la superficie del terreno  $\psi$  y la altura  $H$ , según la figura siguiente:





Para las **zanjas de tipo Z-1**, es decir, menores de 1,5m de profundidad y excavadas principalmente en suelos aluviales (limos y arcillas) aplicamos los siguientes parámetros geotécnicos:

Parámetros suelos aluviales (Limos-arcillas) (Nivel IIIa)	
PARÁMETRO	VALOR
Densidad aparente ( $t/m^3$ )	1,95
Cohesión efectiva $c'$ (kPa)	23
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	25

Con los parámetros expuestos anteriormente y realizando un cálculo para una pendiente con un ángulo de  $63^\circ$ , es decir, **1H:2V** obtenemos el siguiente factor de seguridad:

- **$C'/\gamma \cdot H \cdot \text{tag}\phi' = 1,7$**
- **$\text{tag}\phi'/F.\text{seg} = 0,15$ . Por tanto, obtenemos un **F.seg=3** (suponiendo un valor del factor de seguridad de 1.5, para taludes definitivos).**
- Por tanto, se puede aceptar un **talud 1H/2V**, en las condiciones expresadas.

Para las **zanjas de tipo Z-3**, es decir, menores de 1,5m de profundidad y excavadas principalmente en rellenos aplicamos los siguientes parámetros geotécnicos:

Parámetros Rellenos (Nivel I)	
PARÁMETRO	VALOR
Densidad aparente ( $t/m^3$ )	1,9
Cohesión efectiva $c'$ (kPa)	10
Ang Roz. Efectivo $\phi'$ (°)	22

Con los parámetros expuestos anteriormente y realizando un cálculo para una pendiente con un ángulo de  $63^\circ$ , es decir, **1H:2V** obtenemos el siguiente factor de seguridad:

- **$C'/\gamma \cdot H \cdot \text{tag}\phi' = 0,86$**
- **$\text{tag}\phi'/F.\text{seg} = 0,20$ . Por tanto, obtenemos un **F.seg=2** (suponiendo un valor del factor de seguridad de 1.5, para taludes definitivos).**
- Por tanto, se puede aceptar un **talud 1H/2V**, en las condiciones expresadas.

Para las zanjas de tipo Z-6, es decir, la preexcavación para la realización de la zanja que llega hasta EBAR de Txokoalde que tendrá unos 2m de profundidad y que se excavará en materiales aluviales con los siguientes parámetros geotécnicos:

Parámetros suelos aluviales (Limos-arcillas) (Nivel IIIa)	
PARÁMETRO	VALOR
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,95
Cohesión efectiva c' (kPa)	23
Ang Roz. Efectivo φ'(°)	25

Con los parámetros expuestos anteriormente y realizando un cálculo para una pendiente con un ángulo de 45°, es decir, **1H:1V** (puesto que existe disponibilidad de espacio y que posteriormente a esta excavación se progresará la zanja mediante una entibación hasta la cota de rasante) obtenemos el siguiente factor de seguridad:

- **C'/γ. H. tagφ'= 1,27**
- **tagφ'/F.seg= 0,17. Por tanto, obtenemos un F.seg=2,7** (suponiendo un valor del factor de seguridad de 1.5, para taludes definitivos).
- Por tanto, se puede aceptar un **talud 1H/1V**, en las condiciones expresadas.

Para el **resto de zanjas** se utilizarán, en el caso de ser mayores de 1,5m de profundidad, entibaciones para contener los taludes de excavación. Para el cálculo de dichas entibaciones se tendrán en cuenta los parámetros geotécnicos citados al comienzo de este apartado.

**Cuadro resumen**

TIPO DE ZANJA	PROFUNDIDAD	MATERIAL A EXCAVAR	TALUD/CONTENCIÓN
Z-1	< 1,5m	Aluviocoluvial	Talud 1H:2V
Z-2	> 1,5m	Aluviocoluvial	Entibación
Z-3	< 1,5m	12,50-13,20	Talud 1H:2V
Z-4	> 1,5m	13,20,-15,20	Entibación
Z-5	-	Aluvial	Paso río Oria
Z-6	> 1,5m	Aluvial	- Preexcavación de 2m con Talud 1 H:1V - > 2m entibación
Z-7	< 1m	Rellenos	Paso inferior Aginaga
Z-8	< 1m	Rellenos	Zanja hasta frontón

En cualquier caso, se recomienda que durante la fase de excavación se realice un seguimiento por un técnico especialista en geotecnia.

#### 4.3 ESTUDIO DE MATERIALES

Se han realizado ensayos de laboratorio de los suelos cuaternarios aluviales para conocer el comportamiento geotécnico de los mismos aunque estos ensayos no han sido encaminados para conocer su idoneidad como materiales de préstamo.

Los ensayos de laboratorio que se han realizado para la caracterización geotécnica de los materiales son los siguientes:

ENSAYOS REALIZADOS	SM-1 (3,00-3,60 m)	SM-3 (1,50-2,10 m)	SM-4 (6,00—6,60 m)
Humedad (%)	34,8	24,5	25,5
Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	1,81	2,02	2,04
Límite líquido	35,9	28,3	26,0
Índice de plasticidad	16,1	10,2	8,2
Clasificación de Casagrande	CL	CL	CL
Pasa por el tamiz 200 %	93,8	58,0	61,4
Compresión simple (kp/cm <sup>2</sup> )	0,15	-	-
Cohesión (Kpa)	-	30,5	15,0
Ángulo de rozamiento interno	-	21	24

Los partes del laboratorio se adjuntan en el Apéndice nº 5: ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los materiales se podrán clasificar en referencia a los criterios de clasificación de suelos para su empleo en terraplenes según la Orden Circular 326/000 (actualización del PG-3 vigente desde Marzo de 2000) como seleccionados, adecuados, tolerables ó marginales (cuyo empleo en terraplenes se admite, siempre que se lleve a cabo un estudio específico y en función de las características concretas de la obra proyectada).

	SELECCIONADOS	ADECUADOS	TOLERABLES	MARGINALES
<b>Materia orgánica</b>	< 0.2%	< 1%	< 2%	< 5%
<b>Sales solubles</b>	< 0.2%	< 0.2%	Yeso < 5%	<20%
			Otras < 1%	
<b>Expansión (hinchamiento libre)</b>	-	-	< 3%	< 5%
<b>Asiento en colapso</b>	-	-	<1%	-
<b>Tamaño máximo (mm)</b>	< 100	< 100	-	-
<b>Finos (#0.08)</b>	< 25%	< 35%	-	-
<b>Otras condiciones granulométricas</b>	#2 < 80%	#2 < 80%	-	-
	#0.4 < 75%			
<b>Plasticidad</b>	LL < 30, IP < 10	LL < 40; SI LL > 30 → IP > 4	LL < 65; SI LL > 40 → IP > 0.73·(LL-20)	SI LL > 90 → IP > 0.73·(LL-20)

*Clasificación de suelos para terraplenes según O.C. 326/00*

Tal y como se ha comentado anteriormente para conocer de manera certera la aptitud de los materiales aluviales como materiales de préstamos habría que realizar unas ensayos encaminados hacia ese propósito. No obstante, en función de los datos disponibles (tanto los ensayos realizados en los sondeos como las observaciones in situ de las calicatas) podemos decir que estos materiales, a priori y a falta de los ensayos específicos, se pueden clasificar como suelos entre TOLERABLES y MARGINALES. El alto contenido en materia orgánica y la baja granulometría observado en estos materiales durante la ejecución de las calicatas hace pensar que se puedan llegar a clasificar de esta manera.

**Generalidades de los rellenos a colocar**

La construcción de los rellenos tiene una gran trascendencia a medio y largo plazo. Los problemas que pueden surgir vienen originados por una deficiente construcción de los terraplenes y tienen lugar con posterioridad a la ejecución del relleno.

Por ello, es necesario que los terraplenes lleven un tratamiento adecuado, en cuanto a su compactación para su construcción.

**Materiales de construcción**

*Tipos de rellenos*

Dadas las características de los materiales existentes que pueden emplearse en los rellenos requeridos, se consideran únicamente el grupo “Rellenos tipo terraplén” y en menor medida el grupo “Rellenos tipo todo-uno”.

Aunque, en general se tiene una idea clara de lo que corresponde a cada uno de estos tipos de relleno, sin embargo, es difícil establecer los límites entre uno y otro sobre todo en lo referente a los rellenos intermedios entre terraplén y pedraplén (rellenos tipo todo-uno).

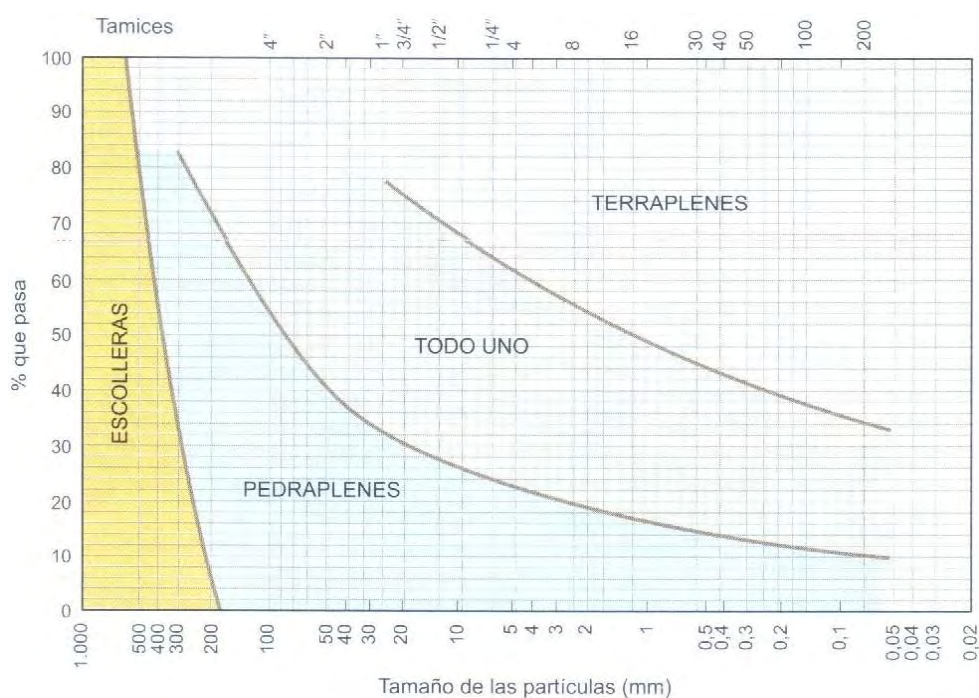
Entre otros aspectos, esta dificultad radica en que cada tipo de litología y técnica de excavación puede provocar diferentes granulometrías del producto compactado así como diferentes comportamientos geotécnicos del mismo, y por otra parte, los requerimientos que se pueden exigir a los distintos tipos de rellenos pueden ser diferentes según el tipo de obra que constituyan.

Así, en el caso de los viales, el criterio desde el punto de vista de riesgos de rotura, es menos restrictivo y sin embargo, el problema de asentos tiene en este caso, gran trascendencia.

No obstante, el PG-3/75 vigente en la actualidad, en sus artículos 330 y 331, establece unos criterios de diferenciación entre unos y otros tipos de rellenos en función sobre todo, de sus características granulométricas, de densidad de compactación y plasticidad.

Así, para terraplenes define cuatro categorías de suelos, que cumplen exigencias granulométricas, de plasticidad, densidad de compactación y capacidad portante, para formar parte del relleno.

En principio pueden ser utilizados en terraplenes aquellos suelos cuyas características sean iguales o mejores que las de los suelos denominados "tolerables".



*Rellenos tipo terraplén:*

Se denominan rellenos tipo terraplén los que están constituidos por materiales que cumplen alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido por el tamiz 20 UNE mayor del 70%
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del 35%.

Es decir materiales con los suficientes finos para envolver a los gruesos y para regir el comportamiento del conjunto, o bien materiales con pocos finos pero con suficiente proporción de partículas inferiores al tamiz 20 UNE que es el que controla el ensayo Proctor (que a su vez sirve de referencia a estos rellenos).

Además tienen que cumplir las especificaciones que se incluyen en el PG3 para suelos tolerables.

*Rellenos tipo "todo-uno":*

Se califican como rellenos tipo todo-uno aquellos cuyas características geotécnicas son intermedias entre los terrenos tipo terraplén y pedraplén.

Se consideran adecuados para rellenos de terraplén siempre que aparezcan como suelos tolerables y adecuados.

*Rellenos tipo pedraplén:*

Los materiales a emplear para los pedraplenes pueden ser productos pétreos procedentes de excavaciones en roca y deben de cumplir las una serie de características.

- El tamaño máximo no deberá de ser superior a dos tercios de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,08 UNE deberá ser inferior al 10%.
- Además la curva granulométrica deberá de ajustarse al siguiente uso, en el que D es el tamaño máximo del material.

Tamiz	% que pasa
D	90-100
D/4	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

#### 4.4 AGRESIVIDAD

---

Para determinar la agresividad frente al hormigón del agua, suelos y roca, se han realizado un ensayo del agua (SM-3), en dos ensayos del suelo (SM-1 y SM-4) y un ensayo de roca (SM-4).

Los ensayos, recogidos en el Apéndice nº 5 ENSAYOS DE LABORATORIO, indican que ninguna de ellas presenta agresividad frente al hormigón.

A pesar de estos datos se recomienda, dada la influencia de la marea, tener en cuenta un **ambiente marino** (en el entorno del río Oria) para el empleo apropiado del hormigón a utilizar.

#### 4.5 CIMENTACIONES

---

##### 4.5.1 EBAR AGINAGA

Para la definición del tipo de cimentación se ha tenido en cuenta como factor principal la cota de aparición del sustrato rocoso.

Con la excavación de la EBAR se llegaría al sustrato rocoso ligeramente meteorizado por tanto se ejecutará una cimentación directa sobre el mismo.

Se recomienda realizar un saneo de al menos 0,5 m en el sustrato rocoso ligeramente meteorizado.

Para el cálculo de la capacidad portante del sustrato rocoso sobre el que se cimentará cada estructura, se ha utilizado el método para cimentaciones superficiales sobre roca recogido en la Guía de cimentaciones en obras en carretera del Ministerio de Fomento.

Según la Guía de cimentaciones, se puede determinar la presión admisible a partir de los siguientes datos:

- Resistencia a compresión simple de la roca sana,  $q_u$
- Tipo de roca
- Grado de alteración medio
- Valor del RQD y separación de las litoclasas

Estos parámetros deben ser los representativos del macizo rocoso situado bajo la cimentación hasta una profundidad de  $1,5 \cdot B^*$  (siendo  $B^*$  el ancho equivalente de la zapata), medida desde su plano de apoyo.

La presión admisible se estima mediante la siguiente expresión:

$$\sigma_{adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{q_u / p_0}$$

Donde:

$\sigma_{adm}$  = Presión admisible.

$p_0$  = Presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa.

$q_u$  = Resistencia a compresión simple en roca sana.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  = Parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas, según se indica a continuación.

- $\alpha_1$  Influencia del tipo de roca.

El parámetro  $\alpha_1$ , puede determinarse en laboratorio ensayando muestras a tracción (o tracción indirecta) para medir la relación que existe entre la resistencia a tracción simple  $q_t$  y la resistencia a compresión simple  $q_u$ . El valor del parámetro  $\alpha_1$  será:

$$\alpha_1 = \sqrt{10 \cdot q_t / q_u}$$

A falta de información específica respecto a este parámetro se puede utilizar el valor que se obtenga en la siguiente tabla.

GRUPO	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	$\alpha_1$
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	- Calizas, dolomías y mármoles puros - Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	- Granitos, cuarcitas - Andesitas, riolitas - Pizarras esquistos y gneises	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	- Calizas margosas, argilitas, limolitas areniscas y conglomerados - Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada)	0,6
4	Rocas poco soldadas	- Areniscas limolitas y conglomerados poco cementados - Margas	0,4

(\*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3. (\*\*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4



- $\alpha_2$  Influencia del grado de meteorización.

Los valores que se recomiendan para establecer el valor del parámetro  $\alpha_2$  son los siguientes.

GRADO DE METEORIZACIÓN	$\alpha_2$
Grado de meteorización I (Roca sana o fresca)	1.0
Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada)	0,7
Grado de meteorización III (Roca bastante meteorizada)	0,5

- $\alpha_3$  Influencia del espaciamiento de las litoclasas.

La separación de las litoclasas se ha caracterizado midiendo el valor del RQD en los sondeos mecánicos a partir de la siguiente expresión:

$$\alpha_{3b} = \sqrt{RQD(\%) / 100}$$

Siendo el RQD= Valor del parámetro "Rock Quality Designation", expresado en tanto por ciento.

Aplicando este criterio se obtienen la siguiente carga admisible:

Teniendo en cuenta los parámetros del sustrato rocoso se obtiene una carga admisible  $p_{vadm} = 0,27$  MPa, tal y como se recoge en el Apéndice N<sup>o</sup> 6. El dato de resistencia a compresión simple considerado es el correspondiente a la formación, para quedar del lado de la seguridad. Por tanto, para el apoyo directo de los elementos estructurales sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado se considerará una tensión admisible de 0,25 MPa.

#### 4.5.2 EBAR TXOKOALDE

Es una norma generalmente aceptada la necesidad de cimentar una estructura sobre los mismos materiales, con el objeto de evitar problemas derivados de los comportamientos diferenciales de los diversos niveles de apoyo frente a las cargas transmitidas.

El tipo de cimentación considerada para las EBAR es mediante una losa apoyada en los materiales aluviales.

**Fórmula general (arcillas)**

La expresión para obtener las cargas de hundimiento y admisible es la misma que la utilizada para una cimentación mediante zapatas:

$$q_h = c_K \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0K} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + 0,5 \cdot B^* \cdot \gamma_K \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

Siendo:

- $q_h$  La presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno
- $q_{0K}$  La presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base
- $c_K$  El valor característico de la cohesión del terreno
- $B^*$  El ancho equivalente del cimiento
- $\gamma_K$  El peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento
- $N_c, N_q, N_\gamma$  Factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno del terreno ( $\phi_K$ ). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico
- $d_c, d_q, d_\gamma$  Coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad
- $s_c, s_q, s_\gamma$  Coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento
- $i_c, i_q, i_\gamma$  Coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical
- $t_c, t_q, t_\gamma$  Coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud

Finalmente, la resistencia característica de cálculo o admisible del terreno en este caso se obtendría de aplicar al resultado de carga de hundimiento un factor de seguridad:

$$q_{adm} = q_h / \gamma_R$$

Siendo en este caso  $\gamma_R = 3$ .

Teniendo en cuenta lo observado en los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio realizados sobre este subnivel la formulación anterior puede particularizarse para la situación más desfavorable, de carga rápida o sin drenaje. En este caso, tenemos que  $c_k$  sería la resistencia al corte sin drenaje ( $c_k = q_u/2$ , siendo  $q_u$  el valor representativo de la resistencia a compresión simple) y  $\phi = 0$ , con lo que  $N_c = 5,14$  y  $N_q = 1$ ,  $N_\gamma = 0$  y  $s_q = 1$ .

No se considerará, para estar del lado de la seguridad, la influencia del terreno por encima de la base de la cimentación ( $d_c, d_q, d_\gamma = 1$ ). Tampoco nos encontramos en las cercanías de un talud, por lo que  $t_c, t_q, t_\gamma = 1$ , ni se espera que la resultante de las acciones sobre la cimentación tenga una componente horizontal importante ( $i_c, i_q, i_\gamma = 1$ ). La expresión de la carga de hundimiento queda, por tanto:

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot s_c + q_{0K} \cdot N_q \cdot s_q$$

$$q_h = c_k \cdot 5,14 \cdot s_c + q_{0K}$$

Para el nivel IIIa (limos y arcillas) se ha considerado como representativos los valores resistencia a compresión simple de  $0,5 \text{ kp/cm}^2$ . Por tanto, se obtiene un  $c_k$  máximo de  $0,25 \text{ kp/cm}^2$ . Por otra parte, el coeficiente  $s_c$  depende de las dimensiones de la cimentación, suponiendo una losa cuadrada ( $s_c = 1 + 0,2 \cdot B^*/L$  toma el valor  $s_c = 1,2$ ). Así:

$$q_h = 1,5 \text{ kp/cm}^2 \rightarrow q_{adm} = 0,5 \text{ kp/cm}^2$$

Finalmente, se ha realizado un cálculo de asientos mediante el método Steinbrenner, habiéndose obtenido asientos del orden de **46,5mm (admisibles)** para una tensión admisible de **0,5 Kp/cm<sup>2</sup>**.

eptisa		CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), DOCUMENTO BÁSICO SE-C (Cimientos)							
TRABAJO:	PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)								
REFERENCIA:	EP149013-02	CLIENTE:	AGUAS DEL AÑARBE						
<b>MÉTODO DE STEINBRENNER PARA EL CÁLCULO DE ASIENTOS DE UN RECTÁNGULO EN EL CASO DE BASE RÍGIDA</b>									
"Geotecnia y Cimientos. Tomo II", Jiménez Salas, de Justo Alpañés, Serrano González. Pág. 257									
		Prof. techo capa (m)	Prof. muro capa (m)	Espesor de la capa, z (m)	Módulo de deformación, E (Mpa)	Coeficiente de Poisson, $\nu$			
Material deformable	Limos y arcillas:	10	12	2	7	0,4			
				0					
				0					
Ancho cimentación, b (m)	8								
Largo cimentación, a (m)	8								
Carga transmitida, q (KN/m)	50								
Fig. 3.90.—Carga rectangular sobre multicapa elástica. Acortamiento de la capa elástica superficial bajo la esquina del rectángulo. Método aproximado. Según Steinbrenner.									
Material	m	n	$f_1(a,b,z)$	$f_2(a,b,z)$	A	B	$\Delta s_2$	$\Delta s$ (mm)	
Limos y arcillas	2	1	2,449489743	0,3	0,07	0,84	0,28	11,64	46,56
	1,8867	1	-2,189812841	0	0	0,84	0,44	0	
								<b>ASIENTO (mm) = 46,56</b>	

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se detallan aquellos aspectos más relevantes diferenciados en los apartados anteriores:

A) La zona objeto de estudio se encuentra dentro de los materiales del Cretácico Superior.

B) A partir de la información proporcionada por los trabajos de campo realizados en el trazado objeto del presente Estudio, se estima que el terreno está constituido por los siguientes niveles:

- Nivel I: Rellenos heterogéneos.
- Nivel II: Coluvial
- Nivel III: Aluvial.
- Nivel IV: Sustrato rocoso.

C) Desde el punto de vista de excavabilidad, los grados de dificultad de excavación, de los diferentes materiales existentes son los siguientes:

- Nivel I: Rellenos: **Fácil**
- Nivel II: Coluvial: **Fácil**
- Nivel III: Aluvial: **Fácil**
- Nivel IV: Sustrato rocoso ligeramente meteorizado: **Difícil**

D) Los taludes y contenciones a realizar para la ejecución de las zanjas se exponen en la siguiente tabla:

TIPO DE ZANJA	PROFUNDIDAD	MATERIAL A EXCAVAR	TALUD/CONTENCIÓN
Z-1	< 1,5m	Aluviocoluvial	Talud 1H:2V
Z-2	> 1,5m	Aluviocoluvial	Entibación
Z-3	< 1,5m	12,50-13,20	Talud 1H:2V
Z-4	> 1,5m	13,20,-15,20	Entibación
Z-5	-	Aluvial	Paso río Oria
Z-6	> 1,5m	Aluvial	- Preexcavación de 2m con Talud 1 H:1V - > 2m entibación
Z-7	< 1m	Rellenos	Paso inferior N-634
Z-8	< 1m	Rellenos	Zanja hasta frontón
Z-9	< 1m	Rellenos	Zanja hasta frontón

Mientras que la excavación de las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) En cualquier caso, se recomienda ejecutar una pantalla perimetral hormigonada in situ en zanjas excavadas con lodos triotrópicos, y empotrarla en el nivel IVb de Margas ligeramente meteorizadas.

E) A pesar de que los ensayos de agresividad indican que tanto las aguas como los suelos-roca no son agresivos frente al hormigón, e recomienda, dada la influencia de la marea, tener en cuenta un **ambiente marino** para el empleo apropiado del hormigón a utilizar.

F) Para las cimentaciones de las EBAR se recomienda:

- Aginaga: Realizar una cimentación mediante zapatas directas en el sustrato rocoso ligeramente meteorizado (IVb) considerando una carga admisible de **2,5 Kp/cm<sup>2</sup>**.
- Txokoalde: Se recomienda realizar la cimentación en el nivel aluvial (limos y arcillas) mediante una losa teniendo en cuenta una tensión admisible de terreno de **0,5 Kp/cm<sup>2</sup>**.

Todas las conclusiones y recomendaciones anteriores se basan en una interpretación razonable de los resultados del reconocimiento geotécnico. Si durante la ejecución de las obras se observan diferencias importantes con respecto a la interpretación actual, se deberán reevaluar las conclusiones de este informe teniendo en cuenta los nuevos datos aportados.





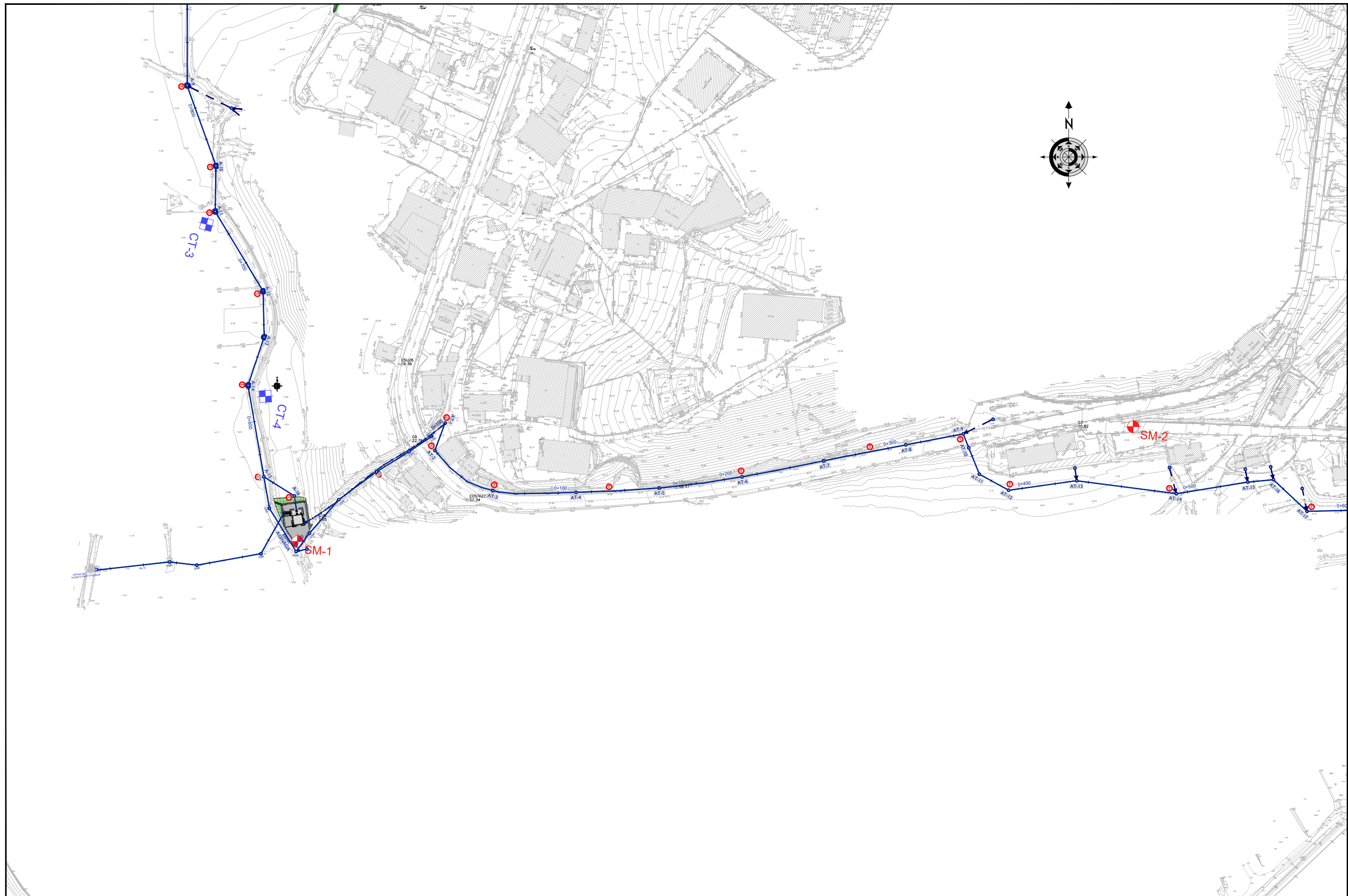
## **APÉNDICE N° 1: SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**





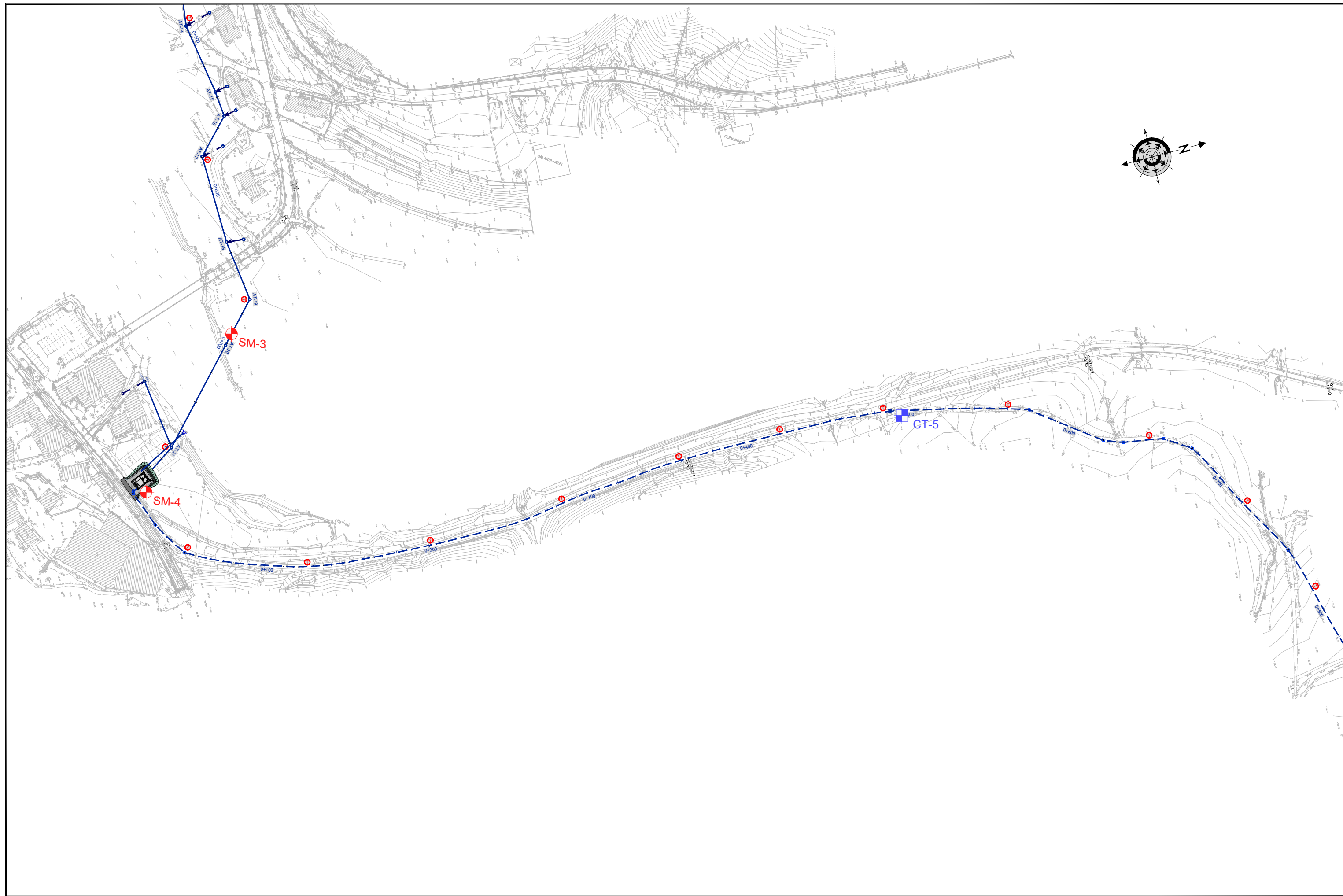






ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN APENDICE Nº1 SITUACION TRABAJOS REALIZADOS	Zbka/ Nº <b>Anejo 4</b> 4 tik 1 ORRIA HOJA 1 de 4
---	--	---	---	--	--	--	--





ERAGILEA PROMOTOR		PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA  2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO  <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU          PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b>  <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO          DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN  <b>APENDICE Nº1</b> SITUACION TRABAJOS REALIZADOS	Zbka/ Nº  <b>Anejo 4</b> 4 tik 2 ORRIA HOJA 2 de 4
----------------------	---	--	---	---	--	--	---	--



ERAGILEA PROMOTOR		PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES  IGNACIO HERNANDEZ AGUIRBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos		DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018  IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN  APENDICE Nº1 SITUACION TRABAJOS REALIZADOS	Zbka/ Nº <b>Anejo 4</b> 4 tik 3 ORRIA HOJA 3 de 4
----------------------	---	--	---	---	---	--	--	--



<p>ERAGILEA PROMOTOR</p>	 <p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p>  <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2018ko MAIATZA MAYO 2018</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p><b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b></p> <p><b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b></p>	<p>ESKALA(K) ESCALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p><b>APENDICE Nº1</b></p> <p>SITUACION TRABAJOS REALIZADOS</p>	<p>Zbka/ Nº</p> <p><b>Anejo 4</b></p> <p>4 tik 4 ORRIA HOJA 4 de 4</p>
------------------------------	---	--	---	---	---	---	--

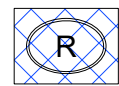
**APÉNDICE Nº 2: CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y  
PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**

---



# LEYENDA

## CUATERNARIOS



Rellenos.



Suelos de origen coluvial/aluvial.



Suelos de origen coluvial/aluvial.

## UNIDAD SAN SEBASTIAN, CRETACICO SUPERIOR



Alternancia de margas y calizas arenosas (campaniense).



Margas gris oscuro (cenomaniense-campaniense).

## HIDROLOGÍA



Manantial



Curso de agua continuo.

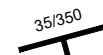


Curso de agua intermitente.

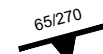


Zona encharcada.

## ESTRUCTURA



Dirección y cantidad buzamiento de la estratificación.



Dirección y cantidad buzamiento de las juntas.



Estación geomecánica.



Pliegue anticlinal



Pliegue sinclinal

----- Contacto mecánico (Falla/fractura)

▽ ▽ ▽ Falla inversa

..... Contacto Normal

----- Contacto discordante

## INESTABILIDADES



Escarpe



Grietas



Reptaciones en suelos.



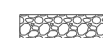
Zonas o taludes afectados por topplin (vuelcos) en roca.



Zonas o taludes afectados por rotura planar en rocas.



Zonas o taludes afectados por rotura en cuñas en roca.

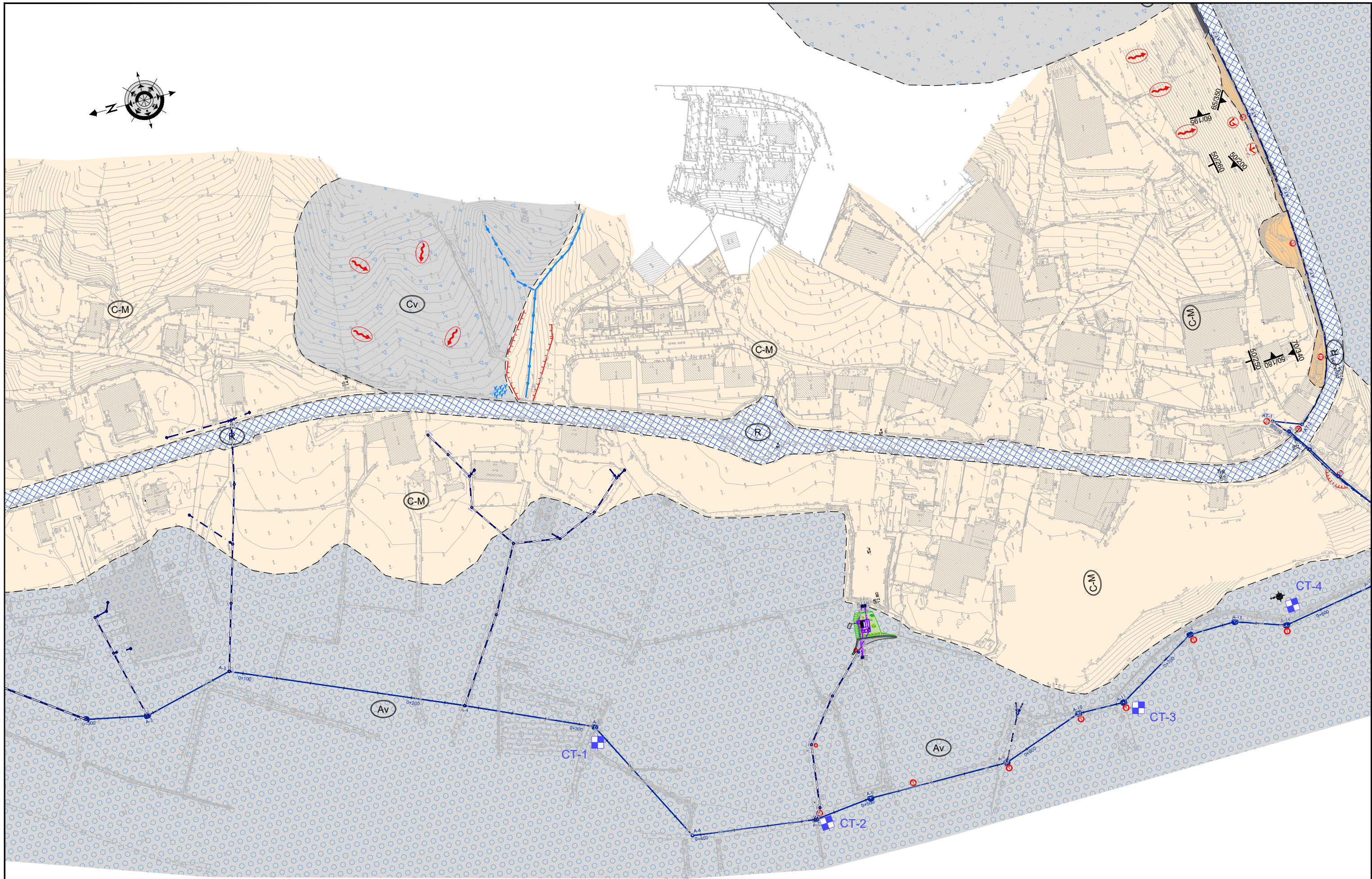
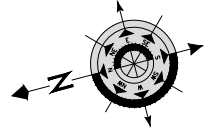


Escolleras



Muros





ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA / FECHA

2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO

USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)

ESKALA(K)  
ESCALA(S)

(DIN A-1) 1/1.000  
(DIN A-3) 1/2.000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

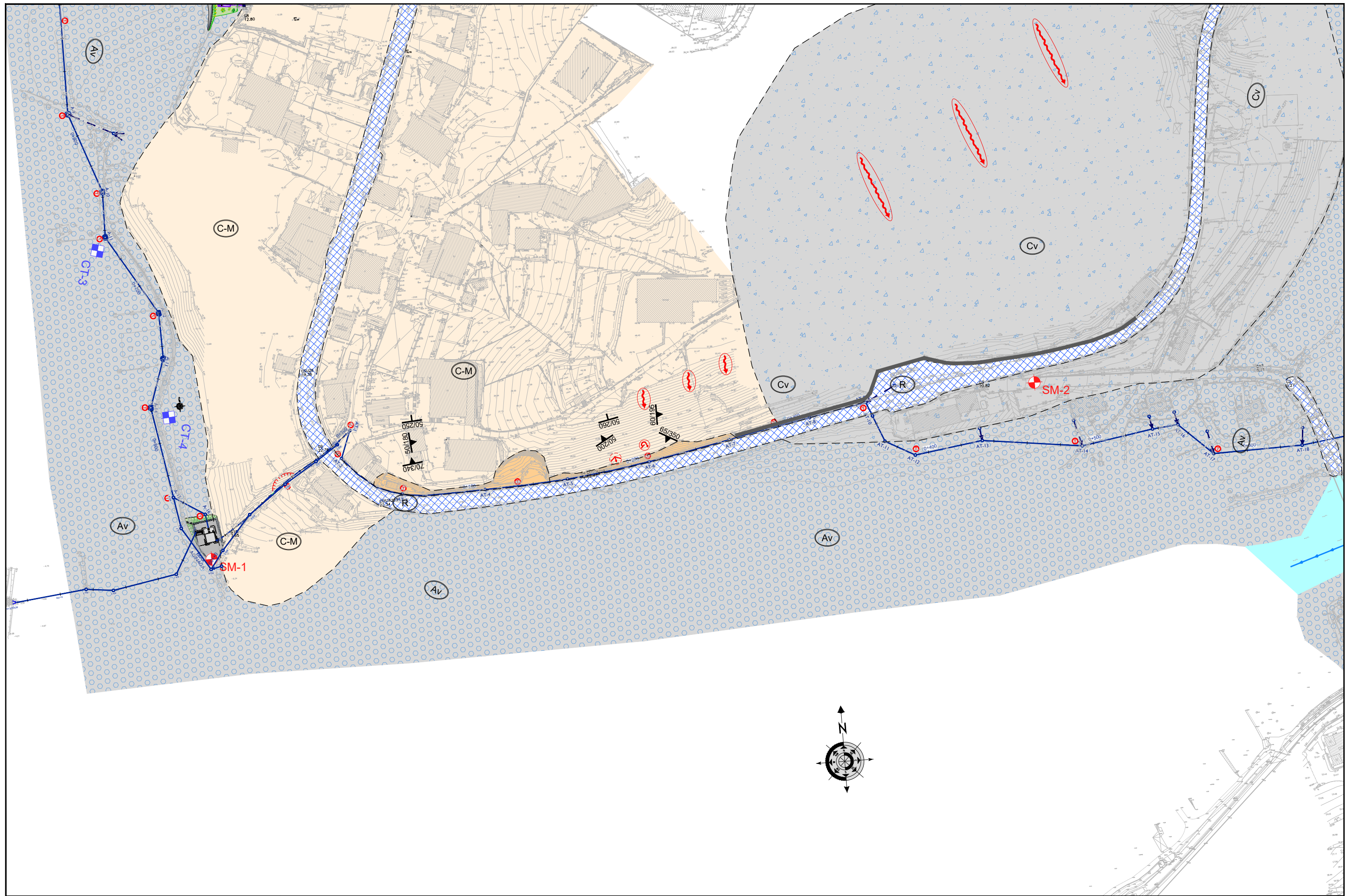
APENDICE Nº2  
CARTOGRAFIA GEOLOGICO GEOTECNICA  
PLANTA


Zbka/ Nº

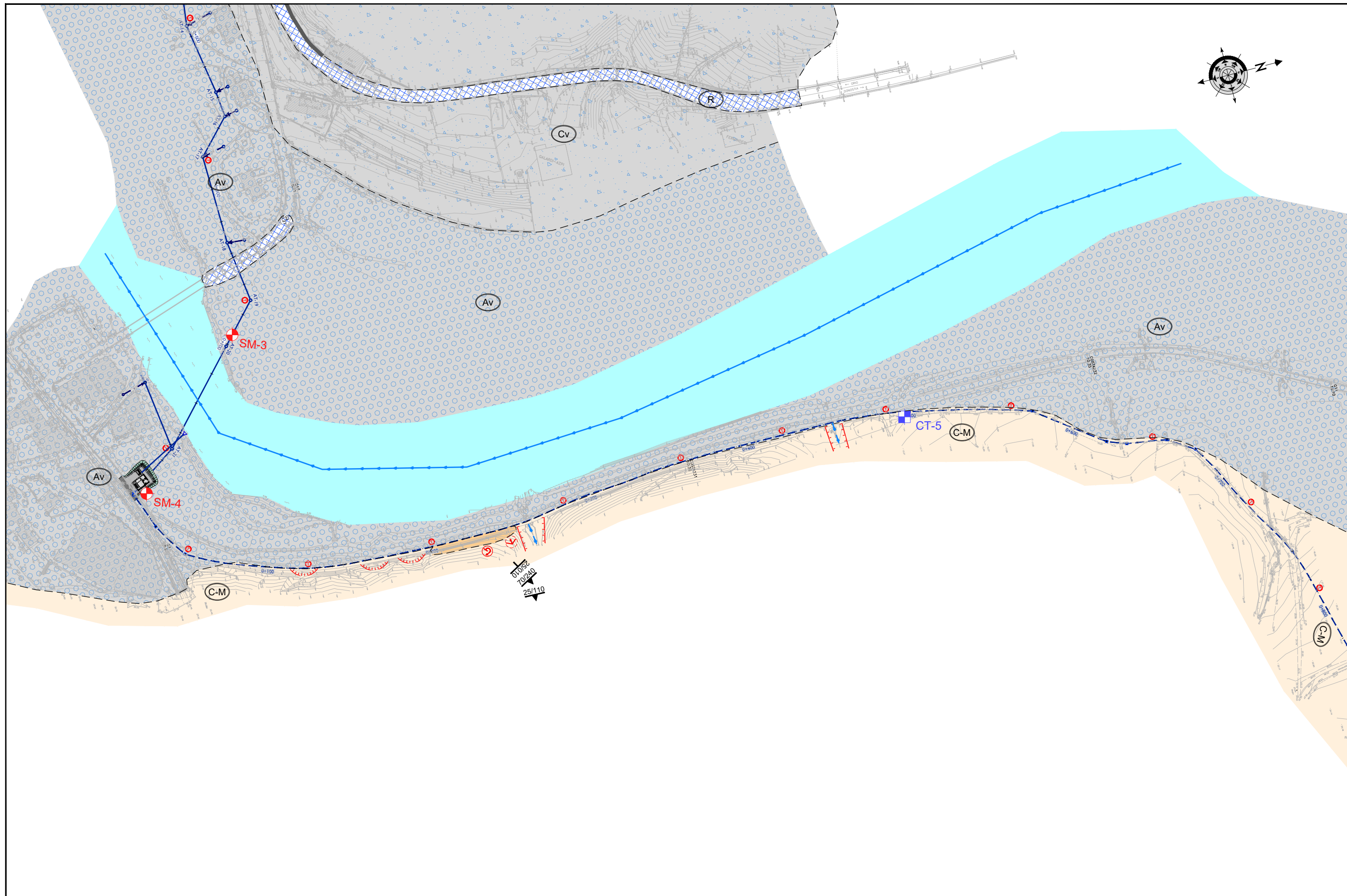
Anejo 4



4 tik 1 ORRIA

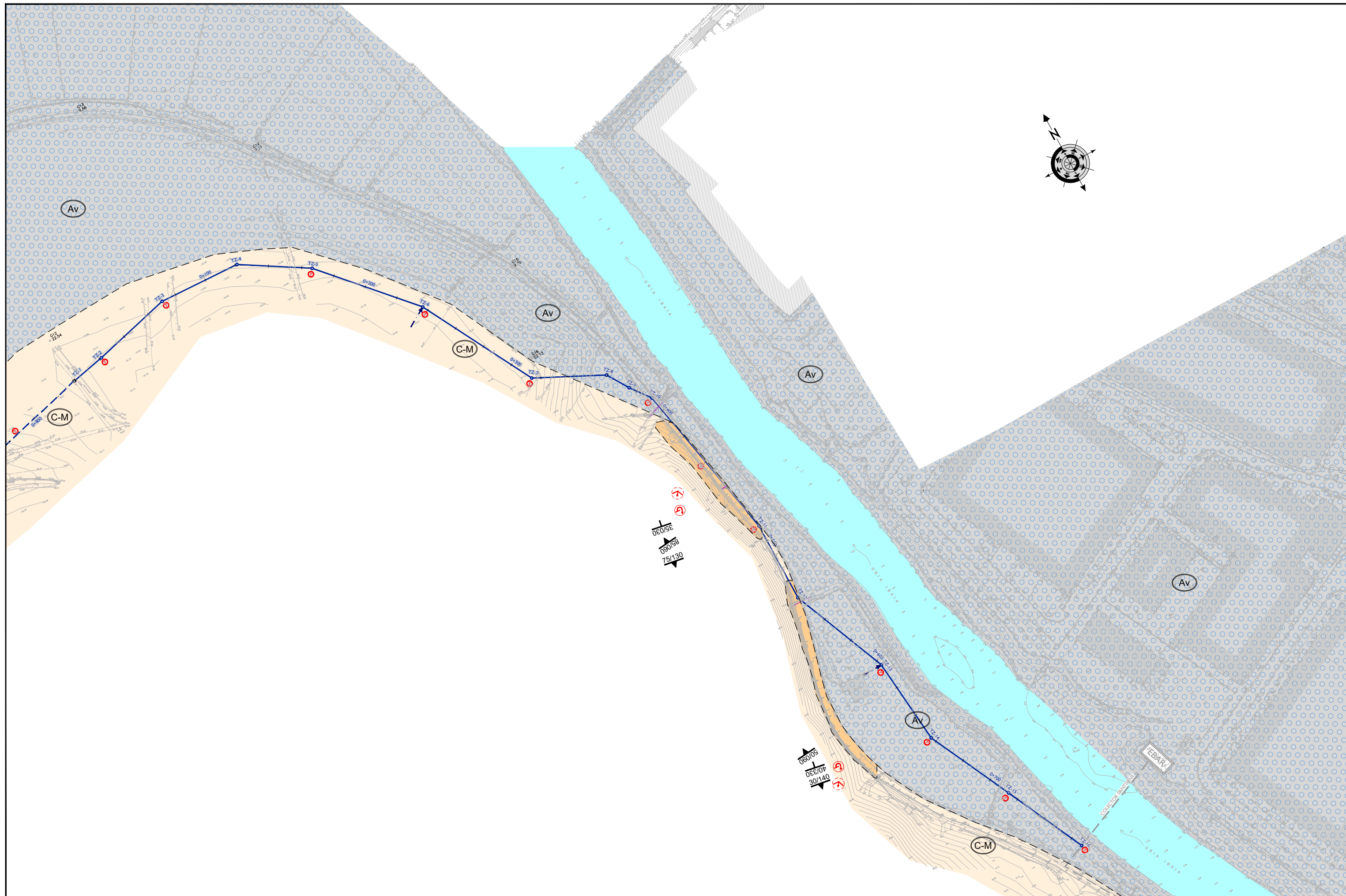
HOJA 1 de 4





ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN <b>APENDICE Nº2</b> CARTOGRAFIA GEOLOGICO GEOTECNICA PLANTA	Zbka/ Nº <b>Anejo 4</b> 4 tik 2 ORRIA HOJA 2 de 4
---	--	---	---	--	--	--	--

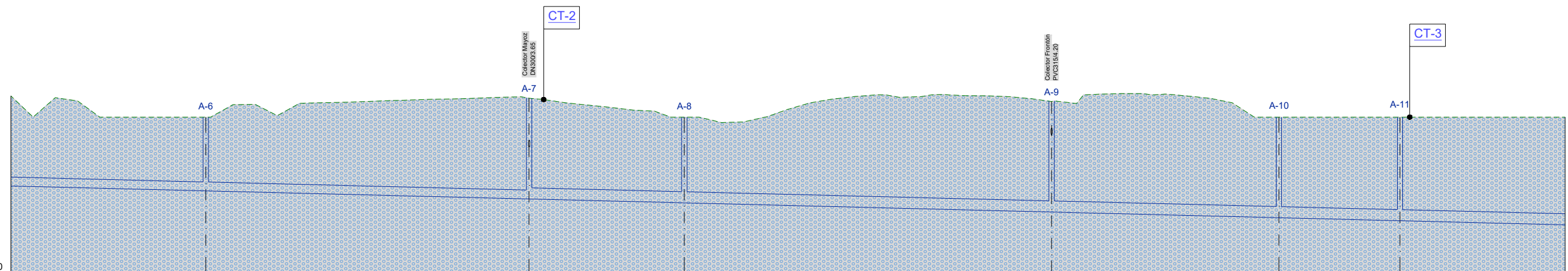
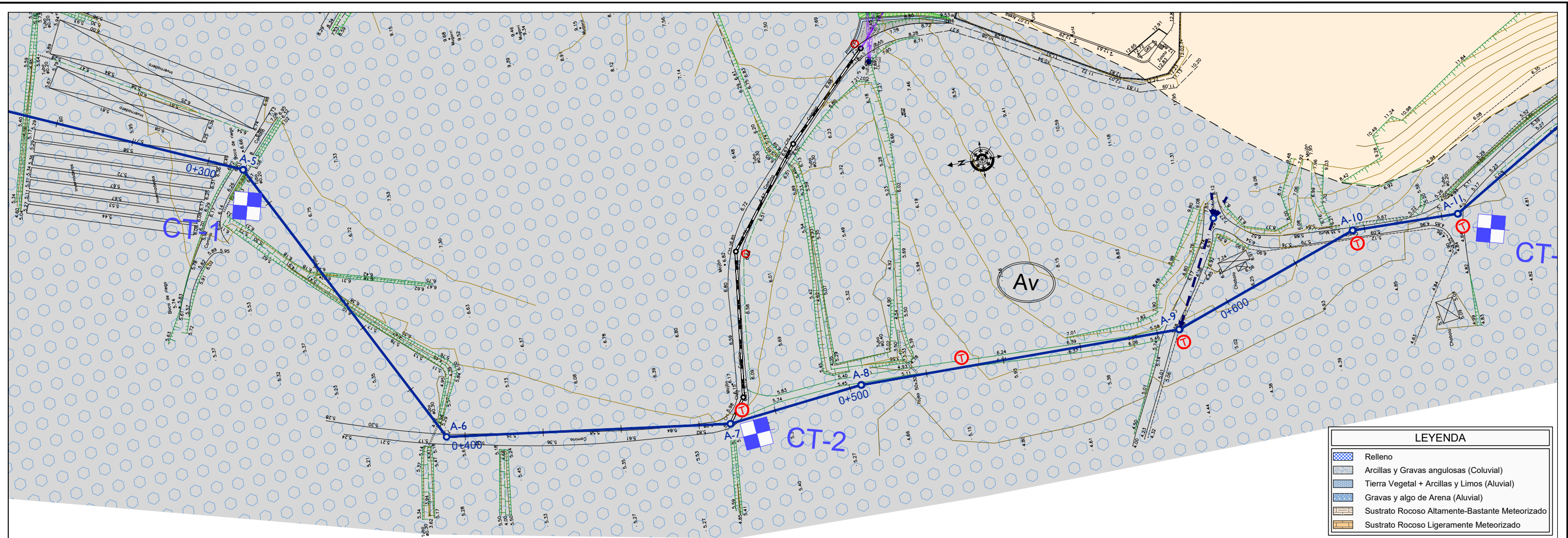


ERAGILEA PROMOTOR 	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES  IGNACIO HERNANDEZ AGUIRBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos		DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU          PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO          DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN APENDICE Nº2 CARTOGRAFIA GEOLOGICO GEOTECNICA PLANTA	Zbka/ Nº <b>Anejo 4</b> 4 tik 3 ORRIA HOJA 3 de 4
---	--	---	---	---	--	--	---	--



ERAGILEA PROMOTOR  	PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO  MAIDER ARREGI INTXAUSTI Ing. Caminos, Canales y Puertos	AHOLKULARIAK CONSULTORES   IGNACIO HERNANDEZ AGUIRBENGOA Ing. Caminos, Canales y Puertos	DATA / FECHA 2018ko MAIATZA MAYO 2018	IZENBURUA / TITULO <b>USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)</b> <b>PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)</b>	ESKALA(K) ESCALA(S) (DIN A-1) 1/1.000 (DIN A-3) 1/2.000	IZENDAPENA DESIGNACIÓN APENDICE Nº2 CARTOGRAFIA GEOLOGICO GEOTECNICA PLANTA	Zbka/ Nº <b>Anejo 4</b> 4 tik 4 ORRIA HOJA 4 de 4
---	--	---	---	--	--	---	--



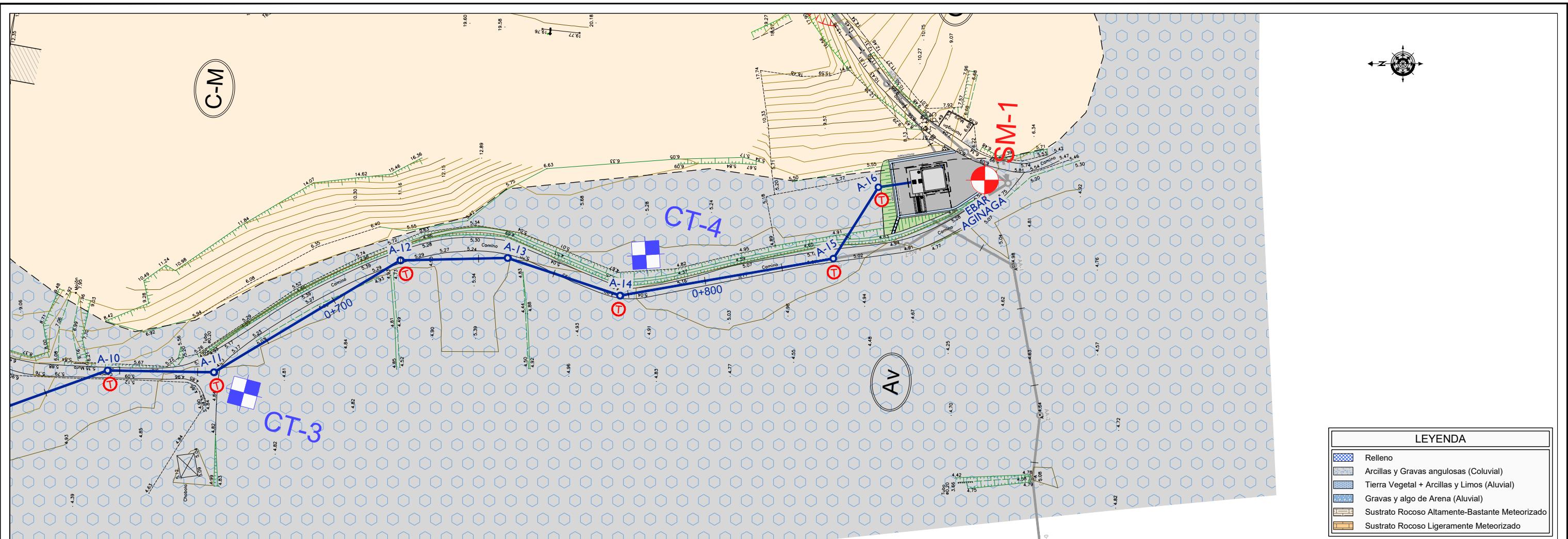


COTA COMPARACIÓN -2,00

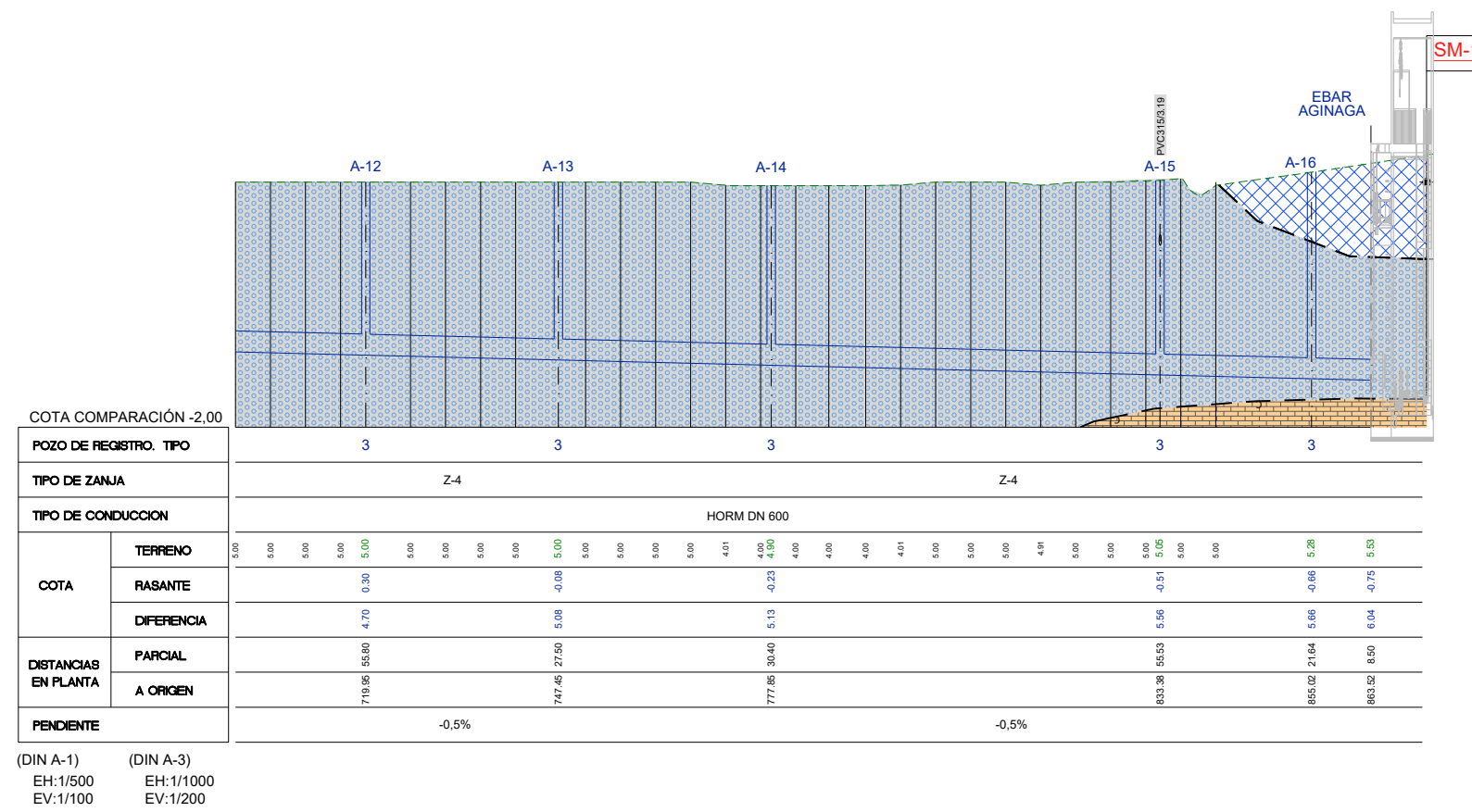
POZO DE REGISTRO. TIPO		2		3		3		3		3		3		3			
TIPO DE ZANJA		Z-2		Z-4		Z-4		Z-4		Z-4		Z-4		Z-4			
TIPO DE CONDUCCION		DN 400		DN 500		DN 500		DN 500		DN 500		DN 500		DN 500			
COTA	TERRENO	5,95	5,00	5,87	5,73	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		
	RASANTE																
	DIFERENCIA																
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL																
	A ORIGEN																
PENDIENTE														-0,5%		-0,5%	

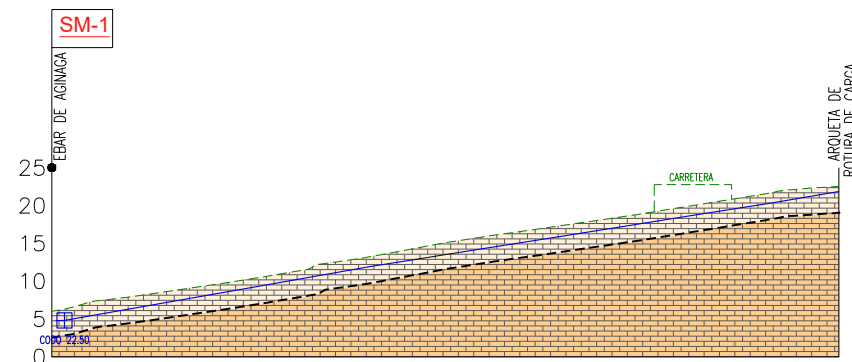
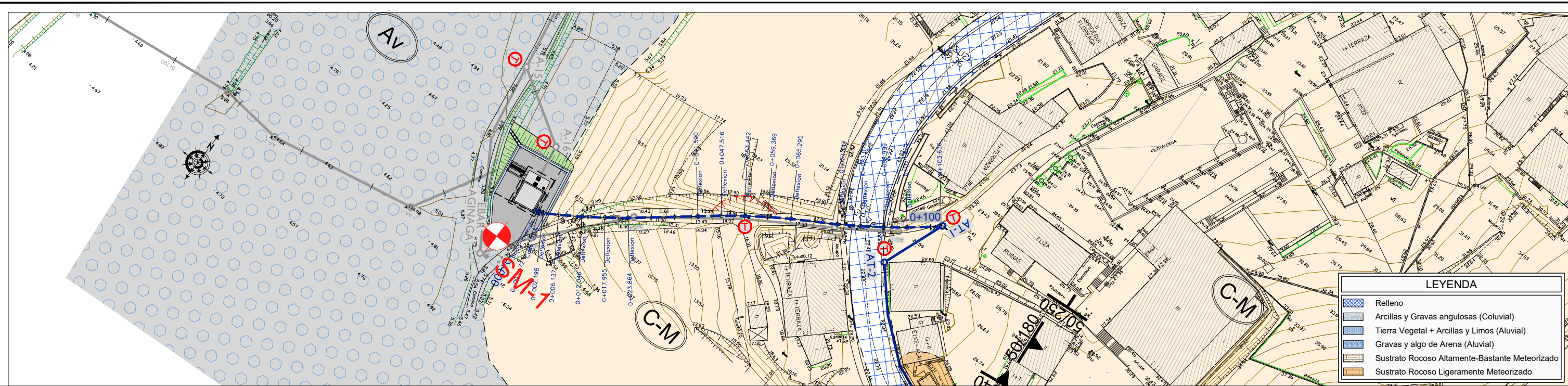
(DIN A-1) EH:1/500  
EV:1/100

(DIN A-3) EH:1/1000  
EV:1/200

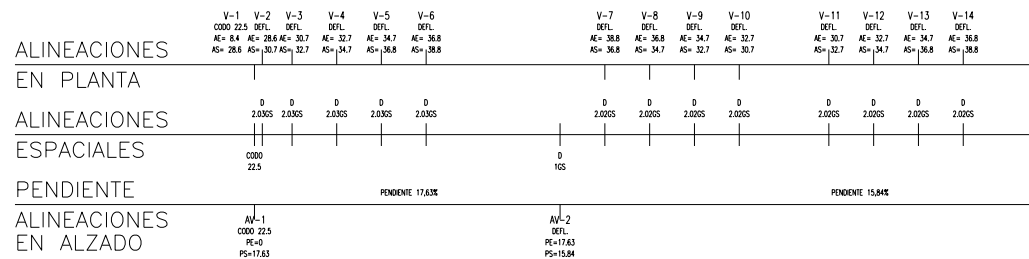


LEYENDA	
	Relleno
	Arcillas y Gravas angulosas (Coluvial)
	Tierra Vegetal + Arcillas y Limos (Aluvial)
	Gravas y algo de Arena (Aluvial)
	Sustrato Rocoso Altamente-Bastante Meteorizado
	Sustrato Rocoso Ligeramente Meteorizado

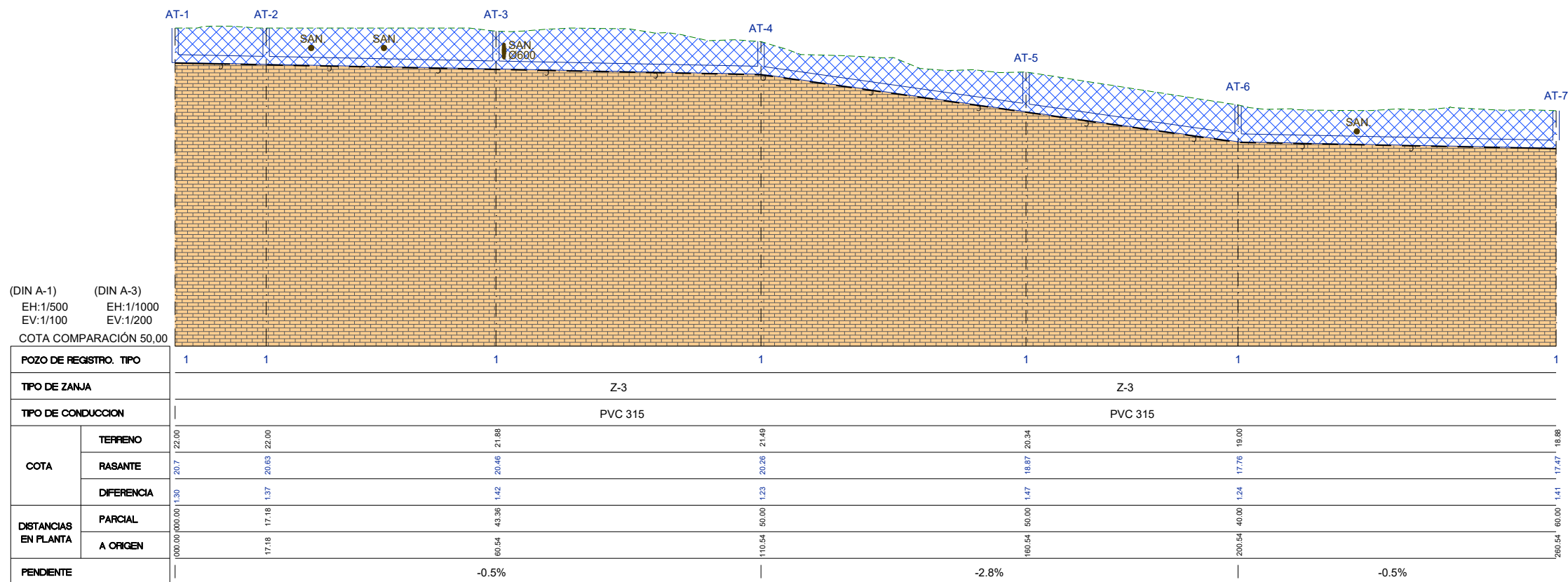
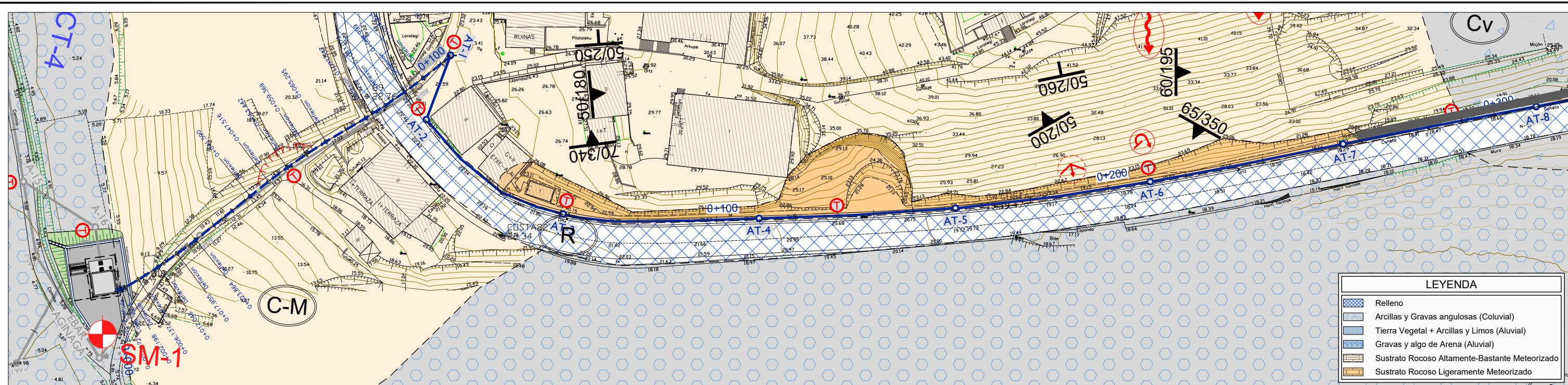


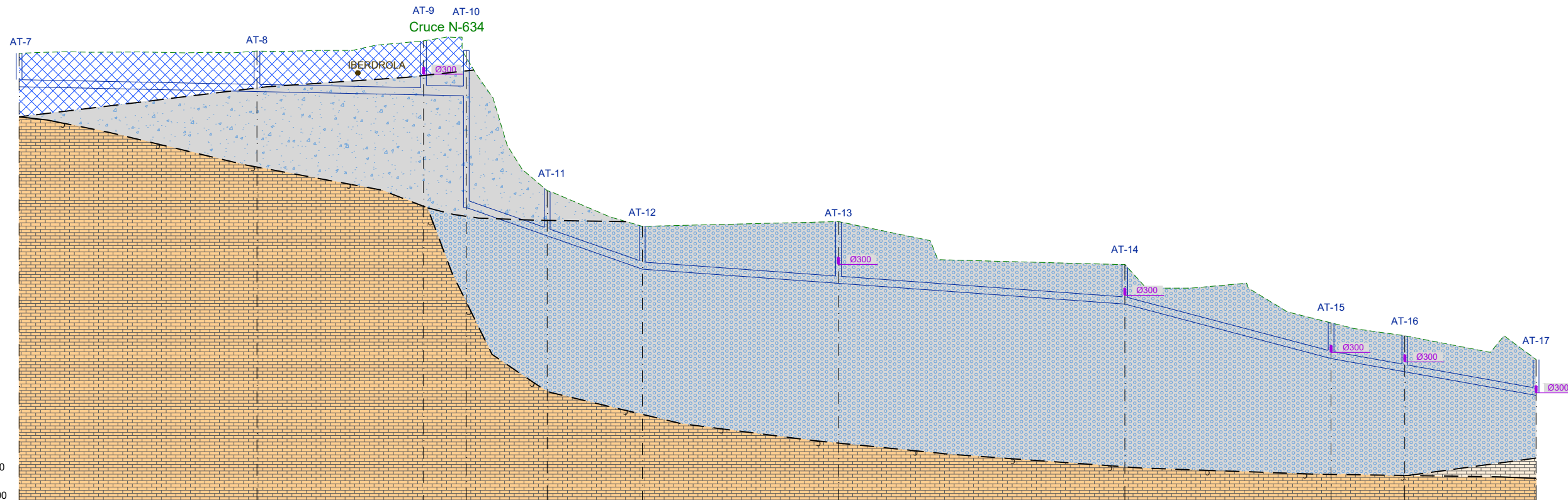
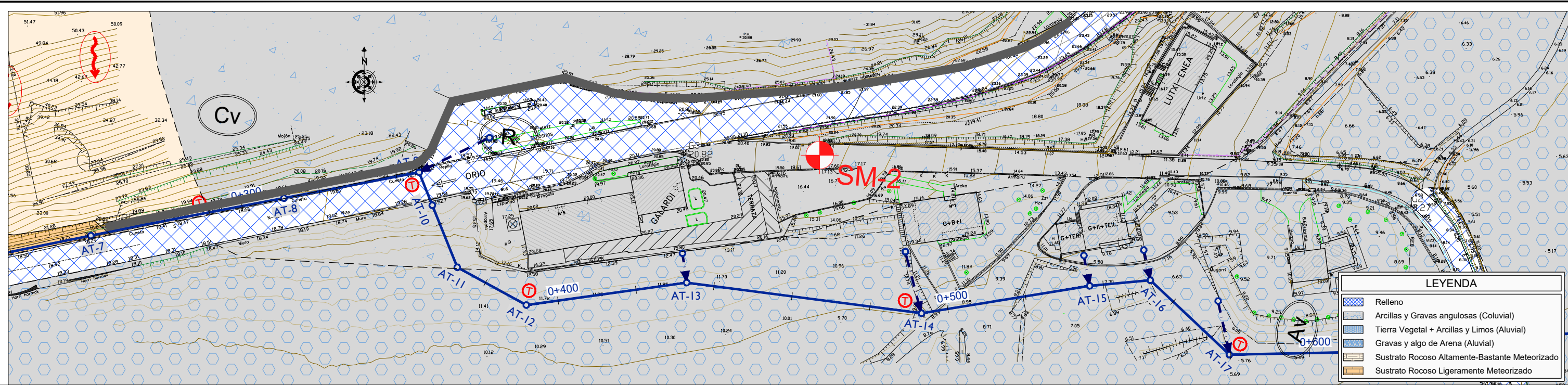


TIPO DE ZANJA		Z-8						Z-7	Z-8											
TIPO DE CONDUCCION		FUNDICIÓN DUCTIL INTEGRAL K9 DN125																		
COTA	TERRENO	6.10																		
	RASANTE	4.8																		
	DIFER.	1.20																		
DISTANCIA EN PLANTA	A ORIGEN	0.00	2.316																	
	PARCIAL	0.00	1.081	3.939	5.909	7.973	10.044	12.118	14.192	16.266	18.340	20.414	22.488	24.562	26.636	28.710	30.784	32.858	34.932	37.006
DISTANCIA REAL	A ORIGEN	0.00	2.232																	
	PARCIAL	0.00	1.081	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6



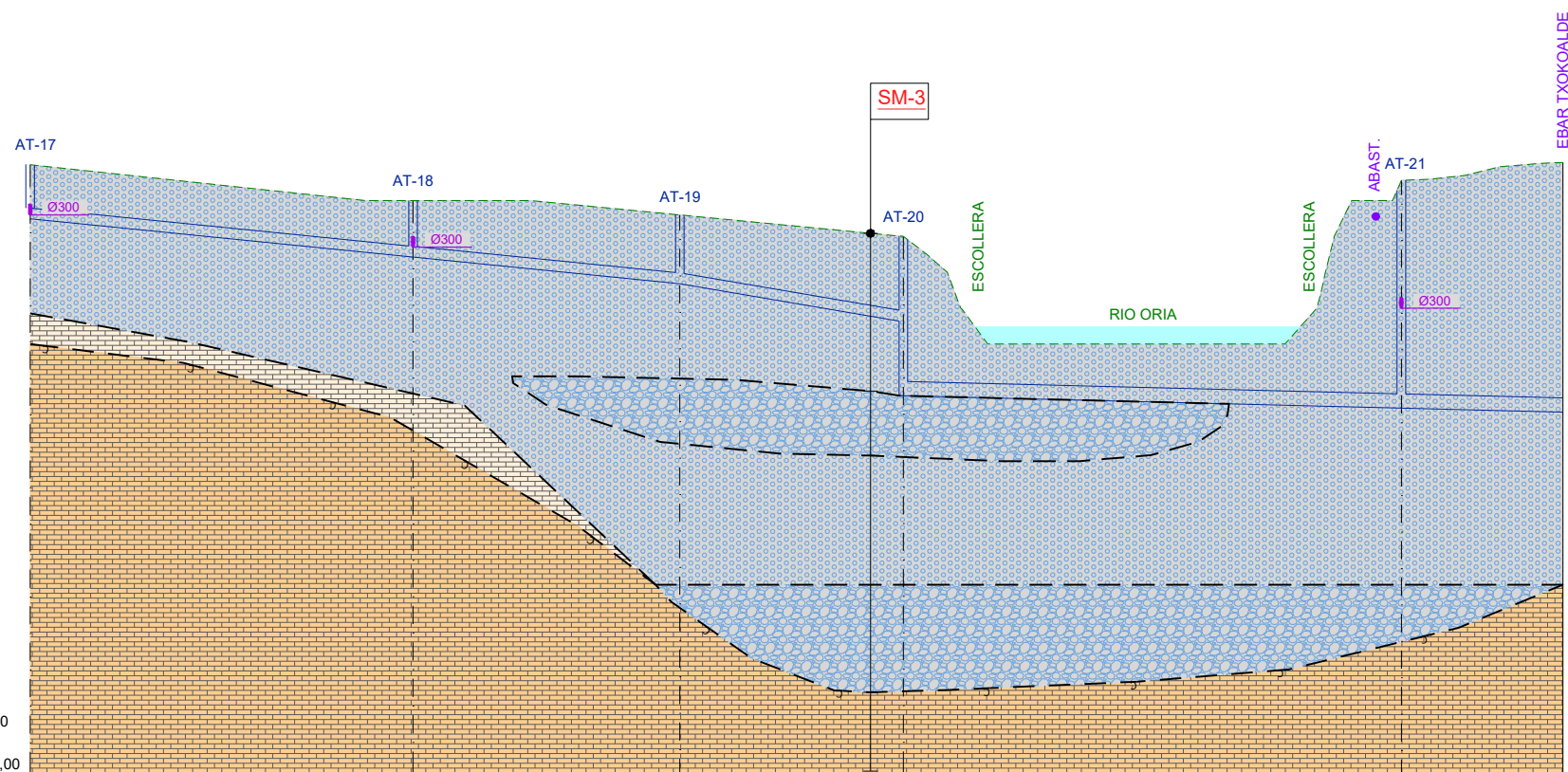
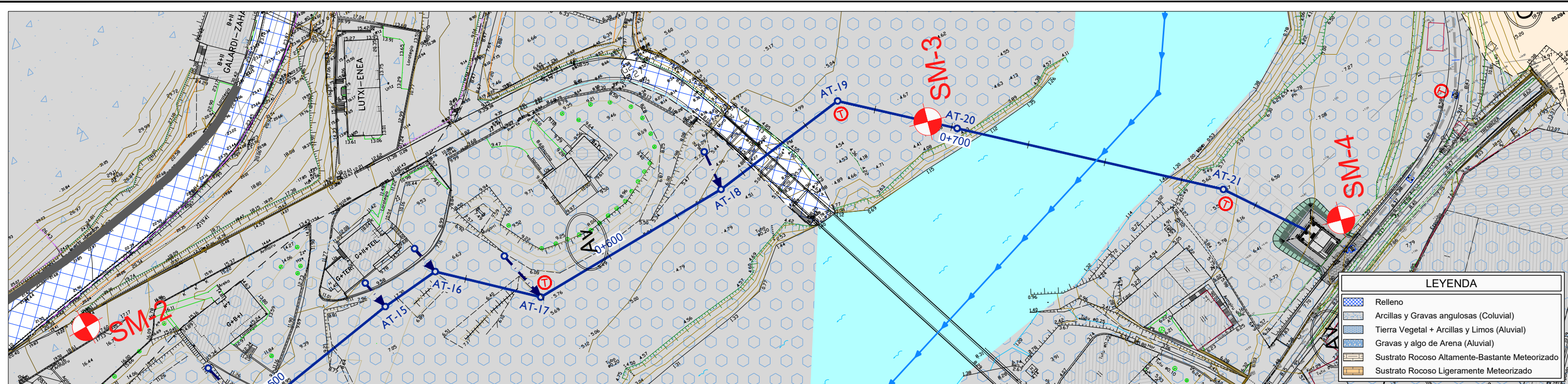






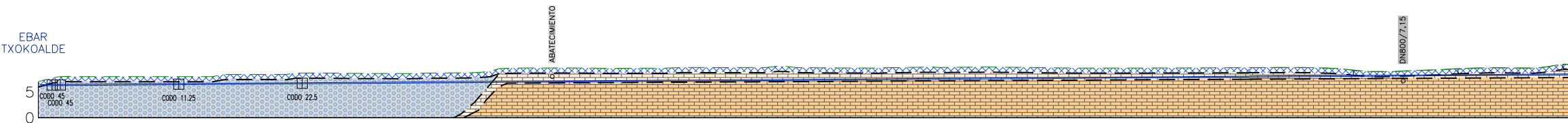
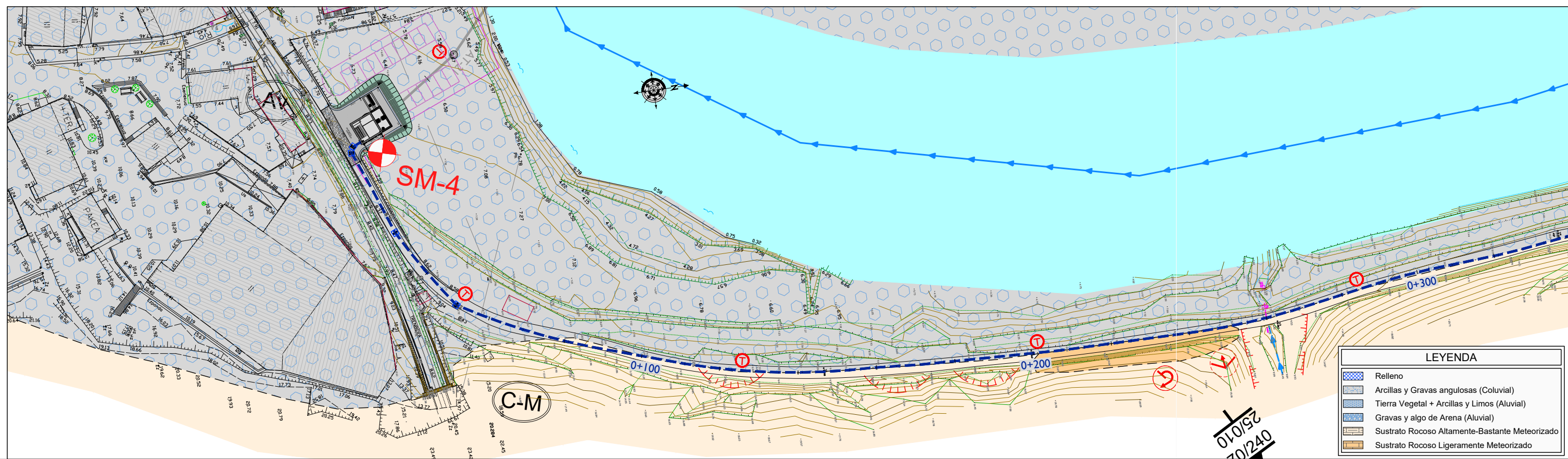
(DIN A-1) (DIN A-3)  
 EH: 1/500 EH: 1/1000  
 EV: 1/100 EV: 1/200  
 COTA COMPARACIÓN 0,00

POZO DE REGISTRO. TIPO	1	1	2	4	1	1	2	2	1	1	1	1
TIPO DE ZANJA	Z-3		Z-4		Z-8		Z-2				Z-1	
TIPO DE CONDUCCION	PVC 315		HORM. 400		PVC 315				PVC 315			
COTA	TERRENO	18.88	19.40	17.13	19.00	11.60	11.86	10.00	7.54	7.00	6.00	6.00
	RASANTE	17.47	17.27	17.13	17.09	11.20	9.20	8.33	6.04	5.48	4.49	4.49
	DIFERENCIA	1.41	1.70	2.27	6.61	1.90	2.60	1.67	1.50	1.52	1.51	1.51
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL	60.00	35.00	9.00	17.00	20.00	41.20	60.20	43.34	15.50	27.60	27.60
	A ORIGEN	284.54	314.54	349.54	366.54	375.54	395.54	436.74	496.94	540.28	565.78	593.38
PENDIENTE	-0.5%				-7.0%		-1.5%		-5.6%		-3.6%	

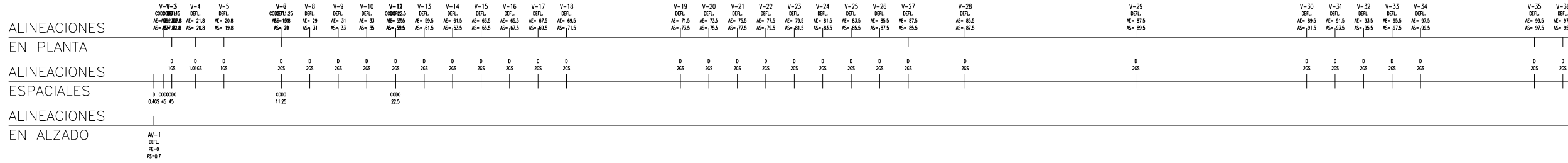


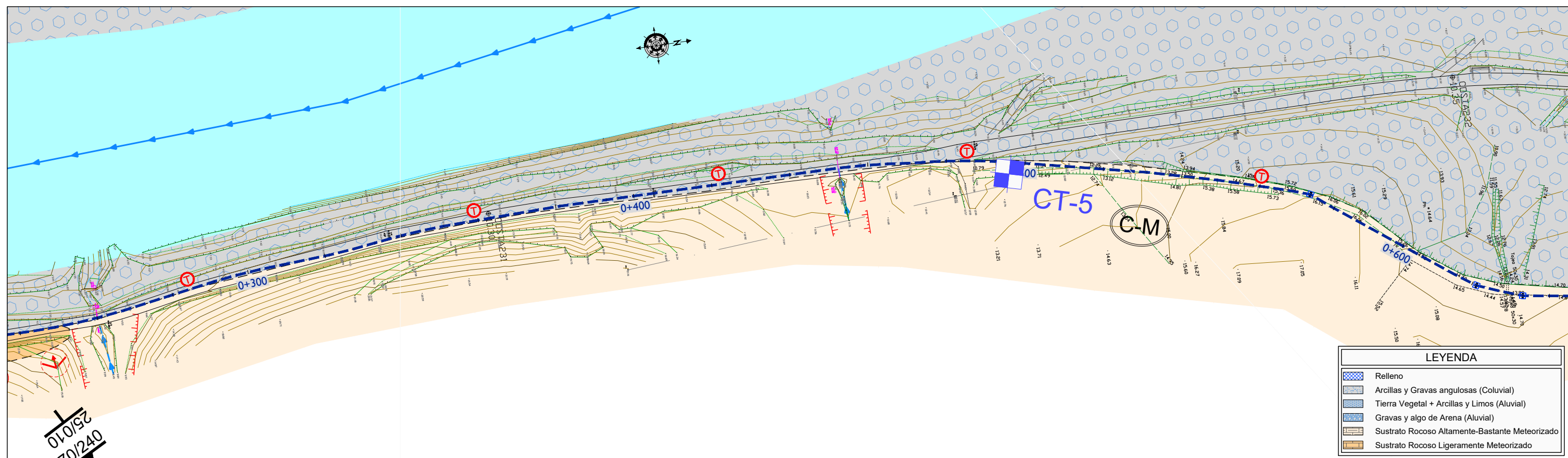
(DIN A-1) (DIN A-3)  
 EH: 1/500 EH: 1/1000  
 EV: 1/100 EV: 1/200  
 COTA COMPARACIÓN 43,00

POZO DE REGISTRO. TIPO	1	1	2	4	3						
TIPO DE ZANJA	Z-1		Z-2	Z-7 (CON TABLESTACADO)		Z-2 (CON TABLESTACADO)					
TIPO DE CONDUCCION	PVC 315			PVC 400		HORM. 400					
COTA	TERRENO	6.00	5.00	4.55	4.00	1.00	1.00	5.00	5.67	6.00	6.85
	RASANTE	4.49	3.42	2.68	2.36	4.43	4.43	0.78	5.67	6.00	6.85
	DIFERENCIA	1.51	1.58	1.87	1.64	0.43	0.43	0.78	0.67	0.00	0.00
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL	27.60	53.40	37.20	31.18	69.46	69.46	22.53	22.53	22.53	22.53
	A ORIGEN	583.38	636.78	673.98	705.16	774.62	774.62	797.15	797.15	797.15	797.15
PENDIENTE	-2%		-3.4%		-0.5%						

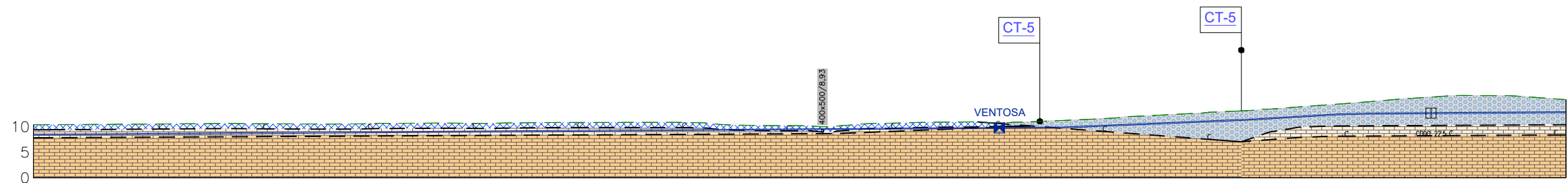


TIPO DE ZANJA		Z-4																		Z-3		Z-4															
TIPO DE CONDUCCION		FUNDICIÓN DUCTIL INTEGRAL K9 DN150																																			
COTA	TERRENO	7.99	8.00	8.00	8.00	8.00	8.42	8.42	8.69	8.70	8.69	8.63	8.61	8.63	8.72	8.82	9.64	9.68	9.68	9.64	9.64	9.63	9.78	9.76	9.77	10.00	9.71	9.86	9.78	9.76	9.58	9.00	9.00	9.29	9.74	9.68	10.19
	RASANTE	6.25	6.265	6.276	6.442	6.484	6.526	6.568	6.61	6.652	6.694	6.736	6.778	6.82	6.862	7.029	7.071	7.113	7.155	7.197	7.239	7.281	7.323	7.364	7.406	7.448	7.699	7.951	7.993	8.034	8.076	8.118	8.286	8.328			
	DIFER.	0.93	1.46	1.71	1.56	1.52	1.90	1.85	2.07	2.02	1.93	1.87	1.89	1.91	2.08	2.59	2.58	2.58	2.62	2.57	2.53	2.53	2.53	2.53	2.33	2.37	1.98	1.82	1.73	1.35	0.92	1.03	1.38	1.38	2.04		
DISTANCIA EN PLANTA	A ORIGEN	0.12	2.22	3.801	8.884	14.884	26.936	32.988	38.988	44.988	51.039	57.09	63.09	69.09	75.09	81.09	87.09	111.09	117.09	123.09	129.09	135.09	141.09	147.09	153.09	159.09	171.09	207.09	243.09	249.09	255.09	261.09	267.09	291.09	297.09		
	PARCIAL	0.12	2.1	1.581	4.983	6	12.052	6	6	6	6.051	6	6	6	6	6	6	24	6	6	6	6	6	6	6	6	12	36	36	6	6	6	6	6	24	6	
DISTANCIA REAL	A ORIGEN	0.12	2.22	3.801	8.884	14.884	26.936	32.988	38.988	44.988	51.039	57.09	63.09	69.09	75.09	81.09	87.09	111.09	117.09	123.09	129.09	135.09	141.09	147.09	153.09	159.09	171.09	207.09	243.09	249.09	255.09	261.09	267.09	291.09	297.09		
	PARCIAL	0.12	2.1	0.1	4.983	6	12.052	6	6	6	6.051	6	6	6	6	6	6	24	6	6	6	6	6	6	6	6	12	36	36	6	6	6	6	6	24	6	

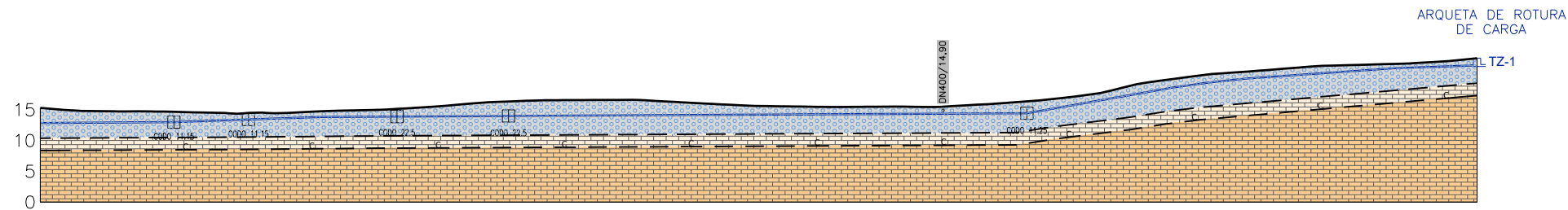
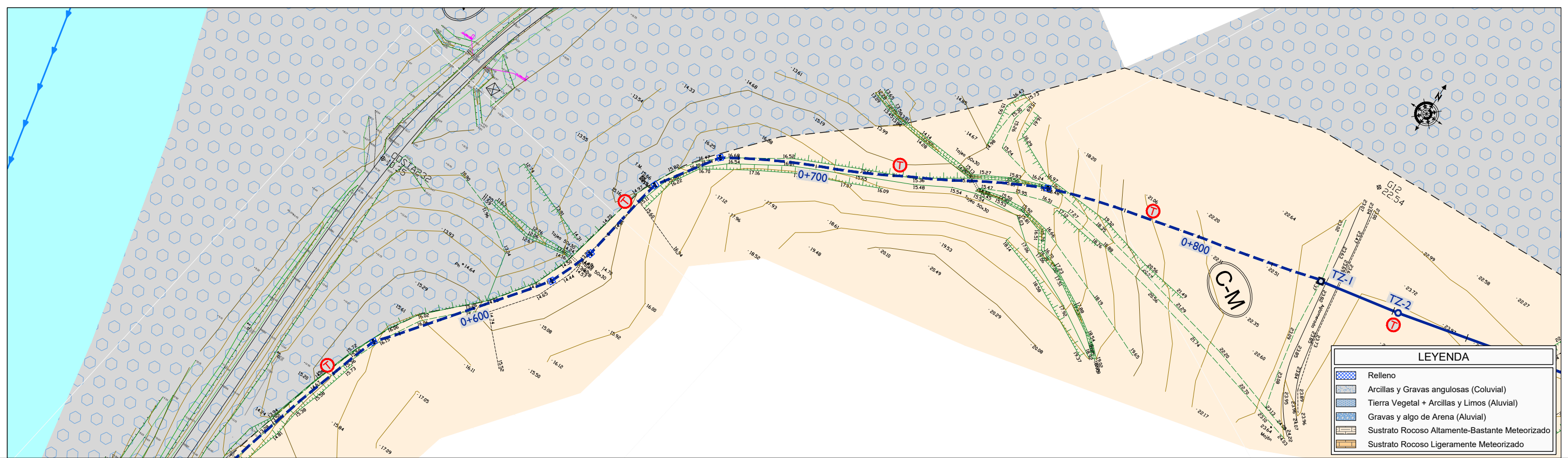




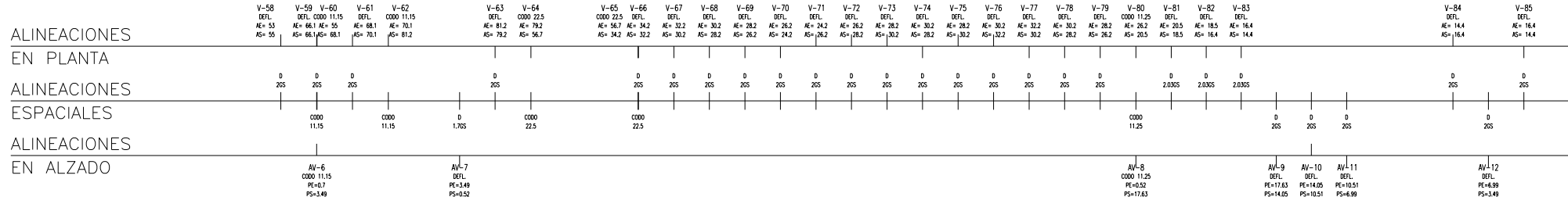
LEYENDA	
	Relleno
	Arcillas y Gravas angulosas (Coluvial)
	Tierra Vegetal + Arcillas y Limos (Aluvial)
	Gravas y algo de Arena (Aluvial)
	Sustrato Rocoso Altamente-Bastante Meteorizado
	Sustrato Rocoso Ligeramente Meteorizado

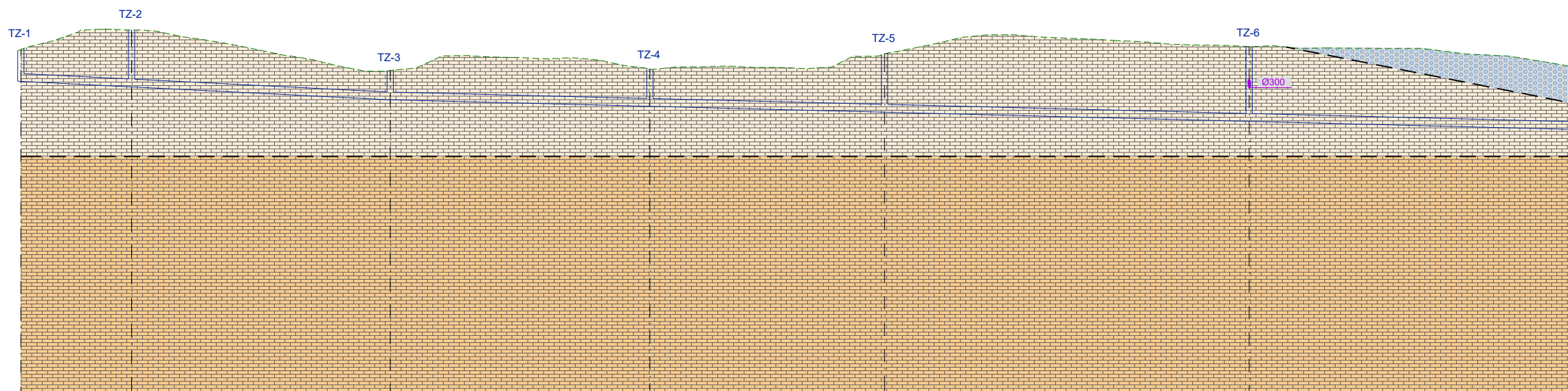
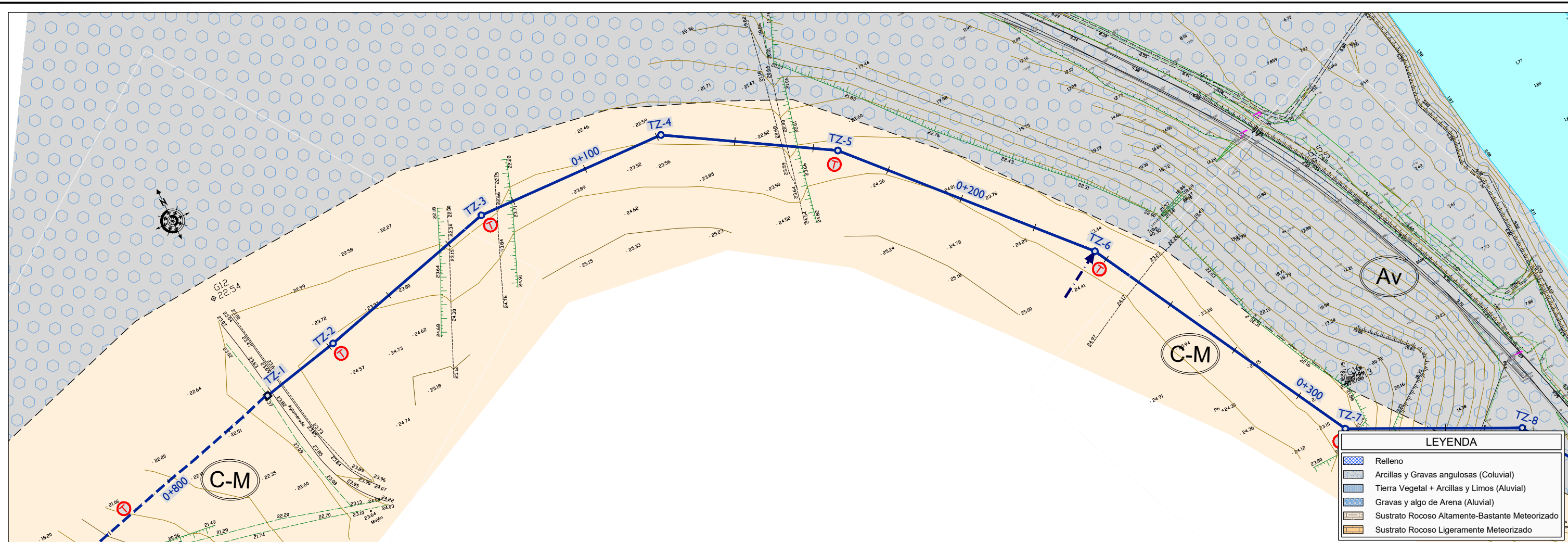


TIPO DE ZANJA	Z-4		Z-4		Z-3		Z-1		Z-1		Z-2										
TIPO DE CONDUCCION	FUNDICIÓN DUCTIL INTEGRAL K9 DN150																				
COTA	TERRENO	10.40																			
	RASANTE	8.37	8.495	8.537	8.621	8.663	8.705														
	DIFER.	2.04	2.02	2.02	2.00	1.91	1.84														
DISTANCIA EN PLANTA	A ORIGEN	303.09	321.09	327.09	339.09	345.09	351.09	381.09													
	PARCIAL	6	18	6	12	6	6	30													
DISTANCIA REAL	A ORIGEN	303.09	321.09	327.09	339.09	345.09	351.09	381.09													
	PARCIAL	6	18	6	12	6	6	30													
ALINEACIONES EN PLANTA	V-37 DEL K= 85.5 A= 83.5	V-38 DEL K= 83.5 A= 85.5	V-39 DEL K= 85.5 A= 87.5	V-40 DEL K= 83.5 A= 85.5	V-41 DEL K= 85.5 A= 83.5	V-42 DEL K= 83.5 A= 91.5	V-43 DEL K= 81.5 A= 89.5	V-44 DEL K= 85.5 A= 87.5	V-45 DEL K= 83.5 A= 85.5	V-46 DEL K= 85.5 A= 83.5	V-47 DEL K= 83.5 A= 85.5	V-48 DEL K= 85.5 A= 81.5	V-49 DEL K= 83.5 A= 79.5	V-50 DEL K= 85.5 A= 77.5	V-51 DEL K= 83.5 A= 75.5	V-52 DEL K= 75.5 A= 73.5	V-53 DEL K= 73.5 A= 71.5	V-54 DEL K= 71.5 A= 69.5	V-55 DEL K= 69.5 A= 67.5	V-56 DEL K= 67.5 A= 65.5	V-57 DEL K= 65.5 A= 63.5
ALINEACIONES ESPACIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
ALINEACIONES EN ALZADO									AV-2 DEL PS=419		AV-3 DEL PS=594	AV-4 DEL PS=244	AV-5 DEL PS=07								



TIPO DE ZANJA	Z-2	Z-1	Z-2	Z-1	Z-2	Z-1																																	
TIPO DE CONDUCCION	FUNDICIÓN DUCTIL INTEGRAL K9 DN150																																						
COTA	TERRENO	15.14	14.79	14.74	14.70	14.56	14.35	14.44	14.69	14.97	15.04	15.38	15.84	16.27	16.49	16.57	16.60	16.54	16.42	15.90	15.54	15.45	15.82	16.21	16.72	17.44	18.69	19.76	20.55	21.08	21.53	22.01	22.24	22.41	22.64	23.00	23.37		
	RASANTE																																						
	DIFER.																																						
DISTANCIA EN PLANTA	A ORIGEN	615.127	621.179	627.227	633.275	645.319	651.319	657.37	675.472	681.523	687.523	693.523	699.523	705.523	711.523	717.523	723.523	729.523	735.523	741.523	747.523	753.523	759.575	765.535	771.444	777.353	783.262	789.204	795.171	813.126	819.611	825.607	831.603	833.102	831.603	833.102	831.603	833.102	
	PARCIAL	36	6.052	5.996	6.048	12.044	6	6.051	18.102	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.052	5.96	5.909	5.909	5.909	5.942	5.967	17.955	5.985	5.996	5.996	1.499	1.499	1.499	1.499	1.499		
DISTANCIA REAL	A ORIGEN	615.192	621.244	627.296	633.348	645.4	651.4	657.451	675.553	681.604	687.604	693.604	699.604	705.604	711.604	717.604	723.604	729.604	735.604	741.604	747.604	753.604	759.656	765.708	771.708	777.708	783.708	789.708	795.708	813.708	819.708	825.708	831.708	833.102	831.708	833.102	831.708	833.102	
	PARCIAL	36	6.052	6	6.052	12.052	6	6.051	18.102	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.052	6.052	6	6	6	6	6	6	18	6	6	6	6	6	6	6	6	

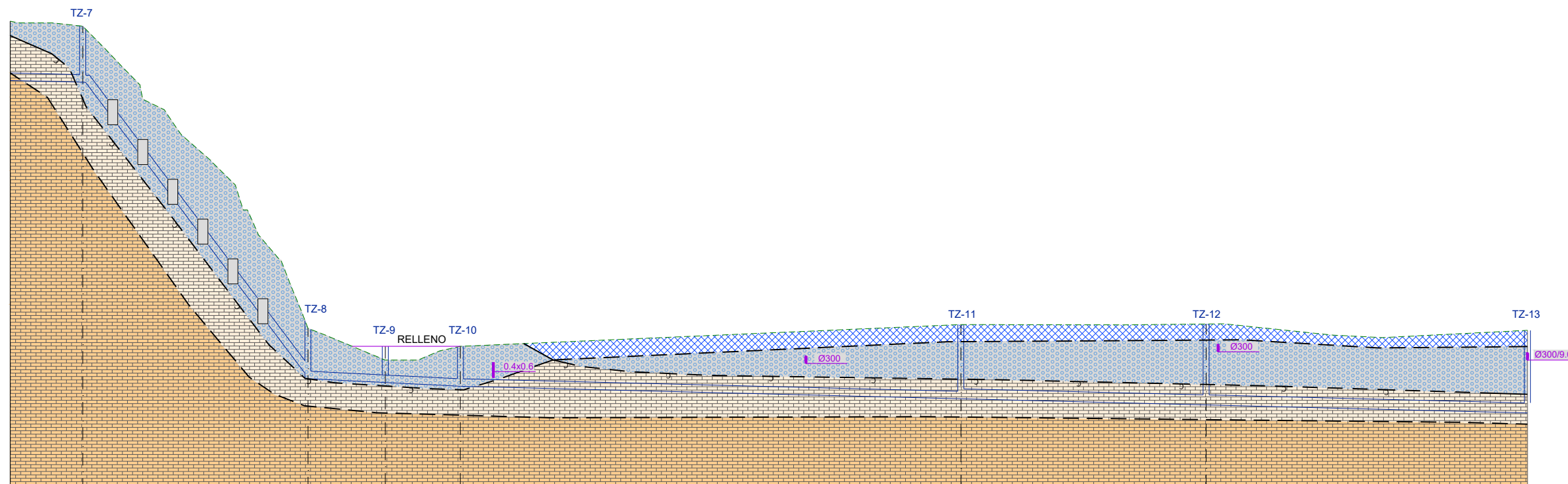
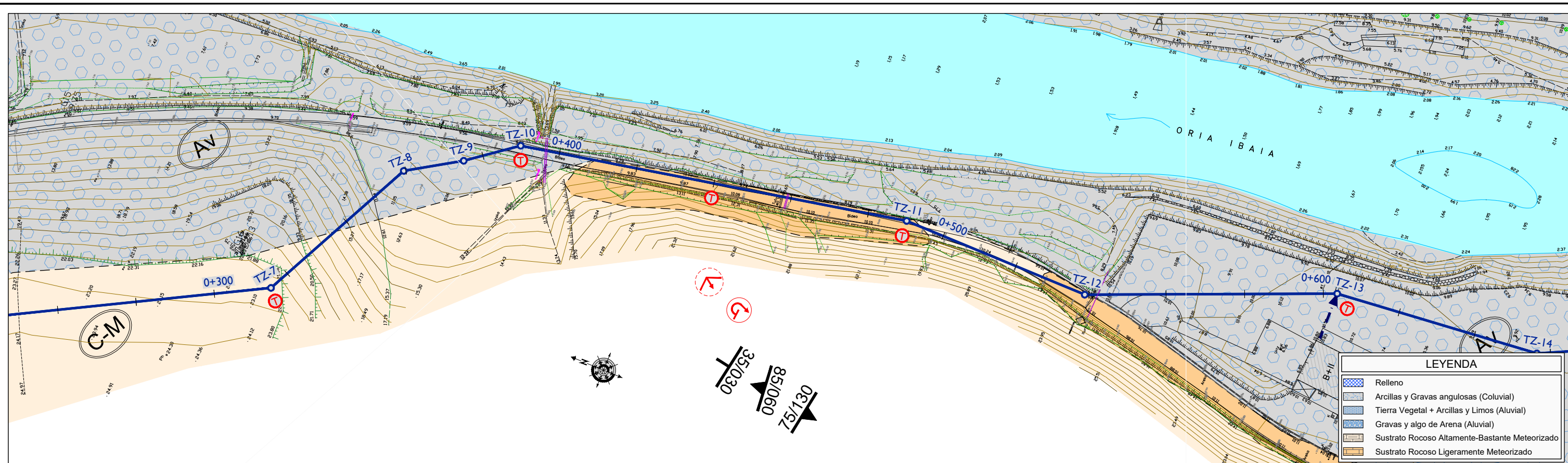




(DIN A-1) EH:1/500  
 (DIN A-3) EH:1/1000  
 EV:1/100 EV:1/200

COTA COMPARACIÓN 10,00

POZO DE REGISTRO. TIPO	1	2	1	2	1	2	2
TIPO DE ZANJA	Z-2		Z-1		Z-2		Z-2
TIPO DE CONDUCCION	DN 300		DN 300		DN 300		DN 300
COTA	TERRENO	23,25	24,00	22,45	22,51	23,11	23,36
	RASANTE	22,03	21,82	21,34	21,07	20,85	20,49
	DIFERENCIA	1,22	2,18	1,11	1,44	2,26	2,87
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL	0,00	21,32	49,80	121,12	50,00	45,18
	A ORIGEN	0,00	21,32	71,12	121,12	171,12	216,30
PENDIENTE	1 %		0,5 %		0,5 %		0,5 %



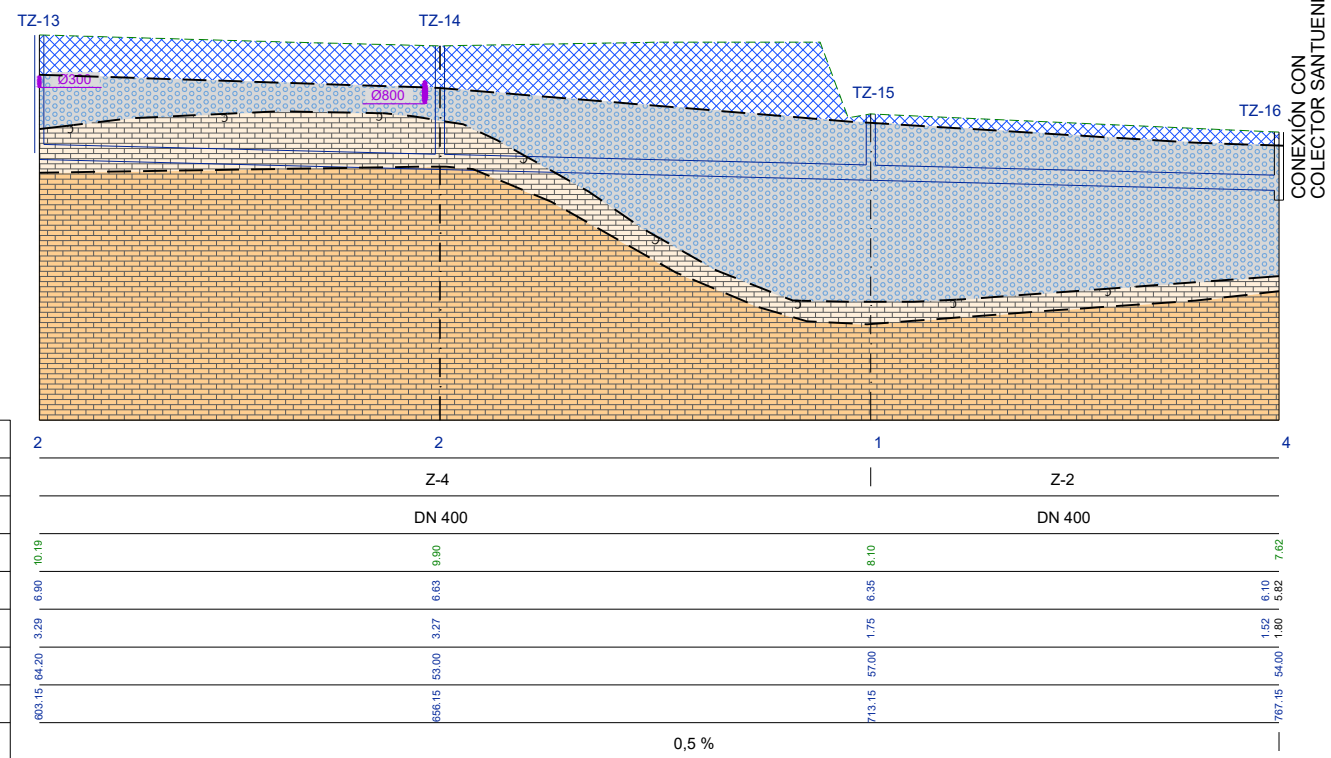
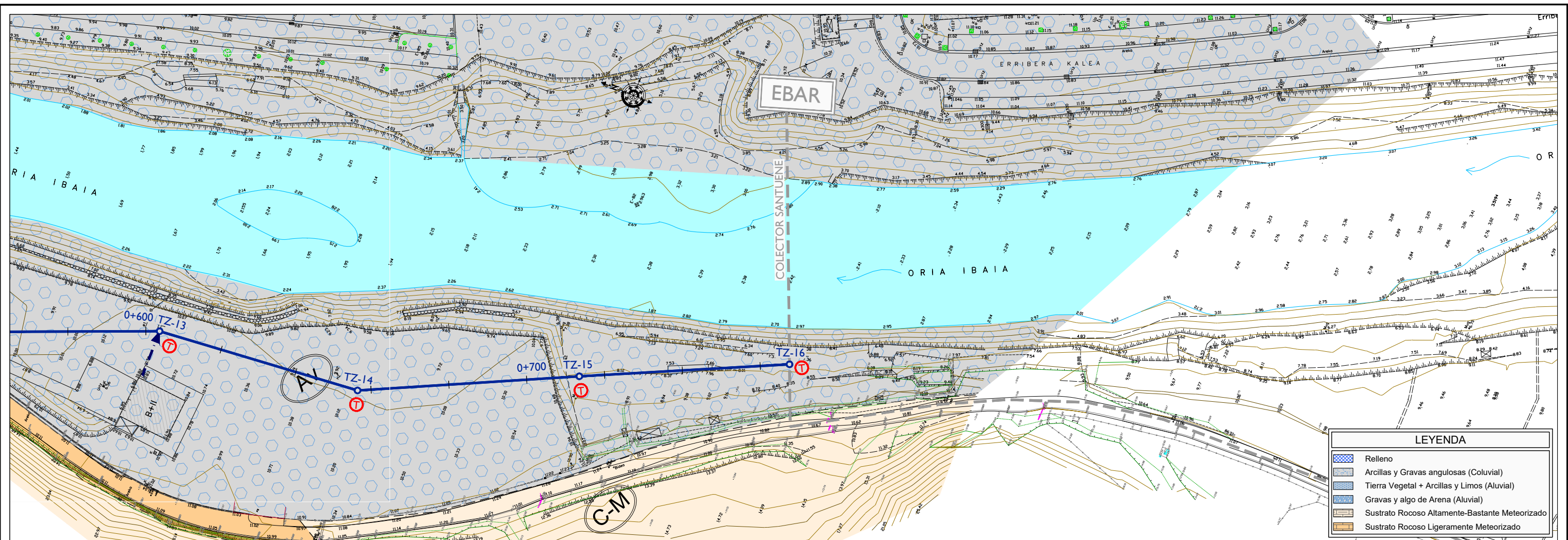
(DIN A-1) EH:1/500  
 (DIN A-3) EH:1/1000  
 EV:1/100 EV:1/200

COTA COMPARACIÓN 4,00

POZO DE REGISTRO. TIPO	
TIPO DE ZANJA	
TIPO DE CONDUCCION	
COTA	TERRENO
	RASANTE
	DIFERENCIA
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL
	A ORIGEN
PENDIENTE	

1	2	1	1	2	2	2
Z-2 (CON CAMA DE HORMIGON)			Z-1	Z-4		
DN 300						
DN 400						
314.90	20.10	8.26	8.10	7.45	7.21	6.90
78.00	45.00	15.45	15.00	100.0	40.00	64.20
26,50 %	1,00 %	0,5 %				10,19





(DIN A-1) EH:1/500  
 (DIN A-3) EH:1/1000  
 EV:1/100 EV:1/200

COTA COMPARACIÓN 0,00

POZO DE REGISTRO. TIPO	2	2	1	4	
TIPO DE ZANJA		Z-4		Z-2	
TIPO DE CONDUCCION		DN 400		DN 400	
COTA	TERRENO	8.90	9.90	8.10	7.62
	RASANTE	6.90	6.63	6.35	6.10
	DIFERENCIA	3.20	3.27	1.75	1.52
DISTANCIAS EN PLANTA	PARCIAL	64.20	50.00	57.00	54.00
	A ORIGEN	803.15	856.15	913.15	967.15
PENDIENTE	0,5 %				

ERAGILEA PROMOTOR

**añarbe**  
 aguas urak

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
 DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
 CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos

**eptisa**

DATA / FECHA  
 2018ko MAIATZA  
 MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO  
**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
 PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
 PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
 DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
 ESCALA(S)  
 (DIN A-1) 1/500  
 (DIN A-3) 1/1000

IZENDAPENA  
 DESIGNACIÓN  
**APENDICE Nº2  
 PERFIL GEOLOGICO GEOTECNICO  
 COLECTOR TXOKOALDE-OSINALDE**

Zbka/ Nº  
**1**  
 6\_tik 6\_ORRIA  
 HOJA 6 de 6

**APÉNDICE N° 3: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS  
Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN OBTENIDA**

---



COORDENADAS		SONDA TIPO: TECOINSA TP-50		OBSERVACIONES:		SOLICITANTE: <b>AGUAS DEL AÑARBE</b>		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)					
X:		EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA				eptisa		DIBUJADO: S.D.P		COTEJO:			
Y:		TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA				REFERENCIA: EP1490130-02		FECHA: 24/03/2014		SONDEO: SM-1			
Z:		SONDISTA:				METODO DE PERFORACION: Rotación con recuperación de testigo.		HOJA: 1 de 1					
PERMEABILIDAD PRESIOMETRO	RECUPERACION(%)	METEORIZACION	FRACTURAS (Nº/30cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	FOTOS
	100				0							0.00-2.10 <b>RELLENOS.</b> Arcillas algo limosas medianamente compactas de color ocre, con restos de construcción y materia orgánica.	
					1.50	M.I.						2.10-4.80 <b>LIMOS ARCILLOSOS</b> blandos a medianamente compactos de color ocre.	
					2.10		N=5		113	W		4.80-6.10 <b>ARCILLAS CON ALGO DE ARENA Y DE LIMOS</b> compactas de color ocre con alguna grava.	
					2.70		N=6					6.10-10.00 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> blandas de color gris, ligeramente meteorizadas con juntas cerradas con algo de óxido β≈25-80-45°, estratificación delgada β≈25°, de calidad mala.	
					3.00	M.I.							
					3.60								
					4.20								
					5								
					6.00	M.I.							
					6.10	T.P.							
					6.50								
					10								

COORDENADAS		SONDA TIPO: TECOINSA TP-50		OBSERVACIONES:		SOLICITANTE:		OBRA:												
X:		EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA		METODO DE PERFORACION: Rotación con recuperación de testigo.		REFERENCIA: EP1490130-02		DIBUJADO: S.D.P		COTEJO:		FECHA: 24/03/2014			SONDEO: SM-2			HOJA: 1 de 1		
Y:		TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA																		
Z:		SONDISTA:																		
PERMEABILIDAD PRESIOMETRO	RECUPERACION(%)	METEORIZACION	FRACTURAS (Nº/50cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCION	FOTOS							
	90				0							0.00-0.10 <b>RELLENOS.</b> Arcillas blandas de color ocre con gravas subangulosas.								
	100				1.50			113	W			0.40-2.10 <b>ARCILLAS CON ALGO DE LIMO</b> medianamente compactas de color ocre con gravas.								
	90				2.10		5 9 11					2.10-3.10 <b>MARGAS</b> extremadamente blandas de color ocre, altamente a completamente meteorizadas, con aspecto de suelo arcilloso con algo de arena compacto.								
	100				2.90							3.10-5.60 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> muy blandas a blandas de color gris-ocre, bastante meteorizadas con juntas muy cerradas con óxido y arcilla, de calidad muy mala.								
					5							5.60-8.70 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> blandas de color gris-negro, ligeramente meteorizadas con juntas algo cerradas subverticales con óxido, estratificación delgada subhorizontal, de calidad buena a excelente.								
					7.50															
					7.75															
					10															

COORDENADAS		SONDA TIPO: TECOINSA TP-50		OBSERVACIONES:		SOLICITANTE: <b>AGUAS DEL AÑARBE</b>		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)					
X:		EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA		METODO DE PERFORACION: Rotación con recuperación de testigo.		REFERENCIA: EP1490130-02		DIBUJADO: S.D.P	COTEJO:	FECHA: 24/03/2014	SONDEO: SM-3	HOJA: 1 de 2	
Y:		TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA				DESCRIPCION		FOTOS					
Z:		SONDISTA:											
PERMEABILIDAD PRESIOMETRO	RECUPERACION(%)	METEORIZACION	FRACTURAS (Nº/30cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREÁTICO	COLUMNA LITOLÓGICA		
	85				0							0.00-0.40 <b>TIERRA VEGETAL.</b> Arenas arcillosas sueltas de color ocre con abundante materia orgánica.	
	95											0.40-1.40 <b>ARENAS ARCILLOSAS</b> sueltas de color ocre con restos de materia orgánica.	
	100							113				1.40-4.50 <b>ARCILLAS ARENOSAS CON ALGO DE LIMO</b> blandas a medianamente compactas de color ocre.	
	80				5							4.50-5.10 <b>GRAVAS</b> de naturaleza sicícea, de diámetro inferior a 5cm, subredondeadas, con arenas limosas, medianamente densas.	
	50									W		5.10-6.60 <b>ARENAS</b> sueltas de color ocre con madera en estado de putrefacción.	
	100											6.60-9.60 <b>LIMOS ARENOSOS CON ALGO DE ARCILLA</b> medianamente compacto de color ocre-marrón con abundante materia orgánica, en ocasiones existen pequeños niveles de gravas.	
	80				10							9.60-12.50 <b>GRAVAS</b> de naturaleza sicícea, de diámetro inferior a 10cm, subredondeadas, con arenas y limos, densas	



COORDENADAS		SONDA TIPO: TECOINSA TP-50		OBSERVACIONES:		SOLICITANTE: <b>AGUAS DEL AÑARBE</b>		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)					
X:		EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA				eptisa							
Y:		TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA				DIBUJADO: S.D.P.		COTEJO:		FECHA: 24/03/2014			
Z:		SONDISTA:				REFERENCIA: EP1490130-02		SONDEO: SM-3		HOJA: 2 de 2			
PERMEABILIDAD PRESIOMETRO	RECUPERACION(%)	METEORIZACION	FRACTURAS (Nº/30cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	FOTOS
	100				12		12.10		W			<p>9.60-12.50 <b>GRAVAS</b> de naturaleza sícea, de diámetro inferior a 10cm, subredondeadas, con arenas y limos, densas</p> <p>12.50-13.20 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> muy blandas a blandas de color gris-negro, bastante a ligeramente meteorizadas, con juntas cerradas, de calidad muy mala.</p> <p>13.20-15.20 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> blandas de color gris-negro, ligeramente meteorizadas con juntas algo cerradas, estratificación delgada subhorizontal de calidad excelente.</p>	
					14.60				D				
					15.00								
					17								
					22								

SM-3/2014  
 REVISIÓN 0: FECHA: 04/03/2014 MODIFICACIÓN 0: DIBUJADO: SDP COMPROBADO: DHA

COORDENADAS  
X:  
Y:  
Z:

SONDA TIPO: TECOINSA TP-50  
EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA  
TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA  
SONDISTA:

OBSERVACIONES:



SOLICITANTE:  
**AGUAS DEL AÑARBE**

OBRA:  
PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO  
DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)

PERMEABILIDAD PRESIOMETRO  
RECUPERACION(%)  
METEORIZACION  
FRACTURAS (Nº/30cm.)  
R.Q.D.

PROFUNDIDAD(m.)  
TIPO  
ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.  
Ø PERFORACION (mm.)  
TIPO DE CORONA  
NIVEL FREÁTICO  
COLUMNA LITOLÓGICA

METODO DE PERFORACION:  
Rotación con recuperación de testigo.

REFERENCIA:  
EP1490130-02

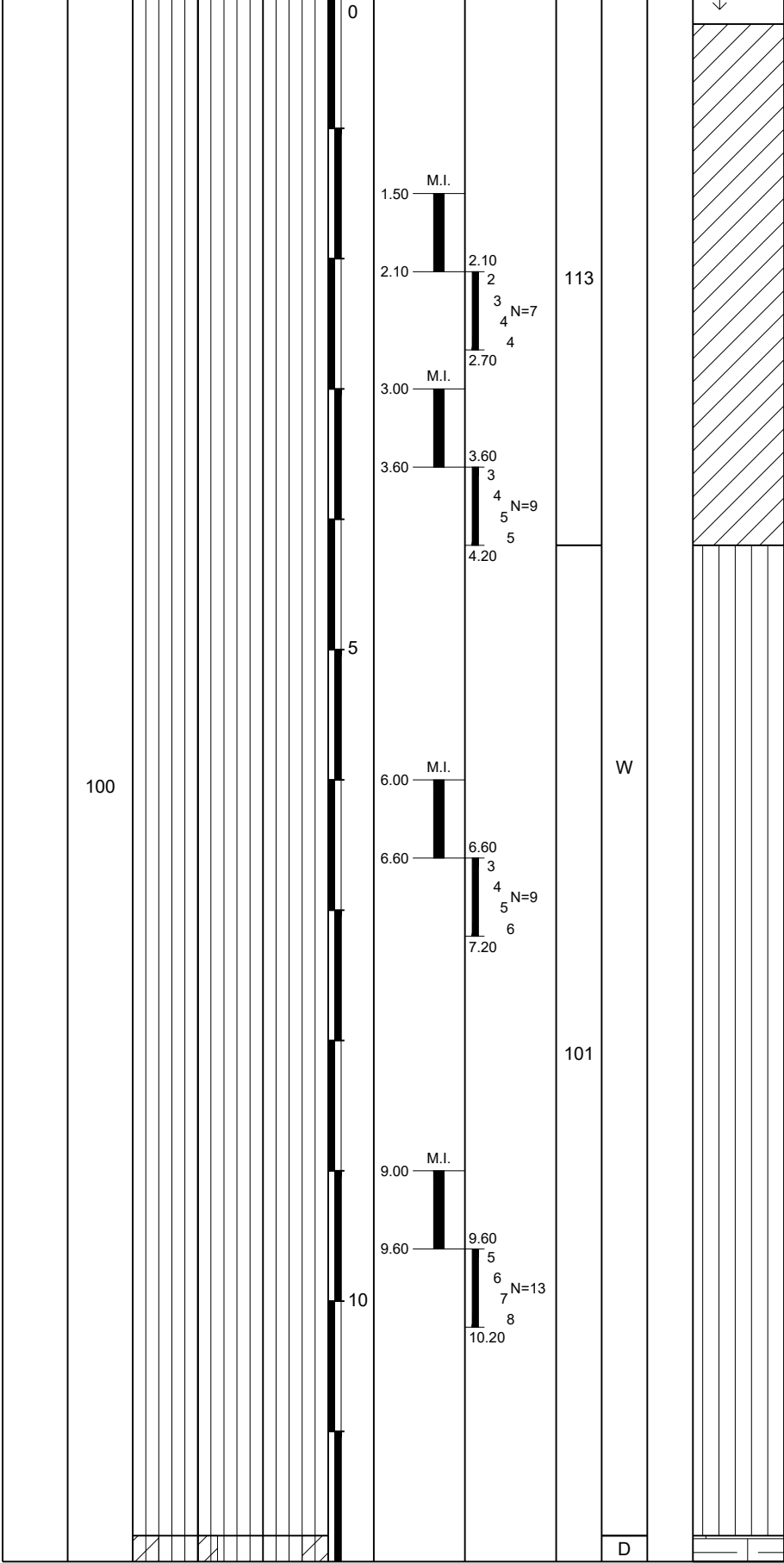
DIBUJADO:  
S.D.P

COTEJO:

FECHA:  
24/03/2014

SONDEO:  
SM-4

HOJA:  
1 de 2

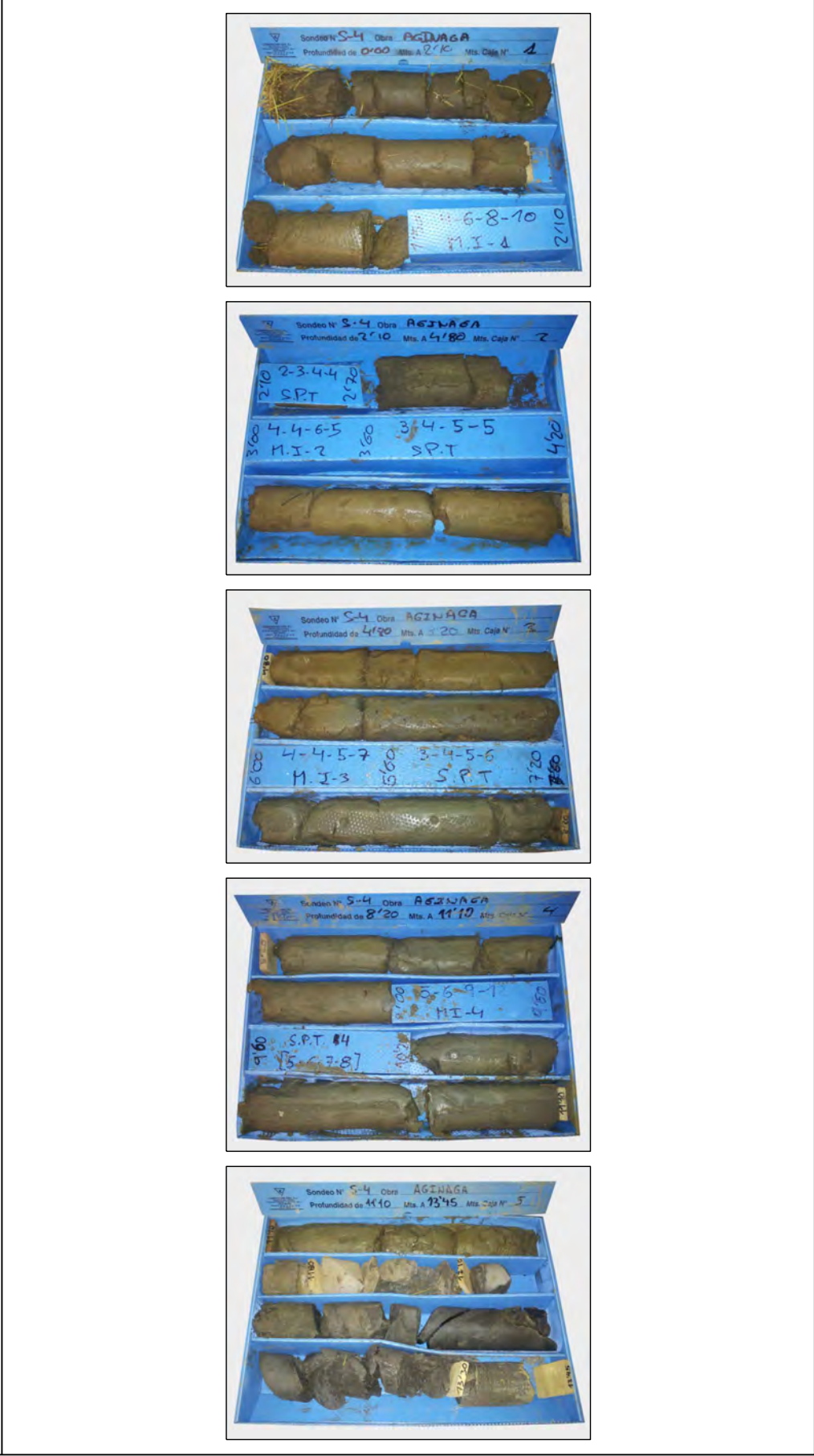


DESCRIPCION




0.00-0.20 **TIERRA VEGETAL.** Arcillas blandas de color marrón con abundante materia orgánica.

0.20-4.20 **ARCILLAS ALGO LIMOSAS** medianamente compactas de color marrón-ocre con restos de materia orgánica.

4.20-11.80 **LIMOS CON ALGO DE ARCILLA Y DE ARENA** medianamente compactas y con alguna grava dispersa.





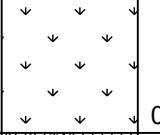



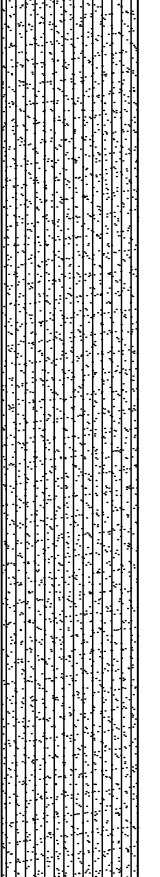






COORDENADAS		X:		SONDA TIPO: TECOINSA TP-50		OBSERVACIONES:				SOLICITANTE:		OBRA:			
		Y:		EMPRESA DE SONDEOS: EPTISA				<b>AGUAS DEL AÑARBE</b>		<b>PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)</b>					
		Z:		TÉCNICO RESPONSABLE: DANIEL HORNA				REFERENCIA: EP1490130-02		DIBUJADO: S.D.P	COTEJO: 	FECHA: 24/03/2014	SONDEO: SM-4	HOJA: 2 de 2	
				SONDISTA:				METODO DE PERFORACION: Rotación con recuperación de testigo.							
PERMEABILIDAD PRESIOMETRO	RECUPERACION(%)	METEORIZACION	FRACTURAS (Nº/30cm.)	R.Q.D.	PROFUNDIDAD(m.)	TIPO	ENSAYO S.P.T. Nº DE GOLPES PARA PENETRAR 60 cm.	Ø PERFORACION (mm.)	TIPO DE CORONA	NIVEL FREATICO	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION			
	100				12			101	D			11.80-15.20 <b>MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS</b> blandas de color gris, ligeramente meteorizadas con juntas cerradas, de calidad mala.			
					14.70	T.P.									
					15.00										
					17										
					22										
												FOTOS			
															





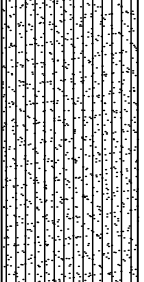
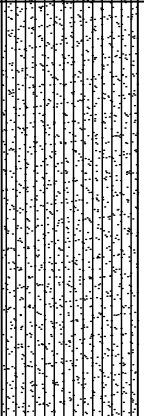
**APÉNDICE N° 4: COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LAS  
CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS DE LA TESTIFICACIÓN  
OBTENIDA**





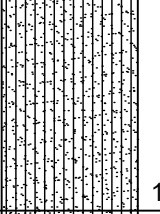
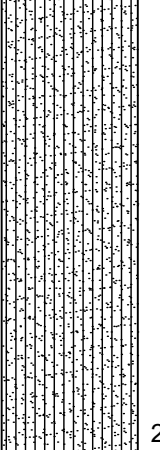
---


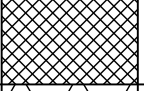


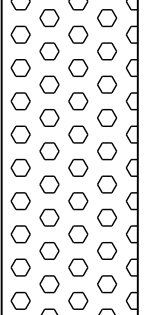
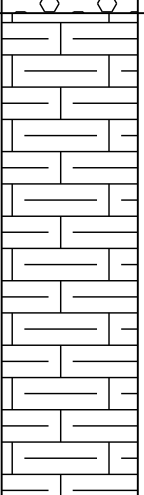


Ensayo de Penetración		Muestra (A) Alterada (I) Inalterada (B) Bote		Cotas Totales (m.)	Corte Geológico	Cotas Parciales (m.)	Nivel Freático	OBSERVACIONES:		SOLICITANTE: AGUAS DEL AÑARBE		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
Qu (Kg/cm²) valor medio	Profundidad (m.)	Profundidad (m.)	Tipo					REFERENCIA: EP1490130-02		DIBUJADO: V.M.M	COTEJO: 	FECHA: 09/04/2014	CALICATA: CT-1	HOJA: 1 de 1
NATURALEZA DEL TERRENO								FOTOS						
0.50				0.50		0.50		0.00-0.50 <b>TIERRA DE CULTIVO.</b> Arcilla arenosa blanda de color marrón grisáceo con abundante materia orgánica.	    					
1-2				3.50		3.00		0.50-3.50 <b>ARCILLA CON ALGO DE LIMO Y/O ARENA.</b> Medianamente compacta a compacta de color ocre con algún resto de materia orgánica.						
3.50								<b>NOTA:</b> - Las paredes de las catas son estables. - No hay agua. - Fondo de la cata excavable.						

Ensayo de Penetración		Muestra (A) Alterada (I) Inalterada (B) Bote		Cotas Totales (m.)	Corte Geológico	Cotas Parciales (m.)	Nivel Freático	OBSERVACIONES:		SOLICITANTE: AGUAS DEL AÑARBE		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
Qu (Kg/cm <sup>2</sup> ) valor medio	Profundidad (m.)	Profundidad (m.)	Tipo					REFERENCIA: EP1490130-02		DIBUJADO: V.M.M	COTEJO: 	FECHA: 09/04/2014	CALICATA: CT-2	HOJA: 1 de 1
NATURALEZA DEL TERRENO									FOTOS					
0.50				0.50	← ← ← ← ← ← ← ← ← ←	0.50		0.00-0.50 <b>TIERRA DE CULTIVO.</b> Arcilla arenosa blanda de color marrón con abundante materia orgánica.	  					
1-2					Vertical line pattern		0.50-3.50 <b>ARCILLA ALGO LIMOSA.</b> Medianamente compacta a compacta de color ocre con algún resto de materia orgánica.							
3.50				3.50		3.00	<b>NOTA:</b> - Las paredes de las catas son estables. - No hay agua. - Fondo de la cata excavable.							

Ensayo de Penetración		Muestra (A) Alterada (I) Inalterada (B) Bote		Cotas Totales (m.)	Corte Geológico	Cotas Parciales (m.)	Nivel Freático	OBSERVACIONES:	eptisa		SOLICITANTE: AGUAS DEL AÑARBE		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
Qu (Kg/cm²) valor medio	Profundidad (m.)	Profundidad (m.)	Tipo						REFERENCIA: EP1490130-02	DIBUJADO: V.M.M	COTEJO: 	FECHA: 09/04/2014	CALICATA: CT-3	HOJA: 1 de 1	
NATURALEZA DEL TERRENO									FOTOS						
0.50				0.50	← ← ← ← ← ← ← ← ← ←	0.50		0.00-0.50 <b>TIERRA DE CULTIVO.</b> Arcilla algo arenosa blanda de color marrón con abundante materia orgánica.	    						
1.5				1.55		1.55	0.50-1.55 <b>ARCILLA ALGO LIMOSA Y/O ARENOSA.</b> Medianamente compacta a compacta de color ocre.								
1.55				3.00		3.00	1.55-3.00 <b>LIMOS ARCILLOSOS CON ALGO DE ARENA.</b> Blandas de color gris con abundante materia orgánica (madera).								
0,5															
3.00								<b>NOTA:</b> - Las paredes de las catas son estables. - No sube agua pero se observa bastante humedad. - Fondo de la cata excavable.							

Ensayo de Penetración		Muestra (A) Alterada (I) Inalterada (B) Bote		Cotas Totales (m.)	Corte Geológico	Cotas Parciales (m.)	Nivel Freático	OBSERVACIONES:	eptisa		SOLICITANTE: AGUAS DEL AÑARBE		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
Qu (Kg/cm <sup>2</sup> ) valor medio	Profundidad (m.)	Profundidad (m.)	Tipo						REFERENCIA: EP1490130-02	DIBUJADO: V.M.M	COTEJO: 	FECHA: 09/04/2014	CALICATA: CT-4	HOJA: 1 de 1	
NATURALEZA DEL TERRENO									FOTOS						
				0.50	← ← ← ← ← ← ← ← ← ←	0.50		0.00-0.50 <b>TIERRA DE CULTIVO.</b> Arcilla arenosa blanda de color marrón con abundante materia orgánica.	    						
				1.20		1.20		0.50-1.20 <b>ARCILLA LIMOSA.</b> Medianamente compacta a compacta de color ocre con abundante materia orgánica.							
				2.70		2.70		1.20-2.70 <b>LIMOS ARCILLOSOS Y/O ARENOSOS.</b> Blandas de color gris con abundante materia orgánica (madera).							
<p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las paredes de las catas son estables a corto plazo.</li> <li>- A 1,30m sube agua.</li> <li>- Fondo de la cata excavable.</li> </ul>															

Ensayo de Penetración		Muestra (A) Alterada (I) Inalterada (B) Bote		Cotas Totales (m.)	Corte Geológico	Cotas Parciales (m.)	Nivel Freático	OBSERVACIONES:	eptisa		SOLICITANTE: AGUAS DEL AÑARBE		OBRA: PROYECTO REFORMADO DE SANEAMIENTO DE AGUINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
Qu (Kg/cm <sup>2</sup> ) valor medio	Profundidad (m.)	Profundidad (m.)	Tipo						REFERENCIA: EP1490130-02	DIBUJADO: V.M.M	COTEJO: 	FECHA: 09/04/2014	CALICATA: CT-5	HOJA: 1 de 1	
NATURALEZA DEL TERRENO									FOTOS						
				0.30		0.30		0.00-0.30 <b>RELLENO.</b> Arcillas blandas de color ocre con alguna grava.	  						
				1.40		1.40	0.30-1.40 <b>BOLOS Y GRAVAS</b> de naturaleza calcárea Ø<25-30cm, subredondeados con arcillas arenosas, densos a medianamente densos.								
							>1.40 <b>MARGAS</b> muy blandas a blandas de color gris, bastante a ligeramente meteorizados.								
<b>NOTA:</b> - Las paredes de las catas son estables a corto plazo. - No hay agua. - Fondo de la cata excavable.															





## **APÉNDICE N° 5: ENSAYOS DEL LABORATORIO**

---





Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIQ.4531**

CLAVE: **Alb.: 175640**

Hoja 1 de 2

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Agua. Sondeo S-3

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S3

**Procedencia:**

### ENSAYOS SOLICITADOS

pH en aguas según EHE 08.  
Residuo seco a 110° en aguas según EHE 08.  
Contenido en sulfatos en aguas según EHE 08.  
Contenido de magnesio en aguas según EHE 08.  
Dióxido de carbono libre CO2 en aguas según EHE 08.  
Contenido de amonio NH4 en aguas según EHE 08.

**Observaciones:**

Firmado por :

FUENTE  
CORTINES,  
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Basauri, a 16/05/2014

Firmado por:

LÓPEZ  
VÉLEZ,  
LUIS F.

Jefe de laboratorio

El documento emitido, firmado digitalmente, es el original y toda reproducción en papel es una copia. Está prohibida la reproducción parcial de este informe sin el expreso consentimiento de Eptisa Cinsa.

Las fechas de inicio y finalización, así como otros datos relativos a los ensayos incluidos en esta página se encuentran a disposición del cliente en el laboratorio. Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada, de la cual Eptisa Cinsa se hace responsable tan solo en el caso de que haya sido tomada por sus técnicos.



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIQ.4531**

CLAVE: **Alb.: 175640**

Hoja 2 de 2

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Agua. Sondeo S-3

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S3

**Procedencia:**

### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Determinación de pH	UNE 83952: 2008	Valor de pH 7,8 T.º muestra (°C) 20
Residuo seco a 110° C (mg/l)	UNE 83957: 2008	428
Contenido en sulfatos (mg/l)	UNE 83956: 2008	80
Contenido de magnesio (mg/l)	UNE 83955: 2008	24
Dióxido de carbono agresivo (CO <sub>2</sub> ) (mg/l)	UNE-EN 13577: 2008	CO <sub>2</sub> muestras: 13 9 CO <sub>2</sub> media: 11
Contenido de amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l)	UNE 83954: 2008	1
AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		No agresivo

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35407**

CLAVE:

Hoja 1 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.  
**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)  
**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil  
**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60  
**Muestra:** Tomada por el laboratorio **Fecha de toma:**  
**Lugar de toma:** Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60 m  
**Procedencia:**

## ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico según UNE 103101: 1995.  
Límites de Atterberg, Límite líquido según UNE 103103: 1994.  
Límites de Atterberg, Límite plástico según UNE 103104: 1993.  
Compresión simple de suelos según UNE 103400: 1993.  
Acidez Baumann Gully según UNE 83962: 2008.  
Determinación del contenido ión sulfato según UNE 83963: 2008.

**Observaciones:**

Firmado por:



FUENTE  
CORTINES,  
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Basauri, a 08/05/2014

Firmado por:



LÓPEZ  
VÉLEZ,  
LUIS F.

Jefe de laboratorio

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35407**

CLAVE:

Hoja 2 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60 m

**Procedencia:**

### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		CL
Clasificación AASHTO		A-6 (10)
<b>Límites de Atterberg</b>		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	35,9
Límite plástico	UNE 103104: 1993	19,7
Índice de plasticidad		16,1
<b>Compresión simple de suelos (kPa)</b>		
	UNE 103400: 1993	15
Observaciones: Arcilla. Consistencia muy blanda, plasticidad media. No reacciona al H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ni al HCl.		
<b>Acidez Baumann-Gully (ml/kg)</b>		
(Fracción pasa 2mm)	UNE 83962: 2008	34
<b>Ión sulfato SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (mg/kg)</b>		
(Fracción pasa 2mm)	UNE 83963: 2008	80
<b>Agresividad al hormigón</b>		
		No agresivo
<b>Análisis granulométrico <sup>(1)</sup></b>		
	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
 Avda. de Cervantes, 51  
 48970 - BASAURI  
 basauri@eptisa.com  
 Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
 Inscrito en el Registro General del CTE  
 como LECCE con N° PVS-L-002  
 en las áreas de actuación  
 EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35407**

CLAVE:

Hoja 3 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

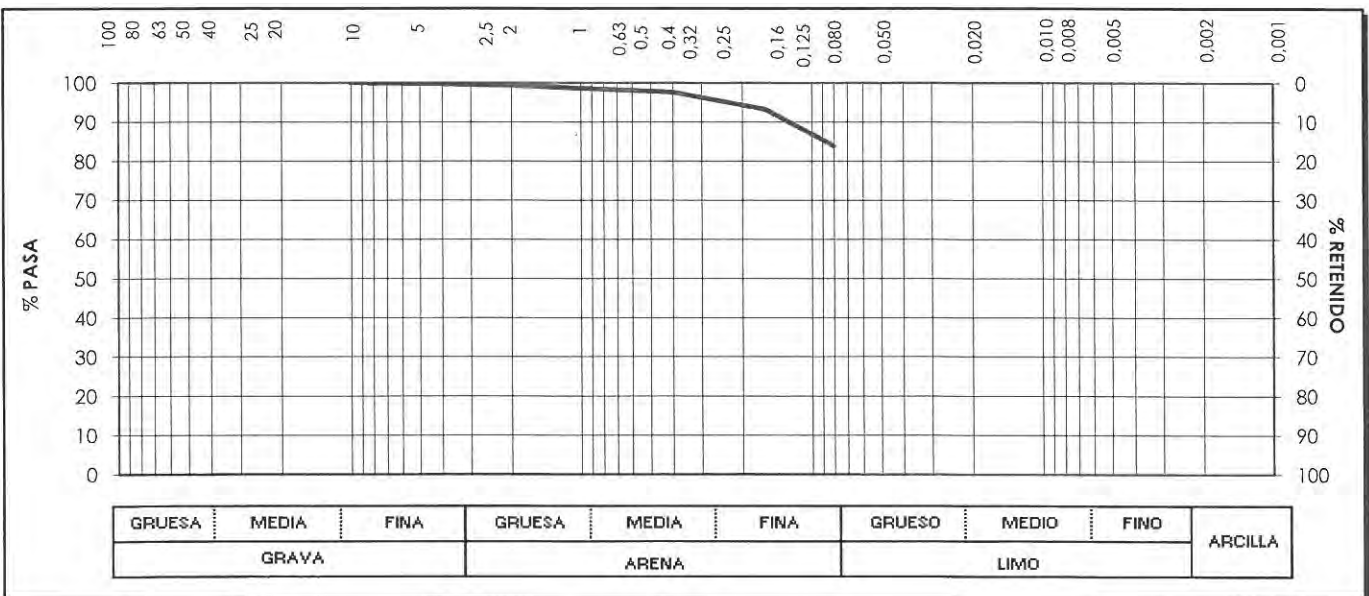
**Lugar de toma:** Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60 m

**Procedencia:**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)**

**Fecha Inicio ensayo:** 22-04-2014

**Fecha finalización ensayo:** 24-04-2014



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,08	0,063
% que pasa												100,0			99,8			99,4	98,9		97,7		93,3		83,9	

**Observaciones:**



TRABAJO: **EP149013-002** MUESTRA: **BIS.35407** CLAVE: Hoja 4 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.  
**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)  
**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil  
**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60  
**Muestra:** Tomada por el laboratorio  
**Lugar de toma:** Sondeo S-1. Profundidad: 3,00 - 3,60 m  
**Procedencia:**

**Fecha de toma:**

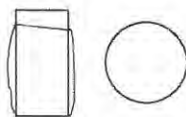
### ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103 400: 1993)

**Fecha inicio ensayo:** 16-04-2014 **Fecha finalización ensayo:** 22-04-2014  
**Velocidad de deformación unitaria (mm/min):** 2

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA

**Tipo de probeta:** Cilíndrica  
**Diámetro (cm):** 7,15  
**Altura (cm):** 14,57  
**Volumen (cm³):** 585,01  
**Muestra:** Inalterada  
**Bordes:** Sin reparar

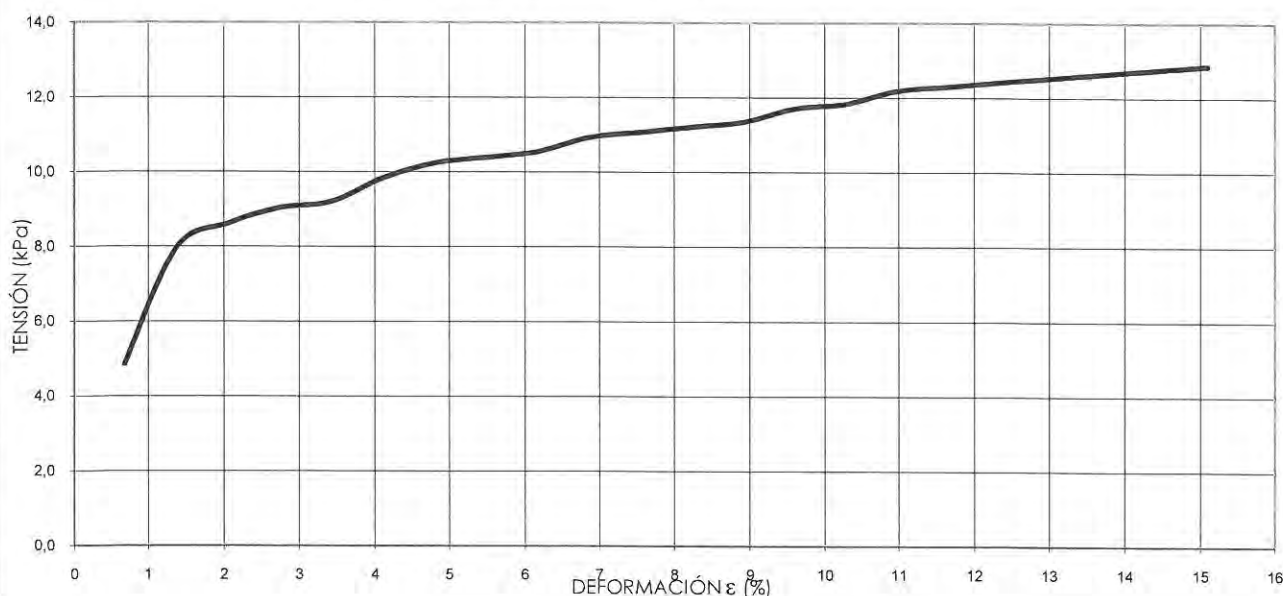
#### FORMA DE ROTURA



#### RESULTADOS

**Humedad de la probeta (%):** 34,88  
**Densidad húmeda (g/cm³):** 1,81  
**Densidad seca (g/cm³):** 1,34  
**Tensión de rotura (kPa):** 15  
**Tensión de rotura (kp/cm²):** 0,15  
**Deformación en rotura ε (%):** 15,1  
**Pañíc. >1/5 Φ o lado probeta:** SI  
**Áng. Inclinación plano rotura (°):**

### CURVA TENSIÓN - DEFORMACIÓN



**Observaciones:** Arcilla. Consistencia muy blanda, plasticidad media. No reacciona al H2O2 ni al HCl.



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con Nº PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35408**

CLAVE:

Hoja 1 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2,10

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2.10 m

**Procedencia:**

### ENSAYOS SOLICITADOS

- Análisis granulométrico según UNE 103101: 1995.
- Límites de Atterberg. Límite líquido según UNE 103103: 1994.
- Límites de Atterberg. Límite plástico según UNE 103104: 1993.
- Corte directo según UNE 103401: 1998.
- Acidez Baumann Gully según UNE 83962: 2008.
- Determinación del contenido ión sulfato según UNE 83963: 2008.

**Observaciones:**

Director de laboratorio

Basauri, a 08/05/2014

Firmado por:

LÓPEZ

VÉLEZ,

LUIS F.

Jefe de laboratorio

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35408**

CLAVE:

Hoja 2 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2,10

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2,10 m

**Procedencia:**

### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		CL
Clasificación AASHTO		A-6 (5)
<b>Límites de Atterberg</b>		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	28,3
Límite plástico	UNE 103104: 1993	18,1
Índice de plasticidad		10,2
<b>Corte directo tipo C.D.</b>	UNE 103401: 1998	C (kPa): 30,53 $\phi$ (°): 21,0
<b>Acidez Baumann-Gully (ml/kg)</b> (Fracción pasa 2mm)	UNE 83962: 2008	10
<b>Ión sulfato <math>SO_4^{2-}</math> (mg/kg)</b> (Fracción pasa 2mm)	UNE 83963: 2008	82
<b>Agresividad al hormigón</b>		No agresivo
<b>Análisis granulométrico <sup>(1)</sup></b>	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
 Avda. de Cervantes, 51  
 48970 - BASAURI  
 basauri@eptisa.com  
 Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
 Inscrito en el Registro General del CTE  
 como LECCE con N° PVS-L-002  
 en las áreas de actuación  
 EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35408**

CLAVE:

Hoja 3 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2,10

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

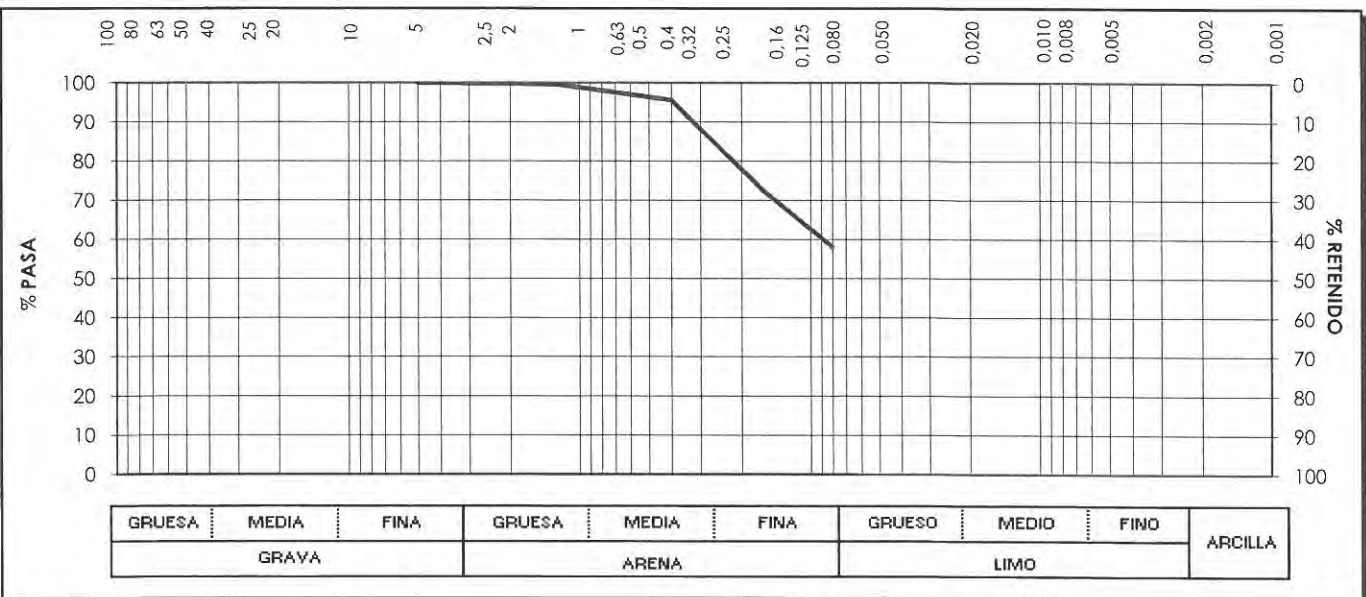
**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 1.50 - 2.10 m

**Procedencia:**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)**

**Fecha Inicio ensayo:** 29-04-2014

**Fecha finalización ensayo:** 05-05-2014



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,08	0,063
% que pasa															100,0			99,8	99,6		95,7		72,2		58,0	

**Observaciones:**

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35408**

CLAVE:

Hoja 4 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.  
**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Tomada por el laboratorio **Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 1,50 - 2,10 m

**Procedencia:**

**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO  
 EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401:1998)**

**Fecha inicio ensayo:** 28-04-2014

**Fecha finalización ensayo:** 06-05-2014

**Tipo:** C.D.

**Resistencia:** Pico

**Velocidad (mm/min):** 0,022

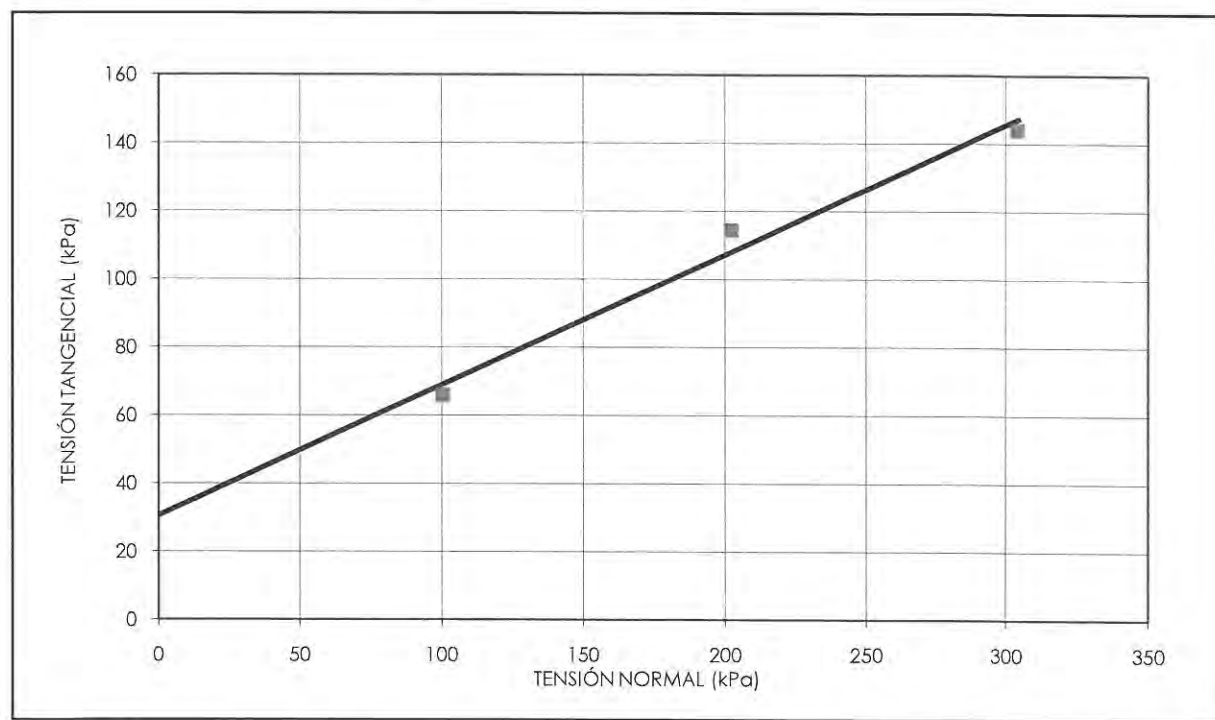
**Area de la probeta (mm²):** 1.963,50

**Tipo de muestra:** Inalterada

Puntos	Tensión normal (kPa)	Tensión tangencial (kPa)	Humedad %		Densidad (g/cm³)		P. e. partíc. (g/cm³)	Índice de huecos %		Grado de saturación %
			inicial	final	seca	aparente		inicial	final	
1	100,50	65,90	24,59	24,04	1,62	2,02	2,66	0,64	0,58	102,29
2	202,30	114,40	24,89	22,85	1,61	2,02	2,66	0,65	0,55	102,15
3	304,20	144,00	25,99	22,29	1,58	1,99	2,66	0,68	0,54	101,26

**C =** 30,53 kPa

**Φ =** 21 °



**Observaciones:**



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con Nº PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35409**

CLAVE:

Hoja 1 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-3. Profundidad: 14,60 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 14.60 - 15.00 m


**Procedencia:**

### ENSAYOS SOLICITADOS

Compresión simple de rocas según UNE 22950: 1990 Parte 1.  
Abrasividad Cerchar.  
Índice de Schimazek.

**Observaciones:**

Director de laboratorio

Basauri, a 08/05/2014  
Firmado por:  
  
LÓPEZ  
VÉLEZ,  
LUIS F.  
Jefe de laboratorio



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35409**

CLAVE:

Hoja 2 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-3. Profundidad: 14,60 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 14,60 - 15,00 m

**Procedencia:**

#### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Índice de Schimazek		

Observaciones: Se adjunta como anexo el informe 14093 que consta de 1 página.

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35409**

CLAVE:

Hoja 3 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-3. Profundidad: 14,60 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3. Profundidad: 14.60 - 15.00 m

**Procedencia:**

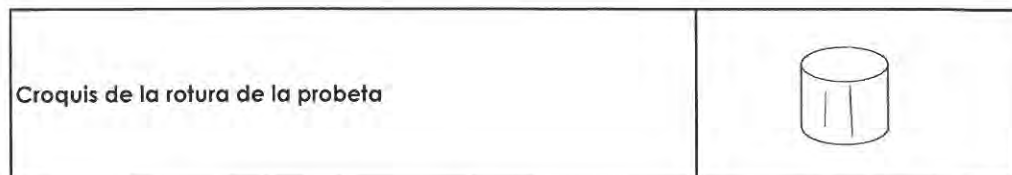
### DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA

(UNE 22-950-90 Parte 1)

**Fecha inicio ensayo:** 16/04/2014

**Fecha finalización ensayo:** 21/04/2014

Diámetro	mm	82,9
Altura:	mm	218,0
Relación altura/diámetro		2,6
Humedad	%	1,7
Densidad húmeda	g/cm <sup>3</sup>	2,6
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	2,6
Humedad de la probeta en el momento de ensayo:		Con la que se recibe
Orientación del eje carga s/ planos de estratificación	°	90
Resistencia compresión	MPa	6,8
Resistencia compresión	kp/cm <sup>2</sup>	69,2



**Descripción de la probeta antes de ensayo:** No presenta defectos.

**Descripción de la rotura de la probeta:** Rotura en planos verticales.

**Observaciones:** Marga





Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35409**

CLAVE:

Hoja 4 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-3. Profundidad: 14,60 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-3, Profundidad: 14.60 - 15.00 m

**Procedencia:**

### ENSAYOS CERCHAR

Según G. West (1989)-"Rock abrasiveness testing for fullening" Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol, 26, n.º 2, pp. 151-160)

**Fecha inicio ensayo:** 16/04/2014

**Fecha finalización ensayo:** 16/04/2014

Índice de abrasividad Cerchar	0,3
Clasificación de la roca	Muy poco abrasiva

**Observaciones:**



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35410**

CLAVE:

Hoja 1 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.  
**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)  
**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil  
**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60  
**Muestra:** Tomada por el laboratorio **Fecha de toma:**  
**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60 m  
**Procedencia:**

### ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico según UNE 103101: 1995.  
Límites de Atterberg. Límite líquido según UNE 103103: 1994.  
Límites de Atterberg. Límite plástico según UNE 103104: 1993.  
Corte directo según UNE 103401: 1998.

Observaciones:

Firmado por:

FUENTE  
CORTINES,  
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Basauri, a 08/05/2014

Firmado por:

LÓPEZ  
VÉLEZ,  
LUIS F.

Jefe de laboratorio

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35410**

CLAVE:

Hoja 2 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60 m

**Procedencia:**

### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		CL
Clasificación AASHTO		A-4 (5)
<b>Límites de Atterberg</b>		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	26,0
Límite plástico	UNE 103104: 1993	17,8
Índice de plasticidad		8,2
<b>Corte directo tipo C.D.</b>	UNE 103401: 1998	C (kPa): 15,08 $\phi$ (°): 24,0
<b>Análisis granulométrico <sup>(1)</sup></b>	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
 Avda. de Cervantes, 51  
 48970 - BASAURI  
 basauri@eptisa.com  
 Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
 Inscrito en el Registro General del CTE  
 como LECCE con N° PVS-L-002  
 en las áreas de actuación  
 EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35410**

CLAVE:

Hoja 3 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Muestra inalterada. Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

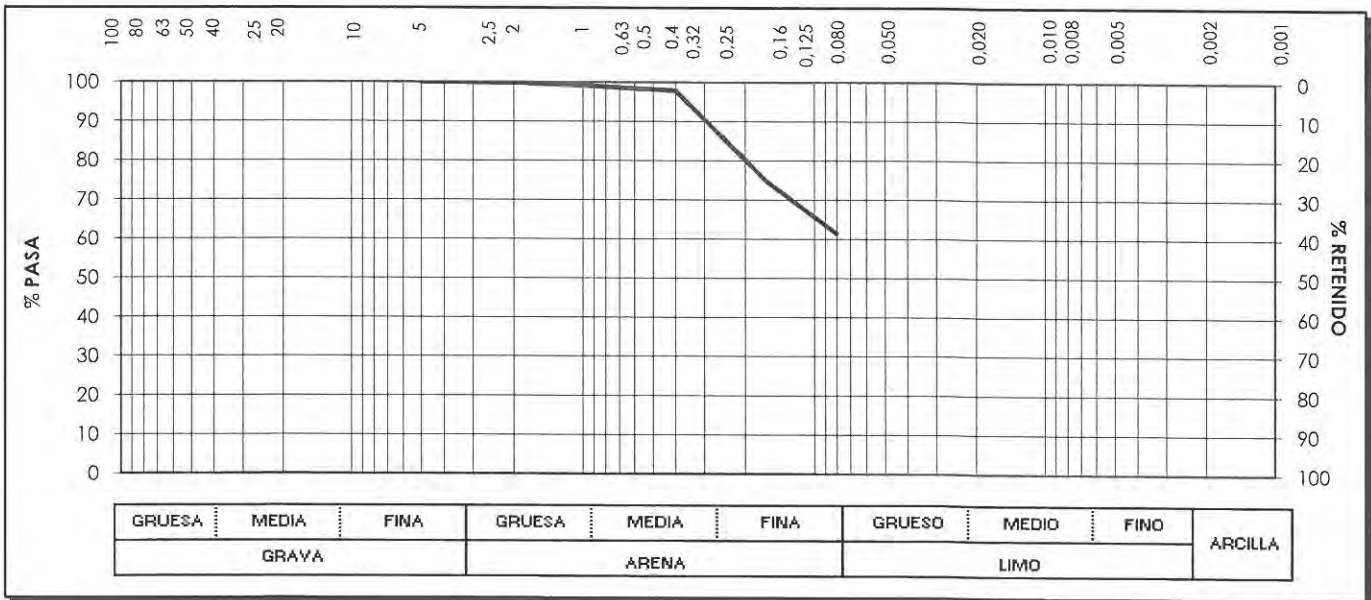
**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60 m

**Procedencia:**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)**

**Fecha Inicio ensayo:** 24-04-2014

**Fecha finalización ensayo:** 28-04-2014



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,08	0,063
% que pasa															100,0			99,9	99,5		97,9		74,7		61,4	

**Observaciones:**

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35410**

CLAVE:

Hoja 4 de 4

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.  
**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Tomada por el laboratorio **Fecha de toma:**  
**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 6,00 - 6,60 m  
**Procedencia:**

### DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401:1998)

**Fecha inicio ensayo:** 22-04-2014

**Fecha finalización ensayo:** 30-04-2014

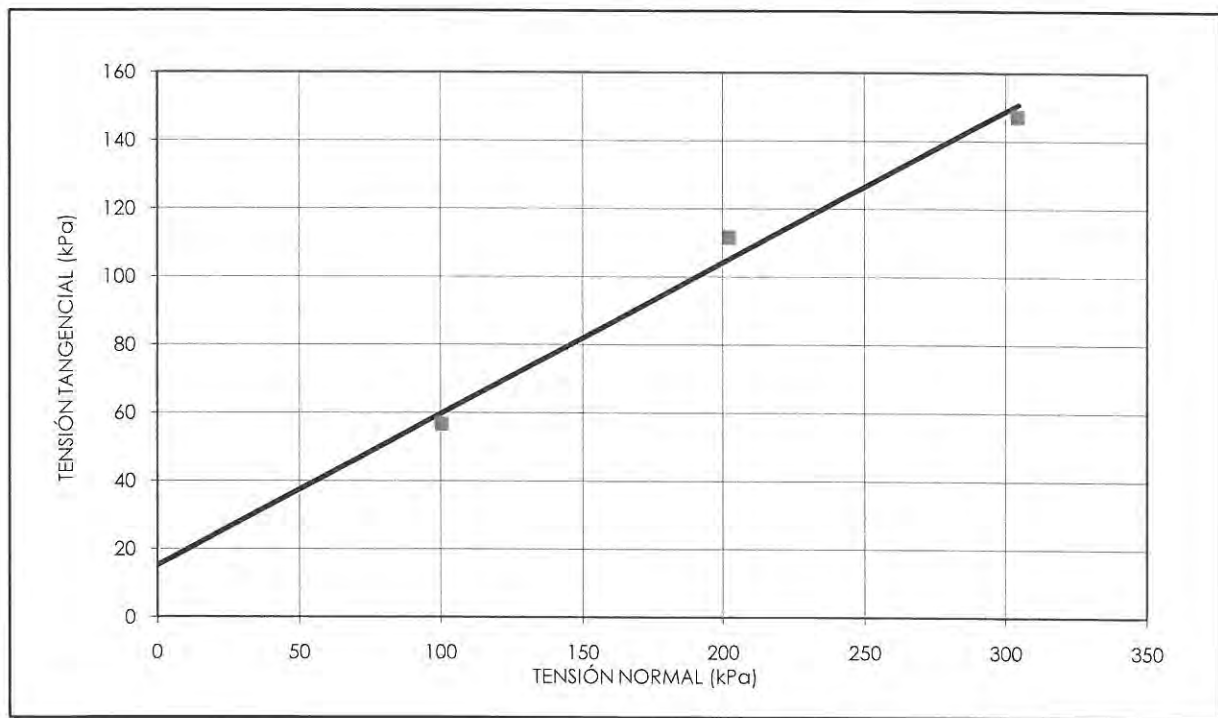
**Tipo:** C.D. **Resistencia:** Pico **Velocidad (mm/min):** 0,022 **Area de la probeta (mm<sup>2</sup>):** 1.963,50

**Tipo de muestra :** Inalterada

Puntos	Tensión normal (kPa)	Tensión tangencial (kPa)	Humedad %		Densidad (g/cm <sup>3</sup> )		P. e. partíc. (g/cm <sup>3</sup> )	Índice de huecos %		Grado de saturación %
			inicial	final	seca	aparente		inicial	final	
1	100,50	56,60	25,51	22,38	1,63	2,04	2,67	0,64	0,54	106,16
2	202,30	111,60	25,26	21,09	1,64	2,06	2,67	0,62	0,52	108,09
3	304,20	147,30	25,25	20,72	1,64	2,05	2,67	0,63	0,50	106,76

**C =** 15,08 kPa

**Φ =** 24 °



**Observaciones:**



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con Nº PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35411**

CLAVE:

Hoja 1 de 3

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-4. Profundidad: 14,70 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 14.70 - 15.00 m

**Procedencia:**

### ENSAYOS SOLICITADOS

Acidez Baumann Gully según UNE 83962: 2008.

Determinación del contenido ión sulfato según UNE 83963: 2008.

Compresión simple de rocas según UNE 22950: 1990 Parte 1.

Observaciones:

Firmado por:

FUENTE  
CORTINES,  
MARÍA JESÚS

Director de laboratorio

Basauri, a 08/05/2014

Firmado por:  
LÓPEZ  
VÉLEZ,  
LUIS F.

Jefe de laboratorio



Eptisa Cinsa Ingeniería y Calidad, S.A.  
Avda. de Cervantes, 51  
48970 - BASAURI  
basauri@eptisa.com  
Tel. 944 409 300 Fax 944 400 366

Laboratorio habilitado por el G. V.  
Inscrito en el Registro General del CTE  
como LECCE con N° PVS-L-002  
en las áreas de actuación  
EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35411**

CLAVE:

Hoja 2 de 3

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6º 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-4. Profundidad: 14,70 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 14.70 - 15.00 m

**Procedencia:**

#### RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
<b>Acidez Baumann-Gully</b> (ml/kg) (Fracción pasa 2mm)	UNE 83962: 2008	0
<b>Ión sulfato SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b> (mg/kg) (Fracción pasa 2mm)	UNE 83963: 2008	121
<b>Agresividad al hormigón</b>		No agresivo

TRABAJO: **EP149013-002**

MUESTRA: **BIS.35411**

CLAVE:

Hoja 3 de 3

**Peticionario:** Aguas del Añarbe S.A.

**Dirección:** Plaza de Errotaburu, 1 - 6° 20009 Donostia-San Sebastian (GUIPUZCOA)

**Obra:** Proyecto de saneamiento de Aguinaga en Usurbil

**Material:** Testigo parafinado. Sondeo S-4. Profundidad: 14,70 - 15,00

**Muestra:** Tomada por el laboratorio

**Fecha de toma:**

**Lugar de toma:** Sondeo S-4. Profundidad: 14.70 - 15.00 m

**Procedencia:**

**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA**  
 (UNE 22-950-90 Parte 1)

**Fecha inicio ensayo:** 28/04/2014

**Fecha finalización ensayo:** 29/04/2014

Diámetro	mm	83,4
Altura:	mm	225,0
Relación altura/diámetro		2,7
Humedad	%	4,1
Densidad húmeda	g/cm <sup>3</sup>	2,6
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	2,5
Humedad de la probeta en el momento de ensayo:		Con la que se recibe
Orientación del eje carga s/ planos de estratificación	°	90
Resistencia compresión	MPa	4,9
Resistencia compresión	kp/cm <sup>2</sup>	49,8

**Croquis de la rotura de la probeta**



**Descripción de la probeta antes de ensayo:** No presenta defectos.

**Descripción de la rotura de la probeta:** Rotura en plano vertical.

**Observaciones:** Marga.





## **APÉNDICE N° 6: CÁLCULOS**

---



**AGUAS DEL AÑARBE. SANEAMIENTO EN AGINAGA**  
**Cimentaciones superficiales y profundas en roca según la Guía de cimentaciones en obra de carreteras (Ministerio de Fomento)**  
**EBAR AGINAGA**

DATOS DE PARTIDA						VALORES DE CÁLCULO				CIMENTACIÓN EN ROCA GRADO II-I	
Sondeo	Muestra	Meteor.	Espac. S(m)	R.Q.D	qu (Mpa)	qu media (Mpa)	α1	α2	α3	SUPERFICIAL	
										pvadm (Mpa)	
S-3 Y S-4	varias	II	0,30	40	rotura por junta						
				Formación	24,00	6,00	0,4	0,7	0,4	Formación	0,27

**Cimentación superficial en roca grado II-I**

Carga admisible pvadm: 
$$p_{vadm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

Donde:  $p_0 = 1 \text{ MPa}$   
 $\alpha_1 = 0,4$  - Rocas poco soldadas Areniscas, Conglomerados, Limolitas y Margas.

α2	Roca
1,00	G-I
0,70	G-II
0,50	G-III

Espac.S(m)	α3a √S(m)/1m	RQD	RQD/100	α3b √RQD/100
0,25	0,50	30	0,3	0,55
0,25	0,50	50	0,5	0,71
0,30	0,55	95	0,95	0,97
0,50	0,71	80	0,8	0,89
0,30	0,55	50	0,5	0,71
0,45	0,67	70	0,5	0,71
0,50	0,71	70	0,7	0,84
0,25	0,50	40	0,4	0,63
0,30	0,55	40	0,4	0,63

**Cimentación profunda en roca grado II-I**

Carga unitaria de hundimiento por punta qp:  $q_p = 2 \cdot p_{vadm}$

Carga unitaria de hundimiento por fuste τf:  $\tau_f = 0,1 \cdot q_p$

Factor de seguridad, FS = 3

Carga unitaria admisible por punta qp adm:  $q_{p adm} = \frac{q_p}{FS}$

Carga unitaria admisible por fuste τf adm:  $\tau_{f adm} = \frac{\tau_f}{FS}$

NOTA: Los valores de qu en rojo no se han tenido en cuenta para la obtención de la media (roturas por planos de debilidad o anómalamente bajos)

TRABAJO:	PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (GIPUZKOA)		
REFERENCIA:	EP149013-02	CLIENTE:	AGUAS DEL AÑARBE

**MÉTODO DE STEINBRENNER PARA EL CÁLCULO DE ASIENTOS DE UN RECTÁNGULO EN EL CASO DE BASE RÍGIDA**

"Geotecnia y Cimientos. Tomo II", Jiménez Salas, de Justo Alpañés, Serrano González. Pag. 257

	Prof. techo capa (m)	Prof. muro capa (m)	Espesor de la capa, z (m)	Módulo de deformación, E (Mpa)	Coefficiente de Poisson, $\nu$
Material deformable	10	12	2	7	0,4
			0		
			0		

Ancho cimentación, b (m)	6
Largo cimentación, a (m)	6
Carga transmitida, q (KN/m <sup>2</sup> )	50

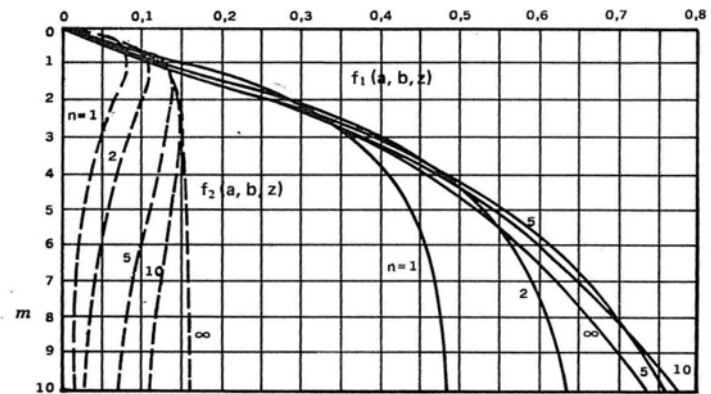


Fig. 3.90.—Carga rectangular sobre multicapa elástica. Acortamiento de la capa elástica superficial bajo la esquina del rectángulo. Método aproximado. Según Steinbrenner.

Material	m	n		f1 (a,b,z)	f2 (a,b,z)	A	B	$\Delta s_z$	$\Delta s$ (mm)
Limos y arcillas	2	1	2,449489743	0,3	0,07	0,84	0,28	11,64	46,56
	1,66667	1	2,185812841	0	0	0,84	0,44	0	

**ASIENTO (mm) = 46,56**

**ANEJO N° 5**

**JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

**ADOPTADA**



## **INDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS**
- 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**
  - 3.1. OPCION A.
  - 3.2. OPCION B.
- 4. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**
- 5. RESPUESTA DEL AYUNTAMIENTO DE USURBIL AL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA**
- 6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**
  - 6.1. COLECTOR AGINAGA.
  - 6.2. TRAMO AGINAGA-TXOKOALDE.
  - 6.3. TRAMO TXOKOALDE- OSINALDE.





## 1. INTRODUCCIÓN

En primer lugar en este Anejo se describen las alternativas estudiadas para el Saneamiento de Aginaga y la valoración de cada una de ellas, para a continuación detallar los distintos trazados que se han estudiado teniendo como base el anterior trabajo hasta decidir conjuntamente con los servicios técnicos de AGASA y el Ayuntamiento de Usurbil el trazado general de los distintos colectores que se han definido en el presente Proyecto.

Asimismo se adjunta la respuesta del Ayuntamiento de Usurbil al Estudio de Alternativas remitido por Aguas del Añarbe así como la propuesta por los servicios técnicos del Ayuntamiento de Usurbil para el trazado de la futura conducción.

## 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Se han analizado dos soluciones técnicas a la recogida y tratamiento de los residuos, dentro de las cuales se han estudiado diversas posibilidades técnicas que se exponen a continuación:

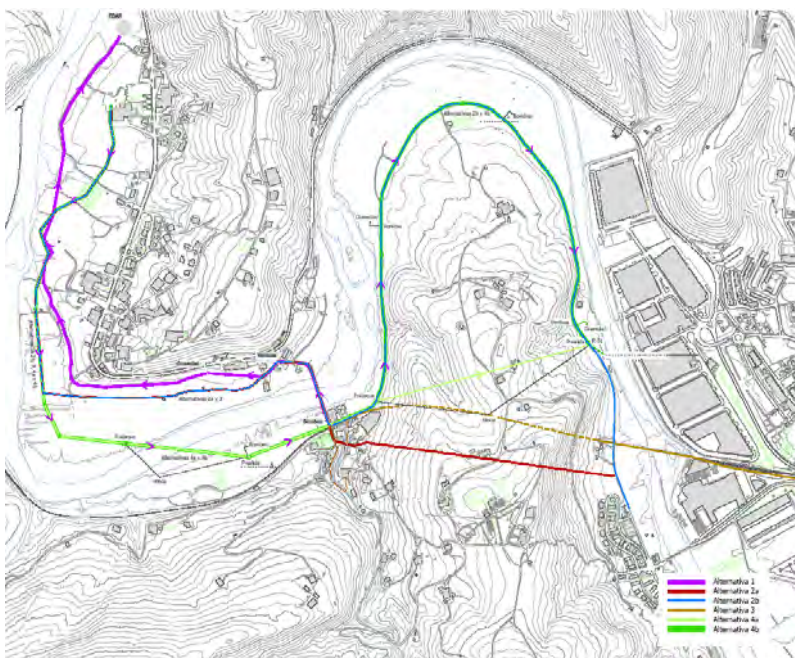
- OPCIÓN A: Captación de los vertidos, del barrio de Txokoalde y Aginaga, para su tratamiento en el propio municipio, en la vega del río Oria, mediante un proceso de depuración autónomo, que por el número de habitantes equivalentes a tratar, según documentación adjunta, deberá consistir en un pretratamiento, decantación primaria, tratamiento secundario y espesamiento de fangos, para traslado y tratamiento en planta específica. La ubicación de la Estación Depuradora es un punto singular de estudio por la posible afección de las crecidas del río Oria.
- OPCIÓN B: Captación y conducción de los vertidos de Aginaga y Txokoalde, para su traslado al Colector de Usurbil y Lasarte, definido en el "Proyecto de Interceptor General de saneamiento de los municipios de Lasarte Oria y Usurbil", redactado por la UTE IKAUR-GAIN para la Diputación Foral de Gipuzkoa y situado en las proximidades del núcleo urbano de Usurbil, en la margen izquierda del río Oria, en construcción, para su posterior traslado a la Estación de Aguas Residuales de Loiola en Donostia-San Sebastián. Esta alternativa admite varias variantes, en función del trazado y de las técnicas de ejecución de la conducción. En este resumen se plantean tres posibilidades:
  - Conducción desde el Barrio de Txokoalde, mediante la técnica de perforación dirigida
  - Conducción mediante bombeo por el camino que circunda el río Oria, hasta su paso por el núcleo urbano de Usurbil

- Conducción por las infraestructuras existentes pertenecientes a Euskal Trenbide Sarea, túnel del ferrocarril y puente de la línea Bilbao-Donostia.

Para la conexión de los vertidos del núcleo de Aginaga con el núcleo de Txokoalde también existen dos posibilidades:

- Conducción a través del seno del río, mediante la técnica de hinca con escudo cerrado, con un diámetro mínimo de 1200 mm (claramente superior al exigido por el volumen de los caudales, pero necesario desde el punto de vista constructivo)
- Conducción en zanja, en la ribera del río Oria, hasta la realización de un bombeo, cuya conducción de impulsión se sujetará al puente que cruza el Oria, para su descarga en un nuevo bombeo.

Dentro de cada una de las alternativas se han analizado diferentes variantes, para identificar y evaluar desde el punto de vista constructivo, económico, ambiental y funcional, las singularidades de cada una de las citadas variantes dentro del concepto de alternativa. Se adjunta imagen de planta de las diferentes alternativas, así como una tabla con las características de cada solución:



Descripción de las alternativas

## 2.1. OPCION A.

---

La selección del proceso de depuración exige un minucioso estudio de diferentes criterios de carácter técnico, medioambiental y económico, que se deben sopesar para garantizar el éxito del diseño. En este caso, como peculiaridad de la depuración de pequeños municipios (menos de 2.000 habitantes equivalentes), se debe priorizar aquella solución técnica, que cumpliendo los requisitos de vertido exigidos, presente una demanda mínima tanto en consumo energético como en explotación y mantenimiento de los equipos, pero que al mismo tiempo suponga el mínimo impacto ambiental en los diferentes aspectos a considerar: olores, ruidos, afección al suelo, infiltraciones, generación de fangos, así como afecciones del nivel freático y de las crecidas del río.

Se han estudiado dos variantes, diferenciadas exclusivamente por la ubicación de la EDAR: una de ellas situada aguas abajo del río Oria, en la finalización del núcleo urbano, en el sentido de avance de las aguas, y una segunda en lugar contemplado ya en las Normas Urbanísticas de Usurbil, en las proximidades de los invernaderos situados en el punto medio del núcleo urbano, en la margen del río.

La solución de depuración autónoma requiere una conducción inicial que capta los vertidos del Barrio de Txokoalde, para, mediante un bombeo, cuya impulsión debe adosarse al puente sobre el río, llegar a la margen derecha del río. Desde este punto se dispone una conducción por gravedad con una pendiente muy restrictiva, al objeto de reducir al máximo las profundidades de las zanjas, afectadas por el nivel freático, de difícil ejecución y elevado coste. La longitud del tramo supera ampliamente los mil metros, por lo que nos encontramos ante zanjas considerables, con necesidad de reducción de la cota de nivel freático mediante técnicas como el well-point o similares, solo evitable mediante la instalación de un nuevo bombeo.

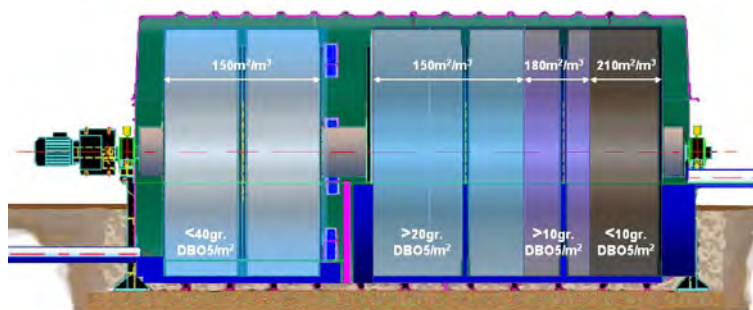
La estación depuradora debe estar dimensionada con las siguientes cargas contaminantes, para los residuos poblacionales:

<b>DOTACIÓN:</b>	<b>250 L/H.D.</b>
<b>DB05:</b>	<b>70 GR./H.D.</b>
<b>S.S.:</b>	<b>90 GR./H.D.</b>
<b>N-NH<sub>4</sub>:</b>	<b>8 GR./H.D.</b>

debiéndose realizar un estudio exhaustivo, hasta ahora inexistente, de los vertidos de las diferentes fábricas establecidas en la zona, que suponen una carga contaminante mayor que la indicada para vertidos de población, cumpliendo los requisitos establecidos en la Directiva Marco en el sector del agua, 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, se compone de los siguientes equipos:

- Tamiz de desbaste de aguas residuales, para separación de flotantes, sedimentos y sólidos en suspensión, con un paso de 6 mm,
- Bombeo, mediante dos bombas gemelas, al objeto de evitar el soterramiento de los equipos hasta niveles inaccesibles.
- Tanque de sedimentación primario horizontal, y enterrado, en dos etapas, con tres bocas de hombre para su inspección y desenlodado.
- Contactor Biológico Rotativo, con cubeto prefabricado en fibra de vidrio que se coloca sobre losa de hormigón.



- Tanque de sedimentación final.
- Estación de bombeo de agua nitrificada
- Estación de retorno de lodos a tanque de decantación inicial, constituida por cámara hormigón "in situ" y bomba sumergible.
- Caudalímetro de control

La planta dispondrá también de un pequeño edificio, de 15 m<sup>2</sup> de superficie en planta, con aseo y zona de trabajo, que alberga el puesto de control eléctrico. En su conjunto la planta debe integrarse en el ambiente, con la proliferación de zonas verdes, arbolado de hoja perenne, cerrándose perimetralmente mediante valla metálica.

## 2.2. OPCION B.

---

En la opción número 2, en la que se conducen todos los vertidos del núcleo urbano de Aginaga, hasta el Barrio de Txokoalde, en la margen izquierda del río, hay dos tramos completamente diferentes que admiten proposiciones también diferentes. Dichos tramos son el correspondiente al barrio de Aginaga hasta alcanzar el barrio de Txokoalde, cruce del río Oria, y el que discurre desde este lugar hasta la conexión con el colector de Lasarte-Usurbil. Según este criterio las alternativas planteadas son las siguientes:

- Cruce del río:

Existen dos posibilidades:

- Cruzar el río mediante hinca de escudo cerrado, con diámetro mínimo 1.200 mm por cuestiones constructivas, independientemente del caudal a recoger.
- Cruzar el río mediante bombeos del agua captada previamente en la margen derecha del río, para adosada al puente (en sentido inverso a la solución de depuración) conducirla a un nuevo bombeo en el aparcamiento existente junto a las vías del tren.

- Conducción hasta Usurbil:

En este caso caben tres posibilidades netamente diferentes:

- Circundar el río, por el camino que lo bordea, en la ribera izquierda del mismo, hasta alcanzar el saneamiento existente en el Barrio de Santuenea.
- Realizar una perforación dirigida, cruzando bajo tierra el montículo que separa los dos puntos citados, Barrio de San Esteba y Barrio de Santuenea
- Utilizar la infraestructura existente de Euskal Trenbide Sarea, túnel y puente de circulación de la línea de ferrocarril para alcanzar el núcleo de Usurbil.

Con este esquema de variables se han dibujado las siguientes alternativas:

- Alternativa 2a: conducción en gravedad en margen derecha del río Oria, con una longitud de 875 metros, para posterior bombeo que permite cruzar el puente sobre el río Oria; desde este punto, y captados los vertidos del Barrio de Txokoalde, debe bombearse nuevamente para conectar con la perforación dirigida que supone 680 metros de longitud

- Alternativa 2b: similar a la anterior, pero sustituyendo la perforación dirigida por una impulsión, realizada mediante conducción en zanja, por el camino existente en el borde del río, hasta llegar al punto de Santuenea donde ya existe recogida diferenciada de aguas residuales. Este tramo, de longitud notablemente superior al anterior, 2.350 metros aproximadamente, tiene la gran ventaja de poder realizarse íntegramente bajo el actual camino que bordea el río, en una plataforma netamente horizontal.
- Alternativa 3: su única diferencia es la ubicación en la clave del túnel de Euskal Trenbide Sarea, para alcanzar el Barrio de Santuenea, y el puente, también de ETS, para conectar los vertidos con el colector municipal de Usurbil, posteriormente conducido a su tratamiento en la EDAR de Loiola en Donostia-San Sebastián. La gran ventaja es la escasa longitud del tramo, alcanzando incluso el núcleo urbano de Usurbil, ya con infraestructuras hidráulicas considerables. Se acompaña en Anejo correspondiente la correspondencia con responsables de Euskal Trenbidea Sarea, desaconsejando esta opción, por las dificultades constructivas y las repercusiones en el servicio ferroviario, al situar una instalación de este tipo en una infraestructura de dimensiones reducidas, de construcción antigua.
- Alternativa 4a y 4b, utilizando cualquiera de las alternativas descritas anteriormente, para la conexión de San Esteba con Santuenea, estas alternativas se diferencian en el cruce del río, realizado mediante hinca de escudo cerrado. La longitud de la hinca cerrada, ronda los 350 metros, lo que la hace desaconsejable desde el punto de vista económico, por la alta repercusión, que tiene este tramo en el conjunto.

Se adjunta en el esquema siguiente un resumen de la disposición de cada una de las soluciones, indicando las actuaciones más importantes:

El trazado del colector a lo largo del desarrollo del barrio de Aginaga, en contracorriente respecto al flujo del río, exige diseños de trazado en planta y alzado muy exigentes al objeto de perder la menor cota posible, en un recorrido de más de 1500 metros, en zona de influencia del nivel freático. En cualquier caso, y debido a la cercanía del río Oria, la mayoría de las zanjas se verán afectadas de la presencia de nivel freático, lo cual exigirá actuaciones de reducción del nivel con técnicas tales como el "well-point", lo cual requerirá un somero estudio geológico y geotécnico de la zona del trazado definitivo, con la intención de evitar fenómenos como la fluidificación del suelo, roturas de fondo o deslizamientos de taludes, que en todo caso requerirán entibaciones de contención, por la altura de las citadas zanjas.

El cruce del río mediante la técnica de hinca con escudo cerrado, requiere la construcción de sendas obras de fábrica para la salida y la llegada de la máquina de perforación, a una cota similar

a la de ubicación de la conducción, lo que supone la construcción de unos habitáculos de considerables dimensiones (50 m<sup>2</sup> aproximadamente de superficie en planta) para el apoyo y colocación de los diferentes elementos que interviene en la construcción, a un nivel aproximado de cinco metros por debajo del cauce del río. Similar circunstancia ocurre con la técnica de perforación dirigida, donde, si bien no es necesaria la profundidad indicada, si se requiere la perforación en pendiente para garantizar la gravedad en la instalación.

Se incluye también en el estudio una descripción gráfica, con planta y perfil longitudinal, del colector auxiliar en el Barrio de Txokoalde, necesario para conducir todas las aguas residuales del Barrio, al punto desde el cual se bombearían, para su posterior tratamiento, ya en la Estación depuradora, o bien, en la estación de bombeo, para, conjuntamente con las aguas de Aginaga, conducir las al Interceptor del Oria.

### **3. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Se han realizado valoraciones aproximadas de cada una de las alternativas, recogiendo en documento adjunto el desglose de la totalidad de presupuestos, presentándose en este epígrafe el resumen de los costes de construcción, de los costes de explotación, y una valoración estimada a 15 años de vida útil de la estación, al objeto de establecer una comparación homogénea.

La valoración de la fase de construcción, se ha realizado en base a los planos trazados, adaptando precios homogéneos para cada una de las alternativas, obteniendo los precios del mercado actual, y considerando las singularidades de cada opción.

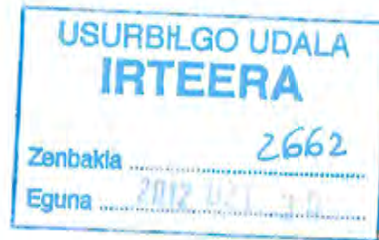
Para la fase de explotaciones han considerado igualmente unos criterios económicos reales, acordes con la localización de la actuación, y repercutidos a cada solución en la proporción que les corresponde.



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA

RESUMEN DE PRESUPUESTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2.a	ALTERNATIVA 2.b	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4a	ALTERNATIVA 4b
	Depuración autónoma en Aginaga	Conducción hasta el núcleo urbano de Usurbil o Santu Enea				
		Bombeo y perforación dirigida	Doble bombeo, por camino del río	Conducción por túnel y puente de ETS	Cruce en hinca cerrada del río y bombeo y perforación dirigida	Cruce en hinca cerrada del río y bombeo por camino del río
<b>Descripción</b>	<b>Importe</b>	<b>Medición</b>	<b>Medición</b>	<b>Medición</b>	<b>Medición</b>	<b>Medición</b>
<b>SUMA TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>1.378.386,00</b>	<b>1.582.021,50</b>	<b>1.470.701,50</b>	<b>1.139.608,50</b>	<b>2.189.040,00</b>	<b>2.078.040,00</b>
19,00 % GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	261.893,34	300.584,09	279.433,29	216.525,62	415.917,60	394.827,60
SUMA	1.640.279,34	1.882.605,59	1.750.134,79	1.356.134,12	2.604.957,60	2.472.867,60
18,00 % I.V.A.	295.250,28	338.869,01	315.024,26	244.104,14	468.892,37	445.116,17
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1.673.636,28</b>	<b>1.920.890,51</b>	<b>1.785.725,76</b>	<b>1.383.712,64</b>	<b>2.657.932,37</b>	<b>2.523.156,17</b>
<b>PRESUPUESTO APROXIMADO DE EXPLOTACIÓN ANUAL</b>	<b>24.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>1.500,00</b>	<b>1.500,00</b>
PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN EN 15 AÑOS	367.500,00	37.500,00	37.500,00	37.500,00	22.500,00	22.500,00
18,00 % I.V.A.	66.150,00	6.750,00	6.750,00	6.750,00	4.050,00	4.050,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>433.650,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>26.550,00</b>	<b>26.550,00</b>
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>	<b>2.107.286,28</b>	<b>1.965.140,51</b>	<b>1.829.975,76</b>	<b>1.427.962,64</b>	<b>2.684.482,37</b>	<b>2.549.706,17</b>

**4. RESPUESTA DEL AYUNTAMIENTO DE USURBIL AL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA**



**2012ko apirilaren 23an Añarbeko Urak S.A.-k Usurbilgo Udalean Aginagako saneamendu aukeren azterketa aurkezten du, 2011ko iraileko datarekin eginiko azterketa.**

**Aginagako saneamendu azterketa hori eskuratu bezain laster Udal teknikariei pasa genien beren iritzia jakiteko bai Ingurumen ikuspuntutik, bai eta beste batzuetatik: teknikoa, ekonomikoa e.a.**

**Ingurumen Teknikariak eta Udal Aparejadoreak azterketa aztertu dute eta bakoitzak bere iritzia eta alternatiben aukera eman du.**

**Zinegotziek, gure aldetik teknikarien iritzia eta proposamenak aztertu ditugu eta, guretzat, aukeran egokiarena edo alternatiba interesgarriarena, Udal Aparejadoreak proposatutakoa izan da.**

**Beraz, erantsirik bidaltzen dizuet Udal Aparejadorearen "Aginagan ur zikinak arazteko proposamenen azterketa", eta jakin ezazue proposamen hori hobetsi duela Udalak lanak burutzeko,**

**Jakinaren gainean jartzearen eta dagozkion onorioetarako adierazten zaizue.**

USURBIL, 2012ko uztailak 23  
**ALKATEA**  
Mertxe Aizpurua Arzallus



**Enrique Noain Cendoya jaunari zuzendua.-**  
**AÑARBEKO URAK,S.A.**

ESKAERA: Aginagako ur zikinak arazteko proposamenen azterketa

ESKATZAILEA: Hirigintza saila

KOKAPENA: Aginaga-Txokoalde

ESP. ZENB:

### TXOSTENA

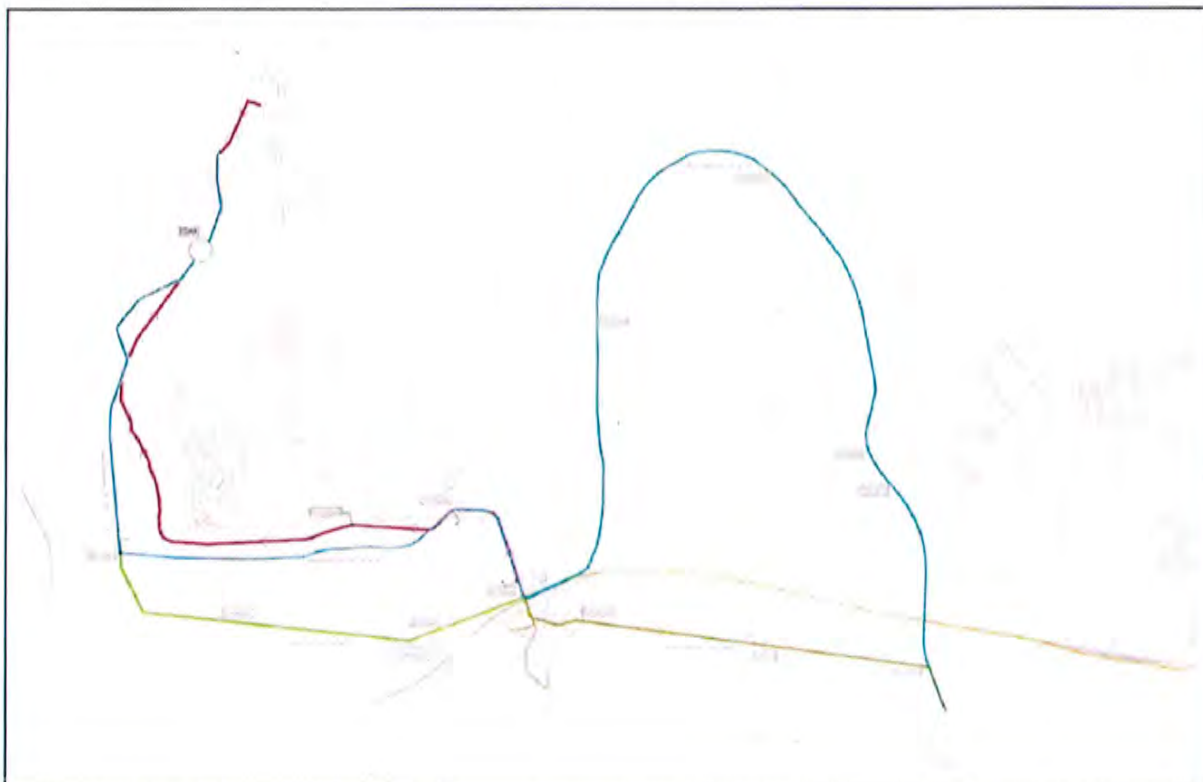
Aginagako eta Txokoaldeko urak arazteko, soluziobide ezberdinak ematen dituzten hainbat alternatiba proposatzen ditu Añarbeko Urak.

Aukera ezberdinak bitan laburtzen dira:

1.- Txokoaldeko eta Aginagako ur zikinak EDAR batera bideratu ondoren Aginagako erriberan araztu.

2.- Ur zikinak interzeptore orokorrera bideratu, ponpaketa bidez Loiolako araztegi orokorrera eramanez, gainontzeko herrietako ur zikinekin batera. Alternatiba honetan 5 aukera ezberdin proposatzen dira.

Aukera ezberdinak eta aurrekontuak hurrengoak dira:



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA						
RESUMEN DE PRESUPUESTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2.a	ALTERNATIVA 2.b	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4a	ALTERNATIVA 4b
	Conducción hasta el núcleo urbano de Uaurbil o Santu Enea					
Descripción	Depuración autónoma en Aginaga	Bombeo y perforación dirigida	Doble bombeo, por camino del río	Conducción por túnel y puente de ETS	Cruce en hincas cerrada del río y bombeo y perforación dirigida	Cruce en hincas cerrada del río y bombeo por camino del río
	Importe	Medición	Medición	Medición	Medición	Medición
<b>SUMA TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATER</b>	<b>1.378.348,00</b>	<b>1.582.021,50</b>	<b>1.470.701,90</b>	<b>1.129.608,50</b>	<b>1.189.040,00</b>	<b>2.076.940,00</b>
19,00 % GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	261.893,34	300.584,09	279.433,29	216.525,62	415.917,60	394.827,60
<b>SUMA</b>	<b>1.640.279,34</b>	<b>1.882.605,59</b>	<b>1.750.134,79</b>	<b>1.356.134,12</b>	<b>2.604.957,60</b>	<b>2.472.867,60</b>
18,00 % I.V.A.	295.250,28	338.869,01	315.024,26	244.104,14	468.892,37	445.116,17
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1.673.636,28</b>	<b>1.920.890,51</b>	<b>1.789.725,76</b>	<b>1.382.712,64</b>	<b>2.657.932,37</b>	<b>2.823.156,17</b>
<b>PRESUPUESTO APROXIMADO DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>24.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>2.500,00</b>	<b>1.500,00</b>	<b>1.500,00</b>
PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN EN 15 AÑOS	367.500,00	37.500,00	37.500,00	37.500,00	22.500,00	22.500,00
18,00 % I.V.A.	66.150,00	6.750,00	6.750,00	6.750,00	4.050,00	4.050,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>433.650,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>44.250,00</b>	<b>26.550,00</b>	<b>26.550,00</b>
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>	<b>2.107.286,28</b>	<b>1.965.140,51</b>	<b>1.829.975,76</b>	<b>1.427.962,64</b>	<b>2.684.482,37</b>	<b>2.849.706,17</b>

Interzeptore orokorrera ur zikinak bideratzeko aukerei dogokienez, Altzonazko zubitik pasatzea proposatzen dute, zubiraino iristeko bi bide ezberdinen aukerak emanaz. Aginagako erriberatik joango litzatekeena bata, eta soroetara iristeko bidean hodia kokatuz bestea.

Txokoaldetik Santueneraino urak bideratzeko ere bi aukera ikertzen dituzte: Irabiko bidetik bideratuz bata, eta Saiñarrenearaino mendia zulatuz bestea. EETTko tren zubitik eramatea ere aurreikusi dute, baina naiz eta merkeagoa izan, eraikitzekeo zailtasunak ikusten dituztela adierazi digute.

Urak interzeptore orokorrera bideratzea aukeratzen bada, erriberako soroetako bidetik hodia eramatea hobesten da. Hautapen honekin eta obra egin ondoren, bidea hobetu eta sendotu egin beharko da eta Mapil baserritik hasten den oinezko bidea Txokoalde auzoarekin lotuta geratuko da, Aginagako erriberako pasealekuari amaiera emanez.

Txokoaldetik Santueneanaraino eramane behar den hodia, Irabitik eramatea proposatzen da, hodia Santueneanaraino ez baita eraiki behar. Santueneako urak Errotaberri aldera eramatea aurreikusia dago eta Ibaia zeharkatu ondoren Zumartegiko ponpara sartuko dituzte. Errotaberrin Aginagako urak jasotzeko aukera dago. Instalazioa Irabitik bideratuta, etorkizunean edozein lotuneetarako egokiagoa geratzen da.

2012ko maiatzaren 31an

Zerbitzu eta Mantenua saileko burua / Udal aparejadorea



## AYUNTAMIENTO DE USURBIL

Aguas del Añarbe-Añarbeko Urak, S.A. presentó, con fecha 23 de abril de 2012, en el Ayuntamiento de Usurbil el Estudio sobre el saneamiento de Aginaga, de fecha septiembre de 2011.

Nada más recibir el estudio, éste fue entregado a los técnicos del Ayuntamiento para conocer su opinión tanto desde el punto de vista medioambiental como técnico, económico, etc.

Tanto el Técnico de Medio Ambiente como el Aparejador municipal han analizado el estudio y cada uno ha dado su opinión y ha propuesto alguna alternativa.

Los Concejales por nuestra parte hemos analizado las opiniones y propuestas de los técnicos. Según nuestra opinión la alternativa más apropiada e interesante es la del Aparejador.

Por lo tanto, adjunto les remito el Estudio sobre las propuestas para el saneamiento de las aguas residuales de Aginaga, con la indicación de que dicho estudio ha sido aprobado por el Ayuntamiento para su ejecución.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.

Usurbil, 23 de julio de 2012

La Alcaldesa,

Mertxe Aizpurua Arzallus

SOLICITUD: Análisis de las propuestas para el saneamiento de las aguas residuales de Aginaga

SOLICITANTE: Departamento de Urbanismo

LOCALIZACIÓN: Aginaga-Txokoalde

Nº EXP.:

## INFORME

Aguas del Añarbe ha presentado varias alternativas con distintas soluciones para el saneamiento de las aguas residuales de Aginaga y Txokoalde.

Las distintas alternativas se resumen en dos:

1. Tras conducir las aguas de Txokoalde y Aginaga a una depuradora, dichas aguas se depurarían en la ribera de Aginaga
2. Conducir las aguas residuales al Interceptor general para mediante bombeo llevarlas a la depuradora de Loiola, junto con las aguas residuales de los demás municipios. En esta alternativa se proponen 5 posibilidades.

A continuación se detallan las distintas alternativas y presupuestos:

(Ver plano y cuadro en el original)

En cuanto a las distintas alternativas para la conducción de las aguas residuales al interceptor general, se propone pasar por el puente de Altzona, proponiendo para ello dos caminos distintos para llegar al puente. Uno discurriría por la ribera de Aginaga y el otro a través de un tubo colocado en el camino de acceso a los cultivos de la zona.

Para la conducción de las aguas desde Txokoalde a Santuene se estudian dos alternativas: una a través del camino a Irabi y la otra perforando el monte hasta Saiñarrenea. También se ha estudiado la posibilidad de realizar la conducción por el puente de Eusko Trenbideak que, aunque es la más barata, presenta una ejecución muy difícil.

Si se opta por conducir las aguas al interceptor general, es preferible optar por el tubo colocado en el camino de acceso a los cultivos. Si se eligiera esta opción, una vez finalizadas las obras se deberá mejorar y reforzar dicho camino; el camino peatonal que se inicia en el caserío Mapil se ampliará hasta el barrio Txokoalde, finalizando así el paseo de la ribera.

Se propone que la tubería desde Txokoalde a Santuenea se lleve desde Irabi, ya que no es necesario que la tubería llegue hasta Santuenea. Está previsto que las aguas de Santuenea se lleven hacia Errotaberri y que, tras cruzar el río, lleguen al bombeo de Zumartegi. Existe la posibilidad de recoger en Errotaberri las aguas de Aginaga. Si la conducción se tiende desde Irabi en el futuro será más fácil realizar cualquier conexión.

31 de mayo de 2012

Jefe del Departamento de Servicios y Mantenimiento / Aparejador municipal

## 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. COLECTOR AGINAGA.

Se estudiaron diversos trazados con el fin de disminuir las alturas de zanjas y para ello se elaboraron distintos longitudinales aprovechando para ello los vuelos LIDAR de Diputación.

Entre los distintos trazados estudiados y sus distintas variantes cabe señalar dos como los principales. El primero de ellos consistía en la posibilidad de que el trazado del colector discurriese aprovechando los caminos existentes en la vega del Oria. En el longitudinal resultante se observaban tramos con profundidades de zanja de hasta 6 metros de altura, con un nivel freático muy alto, por lo que se desaconsejaba esta solución y retranquear este trazado hacia el núcleo urbano.



El segundo trazado estudiado partía del punto de vertido de la empresa Viuda de Jerónimo Izaguirre e hijos y discurrir por las zonas donde las alturas de zanja sean razonables y con un trazado que afecte lo menos posible a cultivos y explotaciones existentes. De esta manera se



consiguió un trazado que además de aprovechar los caminos existentes en lo posible posibilitaba la ejecución de la obra con los métodos habituales en este tipo de trabajos.



## 5.2. TRAMO AGINAGA-TXOKOALDE.

Para este tramo se estudiaron las siguientes propuestas:

1º.- Que la impulsión discurriera por el camino hacia Oriagain, rompiera carga y descendiera por gravedad hacia el puente de Altzona, cruzando colgado hasta Txokoalde y paralelo a la vía de Euskotren ir en zanja hasta la EBAR de Txokoalde. En este caso parte de los vertidos del barrio de Oriagain no se podrían recoger por gravedad y sería necesario o bombearlos o llevarlos por un colector hasta la EBAR de Aginaga.



2º.- El trazado igual al anterior pero la impulsión rompería carga una vez atravesado el puente de Altzona en el aparcamiento existente y por gravedad hasta la EBAR de Txokoalde. En este caso sería necesario colocar un colector por gravedad paralelo a la impulsión desde Oriagain hasta la EBAR de Aginaga para recoger estos vertidos.



3º.- Bombear desde la EBAR de Aginaga hacia el frontón por el camino existente hasta cruzar por la bóveda bajo la N-634 hasta romper carga en una arqueta y por gravedad discurrir por la acera de la N-634 hacia la Gasolinera. Descendería por la carretera de acceso a Txokoalde hasta desviarse a la altura de la curva cerrada antes de llegar al puente de Altzona y por la vega cruzar el río Oria hasta la EBAR de Txokoalde.



### 5.3. TRAMO TXOKOALDE- OSINALDE.

Para este tramo se estudiaron las siguientes propuestas:

1º.- Que la impulsión discurriera por el camino hacia Santuenea, rompiera carga después de cruzar el caserío Errotaberri y cruzara por gravedad el río Oria hasta la EBAR de Osinalde junto con el vertido de Santuenea. En este caso los vertidos del barrio de Urdaiaga no se podrían recoger por gravedad y sería necesario o bombearlos o llevarlos por un colector hasta el cruce del río Oria. Además para realizar esta solución se crearían puntos altos y bajos en la conducción con sus correspondientes ventosas y desagües que además de prever los puntos de vertidos de estos efluentes encarecerían los costes de mantenimiento de la instalación.



2º.- El trazado igual al anterior pero la impulsión rompería carga en el cruce de Urdaiaga. Esta solución permitiría recoger los vertidos de este barrio si bien en el tramo por gravedad las zanjas finales serían de 6 metros.



3º.- Bombear desde la EBAR de Txokoalde por el camino hasta atravesar la zona boscosa y una vez en la zona de prados ascender hacia el caserío Berraiartzabarrena hasta romper carga en el camino asfaltado. A partir de ese punto descendería hacia el camino a Santuenea por prados hasta llegar a la zona más abrupta y boscosa donde discurriría por el camino hasta pasar el caserío Errotaberri y atravesar el río Oria hasta la EBAR de Osinalde. Con este trazado las zanjas que se alcanzan son mucho menores que en el caso anterior y posibilita la conexión por gravedad del barrio Urdaiaga.



Se valoraron las alternativas 1 y 2 y los presupuestos de ejecución material en ambos casos fueron los siguientes:

Alternativa 1.- Impulsión: 754.197 euros.

Alternativa 2.- Impulsión + gravedad: 574.038 euros.

Por lo tanto se decidió desarrollar la alternativa 2 ya que además de económicamente más favorable permite la incorporación de las aguas del barrio Urdaiaga por gravedad al futuro colector Txokoalde-Osinalde.



## ANEJO N° 6

## TRAZADO



# INDICE

- 1. INTRODUCCION**
- 2. COORDENADAS DE LOS POZOS DE REGISTRO**
- 3. CONDUCCIONES A PRESIÓN**
  - 3.1 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE DISEÑO
    - 3.1.1 Cambios de alineación. Estudio de la deflexión
  - 3.2 CAMBIOS DE ALINEACIÓN ESTÁNDAR. CODOS
  - 3.3 DERIVACIONES EN T
  - 3.4 AJUSTE DEL TRAZADO EN PLANTA
    - 3.4.1 Vértices y radios
    - 3.4.2 Coordenadas de puntos singulares
    - 3.4.3 Puntos Kilométricos y Azimutes
  - 3.5 NIVELACIÓN DEL TRAZADO EN PLANTA
  - 3.6 AJUSTE DEL TRAZADO EN ALZADO
    - 3.6.1 Vértices
    - 3.6.2 Puntos Singulares del Encaje en Alzado
    - 3.6.3 P.K. reales y pendientes
  - 3.7 PARÁMETROS AUXILIARES
  - 3.8 LISTADOS DE TRAZADO DEL TRAMO EBAR AGINAGA-EBAR TXOKOALDE
  - 3.9 LISTADOS DE TRAZADO DEL TRAMO EBAR TXOKOALDE- OSINALDE



## 1. INTRODUCCION

En el presente Anejo se presentan los listados correspondientes a las coordenadas en planta del eje del pozo de registro mientras que la altimetría de cada pozo de registro se encuentra definida en los perfiles longitudinales del documento Planos del presente Proyecto, en el que viene reflejada la rasante inferior del tubo en el eje del pozo.

En el apartado 3 se desarrolla y define el trazado de la tubería a presión con tubería a presión de fundición dúctil con junta automática flexible que condiciona a la utilización de elementos standard cualquier cambio de alineación significativo, lo cual confiere una cierta rigidez al diseño. No obstante, la unión elástica entre tubos permite absorber pequeñas desviaciones angulares entre elementos contiguos, lo que posibilita flexibilizar los condicionantes de trazado tanto en planta como en perfil longitudinal. Se delimitan las posibilidades de aprovechamiento de esta deflexión, las características geométricas de la tubería y los parámetros que condicionarán su tendido tanto en planta como en alzado, la metodología del proceso y los medios utilizados y por último los listados de ordenador de definición geométrica del trazado de la conducción

**2. COORDENADAS DE LOS POZOS DE REGISTRO**

**COLECTOR AGINAGA**

P.R.	X	Y
A-1	575.107,177	4.792.090,685
A-2	575.100,063	4.792.055,395
A-3	575.113,142	4.792.001,973
A-4	575.058,474	4.791.873,087
A-5	575.027,052	4.791.802,408
A-6	574.950,559	4.791.762,954
A-7	574.941,233	4.791.690,749
A-8	574.945,216	4.791.656,010
A-9	574.945,074	4.791.573,310
A-10	574.962,370	4.791.525,120
A-11	574.961,899	4.791.497,874
A-12	574.990,597	4.791.450,019
A-13	574.991,215	4.791.422,526
A-14	574.981,563	4.791.393,699
A-15	574.991,053	4.791.338,981
A-16	575.009,349	4.791.327,424

**REPOSICIÓN COLECTOR FRONTON**

P.R.	X	Y
AG-1	575.091,625	4.791363,158
AG-2	575.078,110	4.791354,040
AG-3	575.058,583	4.791341,886
AG-4	575.035,934	4.791325,254
AG-5	575.018,322	4.791305,054
AG-6	575.010,361	4.791294,151
AG-7	574.994,328	4.791320,098

**ALIVIO EBAR AGINAGA**

P.R.	X	Y
AA-1	574989,290	4791292,842
AA-2	574950,894	4791286,000
AA-3	574934,603	4791287,884
BOQUILLA	574891,598	4791283,285

**TRAMO EBAR AGINAGA- EBAR TXOKOALDE (Gravedad)**

P.R.	X	Y
AT-1	575.099,674	4.791.371,058
AT -2	575.093,515	4.791.354,718
AT -3	575.128,314	4.791.330,716
AT -4	575.178,135	4.791.329,606
AT -5	575.228,060	4.791.332,203
AT -6	575.277,592	4.791.338,928
AT -7	575.326,663	4.791.348,510
AT -8	575.375,746	4.791.358,035
AT -9	575.410,128	4.791.364,586
AT -10	575.413,488	4.791.356,237
AT -11	575.419,836	4.791.340,467
AT -12	575.437,380	4.791.330,863
AT -13	575.478,185	4.791.336,555
AT -14	575.537,882	4.791.328,788
AT -15	575.580,662	4.791.335,738
AT -16	575.596,095	4.791.337,174
AT -17	575.616,191	4.791.318,255
AT -18	575.669,579	4.791.319,321
AT -19	575.706,465	4.791.324,150
AT -20	575.729,421	4.791.303,050
AT -21	575.780,568	4.791.256,040

**TRAMO EBAR TXOKOALDE-OSINALDE**

P.R.	X	Y
TZ-1	576.081,122	4.791.909,183
TZ-2	576.101,986	4.791.913,570
TZ-3	568.065,806	4.791.925,751
TZ-4	576.200,223	4.791.923,530
TZ-5	576.238,685	4.791.899,826
TZ-6	576.285,646	4.791.847,646
TZ-7	576.322,364	4.791.778,829
TZ-8	576.362,667	4.791.758,811
TZ-9	576.370,803	4.791.745,677
TZ-10	576.379,830	4.791.733,697
TZ-11	576.399,228	4.791.635,597
TZ-12	576.398,999	4.791.586,597
TZ-13	576.423,489	4.791.527,252
TZ-14	576.428,616	4.791.474,500
TZ-15	576.453,470	4.791.423,204
TZ-16	576.476,702	4.791.374,456

**COLECTOR SECUNDARIO TXIÑORTA**

P.R.	X	Y
CT-1	575.244,796	4.792.178,815
CT-2	575.245,787	4.792.163,848
CT-3	575.235,255	4.792.167,021
CT-4	575.230,636	4.792.186,994
CT-5	575.208,904	4.792.191,856
CT-5'	575.213,613	4.792.200,019
CT-6	575.183,989	4.792.197,430
CT-7	575.148,944	4.792.148,728
CT-8 (A-1)	575.107,177	4.792.090,686



**COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 1**

P.R.	X	Y
CI-1_1	575.163,835	4.792.070,307
CI-1_2	575.140,777	4.792.065,067
CI-1_3	575.100,063	4.792.055,395

**COLECTOR SECUNDARIO IZAGUIRRE 2**

P.R.	X	Y
CI-2_1	575.255,767	4791963,358
CI-2_2	575.218,790	4791971,206
CI-2_3	575.185,096	4791981,019
CI-2_4	575.151,583	4791990,779
CI-2_5 (A-3)	575.113,178	4792001,964

**COLECTOR SECUNDARIO OROITZAPENA**

P.R.	X	Y
C0-1	575.165,370	4.791.752,688
C0-2	575.149,253	4.791.770,472
C0-3	575.139,268	4.791.793,935
C0-4	575.143,470	4.791.821,205
C0-4_1	575.170,121	4.791.839,543
C0-4_2	575.188,311	4.791.836,172
C0-4_3	575.203,776	4.791.845,085
C0-4_4	575.217,890	4.791.853,632
C0-5	575.105,447	4.791.841,624
C0-6	575.058,474	4.791.873,087

**COLECTOR SECUNDARIO MAYOZ**

P.R.	X	Y
CM-1(A-7)	574.941,233	4.791.690,749
CM-2	574.947,360	4.791.686,280
CM-3	574.984,479	4.791.681,703
CM-4	575.009,097	4.791.662,461
CM-5	575.030,206	4.791.641,144

**REPOSICIÓN COLECTOR ELIZA**

P.R.	X	Y
AG-1	575.091,625	4.791.363,158
AG-2	575.078,110	4.791.354,040
AG-3	575.058,583	4.791.341,886
AG-4	575.035,934	4.791.325,254
AG-5	575.018,322	4.791.305,054
AG-6	575.010,361	4.791.294,151
AG-7	574.994,328	4.791.320,098
AG-8 (A-15)	574.991,053	4.791.338,981

**CONEXIÓN COLECTOR TXOKOALDE**

P.R.	X	Y
GT-1	575.738,656	4.791.247,898
GT-2	575.763,466	4.791.254,210
GT-3 (AT-21)	575.780,568	4.791.256,040
BOQUILLA ALIVIO	575.781,247	4.791.264,027

### 3. CONDUCCIONES A PRESIÓN

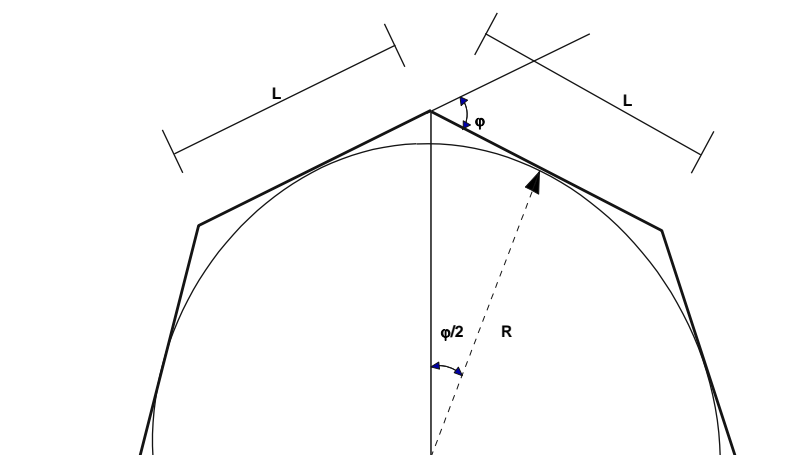
#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE DISEÑO

##### 3.1.1 Cambios de alineación. Estudio de la deflexión

La desviación angular máxima que permite cada junta va a determinar el radio mínimo de curvatura que puede adoptar la tubería sin la utilización de piezas especiales (codos). Esta desviación angular permisible varía según el diámetro de la tubería.

D mm	100 a 150	200 a 300	350 a 500	600 y 700	800 a 1800
$\varphi$	5°	4°	3°	2°	1° 30'

La deflexión máxima admisible y la longitud útil del tubo determinarán el radio de curvatura mínimo.



$$R = f(\varphi, L)$$

con:

L = Longitud del tubo

R = Radio

$\varphi$  = Máxima deflexión

$$R = \frac{L}{2 \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}}$$

La longitud de los tubos a suministrar se ha considerado de 6 m., para diámetros hasta 600 mm. y de 7 m para los comprendidos entre 700 mm. y 1000 mm. de diámetro, no obstante la utilización de longitudes de tubo menor es compatible con lo dispuesto en el presente Anejo.

Se obtiene con estos datos la siguiente tabla de radios estrictos:

$$R = f(\varphi, L) \quad \text{con } L = 6 \text{ m.}$$

<b>D</b>	100 a 150	200 a 300	350 a 500	600	700	800 a 1000
<b>R (m)</b>	68,7	85,9	114,6	171,9	200,5	267,4

La deflexión a utilizar en el encaje del trazado de la conducción se ha reducido a la mitad de la máxima admitida por la junta, disponiéndose de este modo de la otra mitad para la absorción de pequeños asientos que pudiera eventualmente experimentar la conducción tras la ejecución de las obras.

Por ello, los valores admitidos de los radios de diseño quedan fijados de la siguiente manera:

<b>D</b>	100 a 150	200 a 300	350 a 500	600	700	800 a 1000
<b>R (m)</b>	137,5	171,9	229,2	343,8	401,1	534,7

El trazado de una conducción resulta de la combinación de las dos alineaciones que usualmente se suelen confeccionar para su definición:

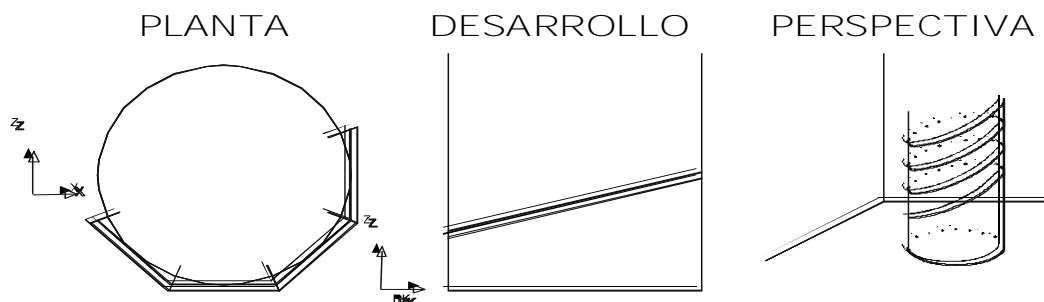
1. Alineación en planta: dada por la proyección sobre el plano horizontal de los elementos que constituyen la conducción.
2. Perfil longitudinal: establecido mediante pares de valores (PK, cota) que convierten en tridimensional el diseño bidimensional efectuado en planta.

Los valores para el radio de curvatura descrito por la conducción reflejados en el cuadro anterior coinciden con los radios en planta de la tubería, sólo si ésta se ubica en un plano horizontal, hecho este que no sucede en ninguna ocasión, por haberse dispuesto una pendiente mínima del 0,5 %.

La consideración de la construcción de esa circunferencia en un plano inclinado distorsiona su proyección en planta, siendo mayor la distorsión cuanto mayor es la pendiente del plano que la contiene.

De otro lado, la facilidad de replanteo aconseja la definición de una traza en planta mediante la combinación de tramos rectos y curvas circulares. En los pasos siguientes estudiaremos la posibilidad de su consecución.

Consideremos la posibilidad de variación de alineación en planta de la tubería sin variación en alzado de la pendiente de la conducción y supongamos una serie infinita de tubos de 6 m. con valores iguales de deflexión en sus juntas de unión.



Considerando tan solo tres puntos teóricos de unión (tres juntas), podíamos pensar que la figura espacial resultante es una circunferencia contenida en un plano inclinado. Este plano se definiría mediante tres puntos o, lo que es lo mismo, mediante dos segmentos; los tubos existentes entre las juntas consideradas. Estos dos segmentos llevan según hemos definido igual pendiente con respecto al plano horizontal.

Si consideramos una cuarta junta, vemos la imposibilidad de que la figura descrita esté contenida en un plano, ya que el nuevo segmento generado no es paralelo a los dos anteriores y por definición lleva igual pendiente, no siendo posible la coexistencia en un mismo plano de tres direcciones con igual pendiente respecto al plano horizontal, a no ser que dicho plano sea también horizontal.

Dado que la pendiente y longitud de todos los tubos es la misma, la proyección de éstos sobre el plano horizontal genera segmentos de igual longitud, por tanto adquirirá otro valor pero que será también constante, todo lo cual nos lleva a obtener una circunferencia proyectada sobre el plano horizontal.

Por tanto, podemos concluir que la figura obtenida en el espacio es una espiral dentro de la cual se puede circunscribir un cilindro tangente a los puntos medios de cada tubo.

Resta determinar el radio de la base de dicho cilindro en función de la pendiente de la conducción.

Sean los puntos  $P_1O$  y  $OP_2$  los extremos de dos tubos contiguos y sea  $\alpha$  el ángulo de desviación máxima que permite su junta de unión.

$\alpha =$  Angulo entre tubos

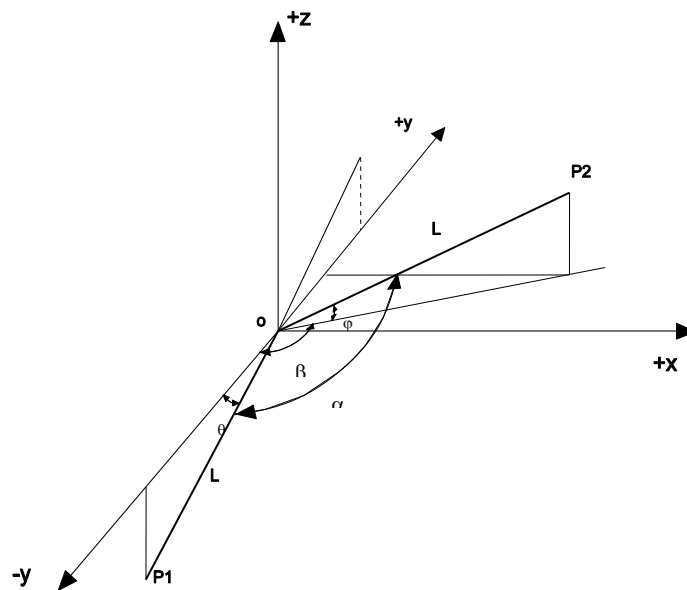
$\varphi$   $\theta$  = Pendientes de los tubos contiguos o ángulo que forman los mismos con el plano horizontal

$\beta$  = Angulo entre proyecciones horizontales

Definamos los ángulos:

$A = 180 - \alpha \equiv$  Deflexión en la junta

$B = 180 - \beta \equiv$  Variación azimutal de las alineaciones en planta



$$\overline{P_1O} \equiv \overline{V_1} = (0, L \cos \theta, L \sin \theta)$$

$$\overline{OP_2} \equiv \overline{V_2} = (L \cos \varphi \sin B, L \cos \varphi \cos B, L \sin \varphi)$$

Dado que la pendiente de ambos es la misma, la proyección de éstos sobre el plano horizontal genera dos segmentos de igual longitud. Por los puntos medios de ambos segmentos puede trazarse una alineación curva de radio constante cuyo valor dependerá de la pendiente de la conducción.

Los unitarios de los vectores  $V_1$  y  $V_2$  serán:

$$(0, \cos \theta, \sin \theta)$$

$$(\cos \varphi \sin B, \cos \varphi \cos B, \sin \varphi)$$

y su producto escalar puede escribirse como:

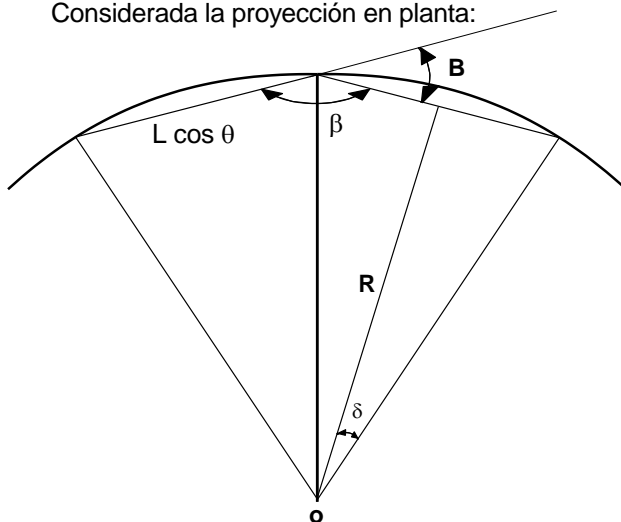
$$\cos \theta \cos \varphi \cos B + \sin \theta \sin \varphi = \cos A$$

con:

$\varphi = \theta$  (dado que no hay variación en alzado de la pendiente de la conducción)

$\cos^2 \theta \cos B + \sin^2 \theta = \cos A$  [1]  $\Rightarrow$  Siendo  $\theta$  conocido y  $A$  tan sólo función del diámetro del tubo (deflexión admisible)

Considerada la proyección en planta:



$$R \operatorname{tg} \delta = \frac{L}{2} \cos \theta \Rightarrow R = \frac{L \cos \theta}{2 \operatorname{tg} \delta}$$

como  $\delta = \frac{B}{2}$

$$R = \frac{L \cos \theta}{2 \operatorname{tg} \left( \frac{B}{2} \right)}$$

Retomando la expresión [1]:

$$\cos B = \frac{\cos A - \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}$$

como:

$$\operatorname{tg} \left( \frac{B}{2} \right) = + \sqrt{\frac{1 - \cos B}{1 + \cos B}} \Rightarrow \operatorname{tg}^2 \frac{B}{2} = \frac{1 - \cos B}{1 + \cos B}$$

sustituyendo:

$$tg^2 \frac{B}{2} = \frac{1 - \frac{\cos A - \text{sen}^2 \theta}{\cos^2 \theta}}{1 + \frac{\cos A - \text{sen}^2 \theta}{\cos^2 \theta}} = \frac{\cos^2 \theta - \cos A + \text{sen}^2 \theta}{\cos^2 \theta + \cos A - \text{sen}^2 \theta} = \frac{1 - \cos A}{\cos A + \cos^2 \theta - \text{sen}^2 \theta} \text{ con:}$$

$$\cos^2 \theta = 1 - \text{sen}^2 \theta$$

$$tg^2 \frac{B}{2} = \frac{1 - \cos A}{\cos A + (1 - 2 \text{sen}^2 \theta)}$$

como:

$$(1 - 2 \text{sen}^2 \theta) = \cos (2\theta)$$

$$tg^2 \frac{B}{2} = \frac{1 - \cos A}{\cos A + \cos (2\theta)} \Rightarrow tg \frac{B}{2} \sqrt{\frac{1 - \cos A}{\cos A + \cos (2\theta)}}$$

$$R = \frac{L \cos \theta}{2 \sqrt{\frac{1 - \cos A}{\cos A + \cos (2\theta)}}$$

Expresión de la que se obtienen los valores reflejados en las tablas siguientes para el radio mínimo en metros a adoptar en planta según diferentes valores de la deflexión y la pendiente de la conducción, siempre que esta última permanezca como invariante. (Sólo se han considerado longitudes de tubo de 6 m.)

Continuaremos la presente exposición con la consideración de la posibilidad de variación de alineación simultánea en planta y alzado.

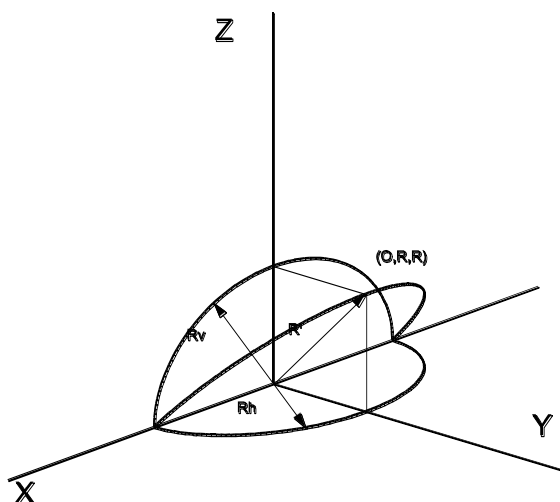
En un tramo de variación simultánea de alineación en planta y alzado se compatibilizan la deflexión horizontal y vertical de manera que la composición de ambas no supere la deflexión máxima permitida.

Dada la comodidad que supone para su encaje la definición de las variaciones de alineación, tanto en planta como en alzado, mediante curvas circulares, la ecuación de alineación de la tubería en el espacio se corresponderá a la curva cónica de intersección de dos cilindros de ecuaciones:



$$x^2 + y^2 = R_h^2 \quad R_h = \text{Radio en planta}$$

$$x^2 + z^2 = R_v^2 \quad R_v = \text{Radio en alzado}$$



Particularizando el caso para  $R_h = R_v$  la intersección de ambos cilindros resultaría una elipse de radio menor  $R = R_h = R_v$  y radio mayor:

$$R' = \sqrt{2} \cdot R_h = \sqrt{2} \cdot R_v$$

El punto de máxima curvatura en esta elipse se encontraría en su intersección con el eje mayor. Nuestro objetivo será comprobar que el ángulo formado por los tubos inscritos en esta elipse no supere en ese punto la máxima deflexión admisible.

La situación más desfavorable se dará cuando en el punto de máxima curvatura se ubique una junta de unión entre dos tubos.

Hágase notar que este punto de máxima curvatura corresponde a un punto de cambio de signo de la pendiente, ascendente a descendente o viceversa, pudiendo el alzado completarse de modo que el punto teórico de mayor angulosidad no forme parte del acuerdo entre alineaciones, según las características particulares del tramo considerado.

Por otro lado, los extremos libres de los tubos unidos en el punto de máxima curvatura de coordenadas  $(O, R, R)$  con longitud supuesta  $L$ , se hallan asimismo inscritos en la elipse y por su longitud la misma resultan también inscritos en una esfera de radio  $L$  con centro en el punto de unión o punto de máxima curvatura, situación que hemos definido como más desfavorable.

Por ello podemos deducir:

$$x^2 + y^2 = R^2$$

$$x^2 + z^2 = R^2$$

$$L^2 = x^2 + (y - R)^2 + (z - R)^2 \quad (\text{con } L = 6 \text{ m.}) \quad [1]$$

$$y^2 = R^2 - x^2 \quad \left. \vphantom{y^2} \right\} y^2 = z^2$$

$$z^2 = R^2 - x^2$$

siendo los extremos de los tubos a unir de coordenadas:

$$P_1: \quad (x, y, z)$$

$$P_2: \quad (-x, y, z)$$

habremos admitido que nos movemos en el cuadrante de Y y Z positivas, pudiendo por tanto establecerse la igualdad:

$$y = z$$

Por otra parte, cada uno de los tubos a unir nos define un segmento de coordenadas:

$$\overline{P_1O}: (-x, (R - y), (R - z))$$

$$\overline{OP_2}: (-x, (y - R), (z - R))$$

Mediante aplicación del producto escalar y siendo  $\vartheta$  el ángulo en la junta:

$$L^2 \cos \varphi = x^2 + (R - y)(y - R) + (R - z)(z - R)$$

Por ser  $y = z$ :

$$L^2 \cos \varphi = x^2 + 2(R - y)(y - R)$$

$$L^2 \cos \varphi = x^2 + 2(2Ry - R^2 - y^2) = x^2 + 4Ry - 2R^2 - 2y^2$$

$$L^2 \cos \varphi = x^2 - 2R^2 + 4Ry - 2y^2 \quad [2]$$

teníamos también:

$$L^2 = x^2 + (y - R)^2 + (z - R)^2 = x^2 + 2(y - R)^2$$

$$L^2 = x^2 + 2y^2 + 2R^2 - 4Ry$$

de donde:

$$4Ry - 2y^2 - 2R^2 = x^2 - L^2$$

sustituyendo:

$$L^2 \cos \varphi = x^2 + x^2 - L^2$$

$$L^2(1 + \cos \varphi) = 2x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{L^2}{2}(1 + \cos \varphi)$$

Retomando la expresión [2]:

$$L^2 = x^2 + 2y^2 + 2R^2 - 4Ry$$

$$L^2 = x^2 + 2R^2 - 2x^2 + 2R^2 - 4R\sqrt{R^2 - x^2}$$

$$L^2 = 4R^2 - x^2 - 4R\sqrt{R^2 - x^2}$$

sustituyendo:

$$L^2 = 4R^2 - \frac{L^2}{2}(1 + \cos \varphi) - 4R\sqrt{R^2 - \frac{L^2}{2}(1 + \cos \varphi)}$$

$$L^2 \left( 1 + \left( \frac{1 + \cos \varphi}{2} \right) \right) = 4R \left( R - \sqrt{R^2 - \frac{L^2}{2}(1 + \cos \varphi)} \right)$$

$$L^2 \left( \frac{3 + \cos \varphi}{2} \right) = 4R \left( R - \sqrt{R^2 - \frac{L^2}{2}(1 + \cos \varphi)} \right)$$

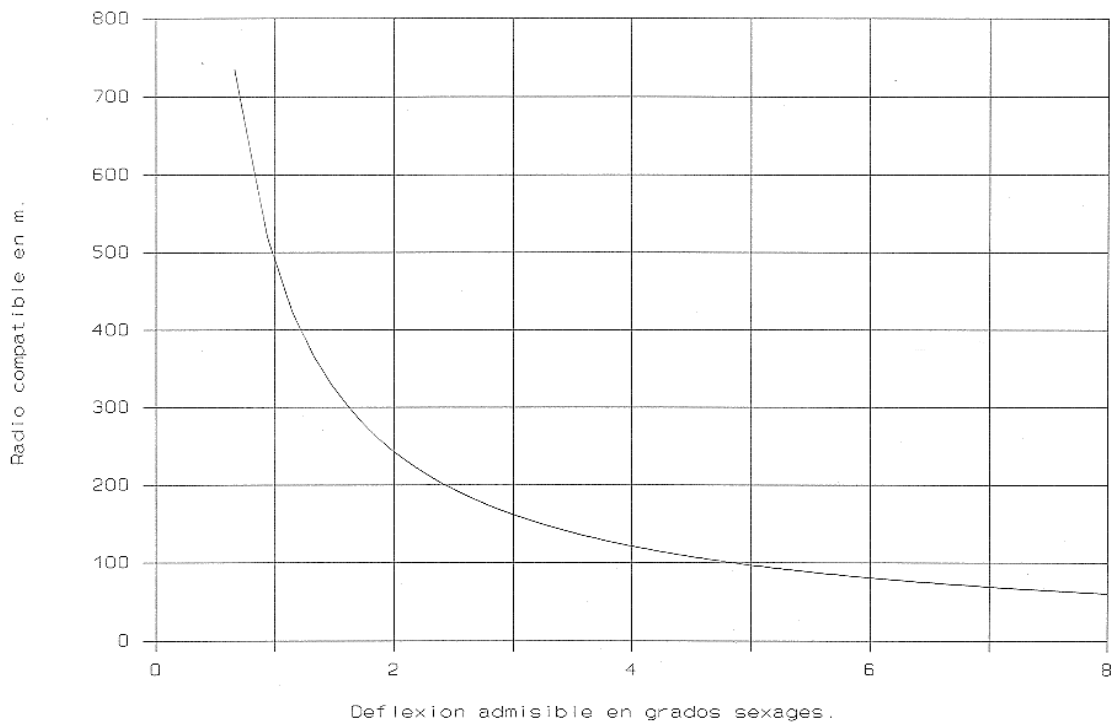
con  $L = 6$  m.

$$54 + 18 \cos \varphi = 4R \left( R - \sqrt{R^2 - 18(1 + \cos \varphi)} \right)$$

Obteniéndose de esta expresión los valores reflejados en la gráfica siguiente en la que se establecen, en función de la deflexión utilizada, los valores mínimos del radio simultáneo en planta y alzado que no genera en ninguna junta desviaciones angulares superiores a la de referencia.

DEFLEXION	RADIO (m)	DEFLEXION	RADIO (m)
0,25	1945	3,50	139
0,50	973	3,75	130
0,75	649	4,00	122
1,00	487	4,25	115
1,25	389	4,50	108
1,50	325	4,75	103
1,75	278	5,00	98
2,00	244	5,50	89
2,25	217	6,00	81
2,50	195	6,50	75
2,75	177	7,00	70
3,00	163	7,50	65
3,25	150	8,00	61

**VARIACION SIMULTANEA DEL RADIO EN PLANTA Y ALZADO**  
RADIO COMPATIBLE CON DEFLEXION



En ocasiones pueden presentarse situaciones en que sean diferentes los radios de cambio de alineación en planta y alzado. Estos casos nos conducen a expresiones matemáticas complejas de dudoso interés práctico si bien en tal situación puede singularizarse la comprobación del ángulo formado por segmentos de una longitud dada inscritos en una curva con proyección circular en planta y unas pendientes dadas de entrada y salida en la junta analizada.

De forma orientativa se adjuntan las tablas siguientes correspondientes al ángulo de apertura de la proyección en planta de dos tubos que por deflexión varían de forma simultánea la alineación del conducto tanto en planta como en alzado.

En dichas tablas figura el máximo valor de la desviación angular en planta compatible con valores diferentes de pendiente de entrada y salida.

Llegados a este punto de la exposición, resulta ineludible hacer referencia a la posibilidad de efectuar cambios de alineación exclusivamente en alzado mediante el aprovechamiento de la deflexión. Se ha estudiado con anterioridad la simultaneidad de cambios de alineación en planta y alzado en una misma junta, pero queda por reseñar una importante circunstancia. La definición del alzado de la conducción se realiza por su perfil longitudinal, es decir, por pares de puntos cuya primera ordenada es su PK de proyección en planta y la segunda su cota, que configuran un desarrollo de la traza. No se efectúa pues por su proyección sobre un plano vertical. En estas condiciones sólo si la deflexión dispuesta alcanza el mismo valor en juntas sucesivas, puede ajustarse una curva circular al cambio de alineación en alzado. La dificultad de identificación de dicha curva y la mayor facilidad para el replanteo que ofrece la definición de los puntos de quiebro nos han inclinado a eliminar la definición de los cambios de alineación en alzado mediante curvas, procurándose la misma mediante la localización de la junta con coordenadas x, y, z, del punto de quiebro, su referencia en PK y las pendientes de entrada y salida.

### 3.2 CAMBIOS DE ALINEACIÓN ESTÁNDAR. CODOS

Los cambios de alineación mediante codos están sujetos a las variaciones angulares que proporciona la gama existente en el mercado. Esta gama se limita a los siguientes ángulos.

Codos (grados sexagesimales)	Gama de diámetros
90°	60-300
45°	60-1200
22,5°	60-1200
11,25°	60-1200

**a) Cambios de alineación exclusivamente en alzado**

En los casos en que la introducción de un codo en la conducción no varíe su alineación en planta, la nueva pendiente de la misma vendrá dada por la expresión:

$$i_2 = \text{tg} (\text{arctg } i_1 \pm d_c)$$

$i_1$ : pendiente de la tubería antes del codo

$i_2$ : pendiente de la tubería después del codo

$d_c$ : desviación angular introducida por éste

**b) Cambios de alineación en planta sin variación de la pendiente de la conducción**

La pendiente de la conducción inducirá ciertas diferencias de valor entre el ángulo del codo y su proyección sobre el plano horizontal.

Sean P1 y P2 los puntos extremos de los tubos unidos por un codo de apertura  $\alpha^\circ$  ubicado en el origen de coordenadas, según figura adjunta.

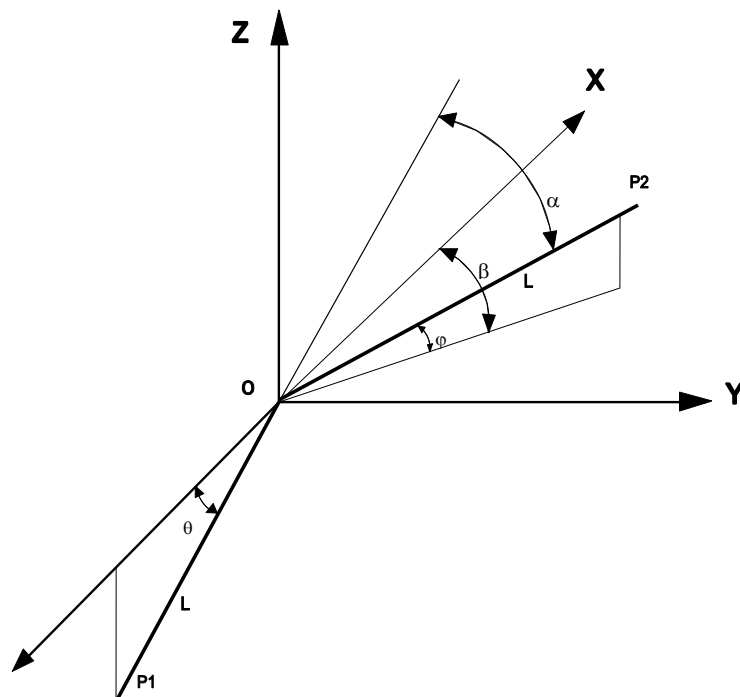
$$\overline{P_1O} \equiv (L \cos \theta, 0, L \sin \theta)$$

$$\overline{OP_2} \equiv (L \cos \varphi \cos \beta, L \cos \varphi \sin \beta, L \sin \varphi)$$

El ángulo formado por los segmentos  $P_1O$  y  $OP_2$  será:

$$\cos \alpha = \cos \theta \cos \varphi \cos \beta - \sin \theta \sin \varphi$$

Por no variar la pendiente  $\theta = \varphi$



$$\cos \alpha = \cos^2 \theta \cos \beta - \text{sen}^2 \theta \Rightarrow \cos \beta = \frac{\cos \alpha - \text{sen}^2 \theta}{\cos^2 \theta}$$

$$\beta = \arccos \frac{\cos \alpha - \text{sen}^2 \theta}{\cos^2 \theta}$$

Expresión de la que se obtienen para los distintos valores discretos de desviación angular existentes en el mercado y diferentes valores de la pendiente.

**c) Cambios de alineación simultánea en planta y alzado**

Tratando el codo como si de una rótula se tratase obtendremos variaciones de alineación simultáneas en planta y alzado. El ángulo de apertura del codo nos determinará una serie de pendientes compatibles con cada valor de la variación de alineación en planta deseado.

$$\cos \alpha = \cos \theta \cos \varphi \cos \beta - \text{sen} \theta \text{sen} \varphi$$

$$\cos \beta = \frac{\cos \alpha - \text{sen} \theta \text{sen} \varphi}{\cos \theta \cos \varphi}$$

### 3.3 DERIVACIONES EN T

---

La colocación de una T en una tubería con pendiente, provoca una variación del ángulo de incidencia en proyección horizontal.

El ramal de salida de la T, ya se efectúe el entronque a 90 ó 45°, puede asimilarse en cuanto a la modificación de su desviación angular en planta de forma análoga a como se trataron los codos a 45 y 90° en el punto anterior.

### 3.4 AJUSTE DEL TRAZADO EN PLANTA

---

Tradicionalmente el encaje del trazado de una tubería se ha venido efectuando en dos fases. Primero se asignaba una traza en planta considerada la más conveniente de las posibles, para con posterioridad definir una serie de pendientes que minimizaban la excavación a efectuar. Planta y alzado se elaboraban con independencia, soslayando la incidencia recíproca que se produce. Como resultado de ello se topaba con los siguientes inconvenientes durante la ejecución de las obras:

- En tramos de considerable pendiente, la variación azimutal introducida por un codo en planta no era coincidente con el ángulo de apertura nominal del codo, como se había proyectado, lo cual obligaba a recuperar mediante deflexiones la alineación original.
- La necesidad de un cambio de alineación importante y simultáneo en planta y alzado era resuelto mediante dos codos muy próximos, sin tener en cuenta casi nunca que la posibilidad de concebir el codo como una rótula puede evitar en ocasiones esta duplicidad y eliminar los inconvenientes que para la ejecución supone la excesiva proximidad de dos piezas especiales.
- Los cambios de alineación simultáneos en planta y alzado mediante deflexiones se efectuaban repartiendo la mitad de la deflexión admisible en la junta para la planta y la otra mitad para el alzado, sin tener en cuenta que en función de la pendiente de los tubos a unir esa combinación, podía dar como resultado una desviación angular en la junta superior a la admisible, lo que convierte a la junta en un probable punto de fuga, o inferior a la misma, con lo cual no se aprovecha totalmente la flexibilidad de dicha junta.
- Por otro lado, la ausencia de una modulación en la elaboración de los trazados obligaba a hacer en obra el despiece de la tubería.

En el presente Proyecto se ha pretendido corregir estos aspectos, efectuando un encaje tridimensional. El trazado obtenido es el resultado de una consideración simultánea del trazado en



planta y en alzado. La conducción ha sido reconstruida elemento a elemento, cada uno de los cuales viene definido por las coordenadas (x, y, z) de su eje en los puntos extremos, además de ello las desviaciones angulares en las juntas y piezas estándar han sido minuciosamente comprobadas.

Para ello se elaboró una hoja de cálculo que interrelacionaba los ángulos en juntas y piezas estándar, con la desviación azimutal y la variación de pendientes pretendida. La consideración de las longitudes de los elementos dispuestos ofrece en la misma hoja la posibilidad de conocer en cada punto el PK real y el PK en planta de la conducción, así como su pendiente y azimut.

Al mismo tiempo se desarrolló una aplicación de AUTOCAD que permitía reflejar la traza en planta de la conducción sobre la topografía a medida que se iba generando el nuevo trazado.

En este módulo se introduce en el programa las coordenadas de los vértices que definen la poligonal de alineaciones, así como los radios de los acuerdos circulares que enlazan dichas alineaciones, generando de esta forma el trazado en planta.

El programa calcula el trazado introducido a partir de la numeración y el Punto Kilométrico del Primer Vértice definiendo los siguientes listados.

#### **3.4.1 Vértices y radios**

En el que se presentan las coordenadas de los vértices y los radios de los acuerdos tal y como han sido introducidos en el programa.

#### **3.4.2 Coordenadas de puntos singulares**

En este listado se presentan las coordenadas de los puntos singulares de cada uno de los acuerdos definidos.

#### **3.4.3 Puntos Kilométricos y Azimutes**

Listado que recoge los puntos kilométricos correspondientes a los puntos singulares de los acuerdos, así como los azimutes de las alineaciones y el ángulo que forman entre ellas.

### **3.5 NIVELACIÓN DEL TRAZADO EN PLANTA**

En este módulo se introducen en el ordenador las cotas del terreno correspondiente a los distintos puntos de la traza en planta. Hay dos grupos diferenciados de puntos a nivelar: los puntos característicos del trazado en planta, ya comentados en el punto anterior y los puntos que por sus

características topográficas sirven para parametrizar lo más aproximadamente posible la nivelación de la traza.

La nivelación de estos puntos se realiza introduciendo en el ordenador consecutivamente los siguientes datos:

- Punto Kilométrico del punto.
- Cota del terreno (o del futuro terreno).
- Código de tipo de punto a nivelar

### **3.6 AJUSTE DEL TRAZADO EN ALZADO**

---

En el plano generado en el módulo anterior, se introduce el trazado en Alzado de la conducción, definidos por su PK en planta y cotas.

Al igual que el módulo de Planta, se generan tres tipos de listados.

#### **3.6.1 Vértices**

En el que se presentan los P.K. y cotas de los vértices y los radios de los acuerdos, si los hubiera, tal y como se han introducido al programa.

#### **3.6.2 Puntos Singulares del Encaje en Alzado**

En el que se presentan los P.K. y cotas de los puntos singulares que se han generado en el encaje en Alzado.

#### **3.6.3 P.K. reales y pendientes**

En el que se presentan los P.K. reales de los puntos singulares del trazado, así como las pendientes de las distintas alineaciones y en ángulo que forman entre ellas.

### **3.7 PARÁMETROS AUXILIARES**

---

En este módulo se introducen optativamente distintas características de la conducción para que se vean reflejadas en los planos, como: Situación de anclajes, arquetas, cota estimada de Roca, Sección Tipo de Zanja, Tipo de conducción, etc.

---

**3.8 LISTADOS DE TRAZADO DEL TRAMO EBAR AGINAGA-EBAR TXOKOALDE**

---



ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
10	BE125	575014,892	4791311,385	4,900	0,010	0,010	0,000	8,367	0%	0,000	0,000	90,703
20	L-L	575015,005	4791311,402	4,900	1,028	1,028	0,000	8,367	0,00%	0,010	0,010	90,703
30	Codo 22.5	575016,009	4791311,550	4,900	0,038	0,038	0,000	8,367	0,00%	1,038	1,038	90,703
		575016,051	4791311,556	4,900	0,038	0,038	10,000	28,627	17,63%	1,076	1,076	68,192
40	L-L	575016,087	4791311,576	4,907	1,000	0,985	10,000	28,627	17,63%	1,114	1,114	68,192
50	Def Plan	575016,952	4791312,047	5,081	4,000	3,939	10,000	30,658	17,63%	2,114	2,099	65,936
60	Def Plan	575020,340	4791314,056	5,776	6,000	5,909	10,000	32,689	17,63%	6,114	6,038	63,679
70	Def Plan	575025,313	4791317,247	6,817	6,000	5,909	10,000	34,720	17,63%	12,114	11,947	61,423
80	Def Plan	575030,170	4791320,613	7,859	6,000	5,909	10,000	36,750	17,63%	18,114	17,856	59,166
90	Def Plan	575034,905	4791324,148	8,901	6,000	5,909	10,000	38,781	17,63%	24,114	23,764	56,910
100	Recto	575039,511	4791327,849	9,943	6,000	5,909	10,000	38,781	17,63%	30,114	29,673	56,910
110	Recto	575044,117	4791331,550	10,985	6,000	5,909	10,000	38,781	17,63%	36,114	35,582	56,910
120	Def Alza	575048,723	4791335,251	12,027	6,000	5,926	9,000	38,781	15,84%	42,114	41,491	56,910
130	Def Plan	575053,343	4791338,963	12,966	6,000	5,926	9,000	36,756	15,84%	48,114	47,417	59,160
140	Def Plan	575058,091	4791342,509	13,904	6,000	5,926	9,000	34,731	15,84%	54,114	53,343	61,410
150	Def Plan	575062,961	4791345,886	14,843	6,000	5,926	9,000	32,706	15,84%	60,114	59,269	63,659
160	Def Plan	575067,948	4791349,088	15,781	6,000	5,926	9,000	30,682	15,84%	66,114	65,195	65,909
170	Recto	575073,044	4791352,112	16,720	6,000	5,926	9,000	30,682	15,84%	72,114	71,121	65,909
180	Def Plan	575078,141	4791355,135	17,659	6,000	5,926	9,000	32,706	15,84%	78,114	77,047	63,659
190	Def Plan	575083,127	4791358,338	18,597	6,000	5,926	9,000	34,731	15,84%	84,114	82,974	61,410

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
200	Def Plan	575087,998	4791361,714	19,536	6,000	5,926	9,000	36,756	15,84%	90,114	88,900	59,160
210	Def Plan	575092,746	4791365,260	20,474	6,000	5,926	9,000	38,781	15,84%	96,114	94,826	56,910
220	Recto	575097,365	4791368,972	21,413	2,817	2,782	9,000	38,781	15,84%	102,114	100,752	56,910
										104,931	103,534	

**3.9 LISTADOS DE TRAZADO DEL TRAMO EBAR TXOKOALDE- OSINALDE**

---





ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
10	BE150	575799,185	4791229,397	6,350	0,115	0,115	0,000	292,772	0%	0,000	0,000	174,698
20	Def Alza	575799,230	4791229,291	6,350	2,000	2,000	0,400	292,772	0,70%	0,115	0,115	174,698
30	Codo 45	575800,004	4791227,447	6,364	0,093	0,092	0,400	292,772	0,70%	2,115	2,115	174,698
		575800,040	4791227,362	6,365	0,093	0,092	0,400	337,773	0,70%	2,208	2,207	124,697
40	L-L	575800,126	4791227,326	6,365	1,410	1,410	0,400	337,773	0,70%	2,301	2,299	124,697
50	Codo 45	575801,431	4791226,793	6,375	0,093	0,093	0,400	337,773	0,70%	3,711	3,709	124,697
		575801,517	4791226,758	6,376	0,093	0,093	0,400	22,774	0,70%	3,804	3,802	74,695
60	Def Plan	575801,602	4791226,794	6,376	4,983	4,983	0,400	21,774	0,70%	3,896	3,894	75,807
70	Def Plan	575806,229	4791228,642	6,411	6,000	6,000	0,400	20,769	0,70%	8,879	8,877	76,923
80	Def Plan	575811,839	4791230,770	6,453	6,000	6,000	0,400	19,769	0,70%	14,879	14,877	78,034
90	Recto	575817,485	4791232,799	6,495	6,000	6,000	0,400	19,769	0,70%	20,879	20,877	78,034
100	Codo 11.25	575823,132	4791234,828	6,537	0,046	0,046	0,400	19,769	0,70%	26,879	26,877	78,034
		575823,175	4791234,844	6,537	0,046	0,046	0,400	31,019	0,70%	26,925	26,923	65,534
110	Def Plan	575823,214	4791234,868	6,537	6,000	6,000	0,400	29,019	0,70%	26,971	26,969	67,756
120	Def Plan	575828,461	4791237,778	6,579	6,000	6,000	0,400	31,019	0,70%	32,971	32,969	65,534
130	Def Plan	575833,603	4791240,870	6,621	6,000	6,000	0,400	33,019	0,70%	38,971	38,968	63,312
140	Def Plan	575838,634	4791244,140	6,663	6,000	6,000	0,400	35,019	0,70%	44,971	44,968	61,089
150	Codo 22.5	575843,547	4791247,583	6,705	0,042	0,042	0,400	35,019	0,70%	50,971	50,968	61,089

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
		575843,582	4791247,607	6,705	0,042	0,042	0,400	57,520	0,70%	51,013	51,010	36,089
160	Def Plan	575843,604	4791247,642	6,706	6,000	6,000	0,400	59,520	0,70%	51,055	51,052	33,867
170	Def Plan	575846,648	4791252,813	6,748	6,000	6,000	0,400	61,520	0,70%	57,055	57,052	31,644
180	Def Plan	575849,509	4791258,087	6,789	6,000	6,000	0,400	63,520	0,70%	63,055	63,052	29,422
190	Def Plan	575852,184	4791263,457	6,831	6,000	6,000	0,400	65,520	0,70%	69,055	69,052	27,200
200	Def Plan	575854,670	4791268,918	6,873	6,000	6,000	0,400	67,520	0,70%	75,055	75,052	24,978
210	Def Plan	575856,964	4791274,462	6,915	6,000	6,000	0,400	69,520	0,70%	81,055	81,052	22,755
220	Def Plan	575859,063	4791280,082	6,957	6,000	6,000	0,400	71,520	0,70%	87,055	87,052	20,533
230	Recto	575860,965	4791285,773	6,999	6,000	6,000	0,400	71,520	0,70%	93,055	93,052	20,533
240	Recto	575862,867	4791291,463	7,041	6,000	6,000	0,400	71,520	0,70%	99,055	99,051	20,533
250	Recto	575864,769	4791297,154	7,083	6,000	6,000	0,400	71,520	0,70%	105,055	105,051	20,533
260	Def Plan	575866,670	4791302,844	7,125	6,000	6,000	0,400	73,520	0,70%	111,055	111,051	18,311
270	Def Plan	575868,372	4791308,597	7,166	6,000	6,000	0,400	75,520	0,70%	117,055	117,051	16,088
280	Def Plan	575869,873	4791314,407	7,208	6,000	6,000	0,400	77,520	0,70%	123,055	123,051	13,866
290	Def Plan	575871,169	4791320,265	7,250	6,000	6,000	0,400	79,521	0,70%	129,055	129,051	11,644
300	Def Plan	575872,260	4791326,165	7,292	6,000	6,000	0,400	81,521	0,70%	135,055	135,051	9,422
310	Def Plan	575873,145	4791332,099	7,334	6,000	6,000	0,400	83,521	0,70%	141,055	141,051	7,199
320	Def Plan	575873,822	4791338,060	7,376	6,000	6,000	0,400	85,521	0,70%	147,055	147,051	4,977

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
330	Def Plan	575874,291	4791344,042	7,418	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	153,055	153,051	2,755
340	Def Plan	575874,550	4791350,036	7,460	6,000	6,000	0,400	85,521	0,70%	159,055	159,050	4,977
350	Recto	575875,019	4791356,018	7,501	6,000	6,000	0,400	85,521	0,70%	165,055	165,050	4,977
360	Def Plan	575875,487	4791361,999	7,543	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	171,055	171,050	2,755
370	Recto	575875,747	4791367,994	7,585	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	177,055	177,050	2,755
380	Recto	575876,006	4791373,988	7,627	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	183,055	183,050	2,755
390	Recto	575876,266	4791379,982	7,669	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	189,055	189,050	2,755
400	Recto	575876,526	4791385,976	7,711	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	195,055	195,050	2,755
410	Recto	575876,785	4791391,970	7,753	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	201,055	201,050	2,755
420	Def Plan	575877,045	4791397,965	7,795	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	207,055	207,050	0,532
430	Recto	575877,095	4791403,964	7,837	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	213,055	213,050	0,532
440	Recto	575877,145	4791409,964	7,878	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	219,055	219,049	0,532
450	Recto	575877,195	4791415,964	7,920	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	225,055	225,049	0,532
460	Recto	575877,245	4791421,963	7,962	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	231,055	231,049	0,532
470	Recto	575877,295	4791427,963	8,004	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	237,055	237,049	0,532
480	Def Plan	575877,346	4791433,963	8,046	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	243,055	243,049	398,310
490	Def Plan	575877,186	4791439,960	8,088	6,000	6,000	0,400	93,521	0,70%	249,055	249,049	396,088
500	Def Plan	575876,818	4791445,949	8,130	6,000	6,000	0,400	95,521	0,70%	255,055	255,049	393,866

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
510	Def Plan	575876,241	4791451,921	8,172	6,000	6,000	0,400	97,521	0,70%	261,055	261,049	391,643
520	Def Plan	575875,455	4791457,869	8,214	6,000	6,000	0,400	99,521	0,70%	267,055	267,049	389,421
530	Recto	575874,463	4791463,786	8,255	6,000	6,000	0,400	99,521	0,70%	273,055	273,049	389,421
540	Recto	575873,471	4791469,703	8,297	6,000	6,000	0,400	99,521	0,70%	279,055	279,048	389,421
550	Recto	575872,478	4791475,621	8,339	6,000	6,000	0,400	99,521	0,70%	285,055	285,048	389,421
560	Def Plan	575871,486	4791481,538	8,381	6,000	6,000	0,400	97,521	0,70%	291,055	291,048	391,643
570	Def Plan	575870,700	4791487,486	8,423	6,000	6,000	0,400	95,521	0,70%	297,055	297,048	393,866
580	Def Plan	575870,123	4791493,458	8,465	6,000	6,000	0,400	93,521	0,70%	303,055	303,048	396,088
590	Recto	575869,755	4791499,447	8,507	6,000	6,000	0,400	93,521	0,70%	309,055	309,048	396,088
600	Recto	575869,386	4791505,435	8,549	6,000	6,000	0,400	93,521	0,70%	315,055	315,048	396,088
610	Def Plan	575869,018	4791511,424	8,591	6,000	6,000	0,400	95,521	0,70%	321,055	321,048	393,866
620	Def Plan	575868,440	4791517,396	8,632	6,000	6,000	0,400	97,521	0,70%	327,055	327,048	391,643
630	Recto	575867,655	4791523,344	8,674	6,000	6,000	0,400	97,521	0,70%	333,055	333,048	391,643
640	Def Plan	575866,870	4791529,292	8,716	6,000	6,000	0,400	95,521	0,70%	339,055	339,047	393,866
650	Def Plan	575866,293	4791535,264	8,758	6,000	6,000	0,400	93,521	0,70%	345,055	345,047	396,088
660	Def Plan	575865,924	4791541,253	8,800	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	351,055	351,047	398,310
670	Recto	575865,765	4791547,251	8,842	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	357,055	357,047	398,310
680	Recto	575865,606	4791553,248	8,884	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	363,055	363,047	398,310

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
690	Recto	575865,446	4791559,246	8,926	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	369,055	369,047	398,310
700	Recto	575865,287	4791565,244	8,968	6,000	6,000	0,400	91,521	0,70%	375,055	375,047	398,310
710	Def Plan	575865,128	4791571,241	9,009	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	381,055	381,047	0,532
720	Recto	575865,178	4791577,241	9,051	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	387,055	387,047	0,532
730	Recto	575865,228	4791583,241	9,093	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	393,055	393,047	0,532
740	Recto	575865,278	4791589,240	9,135	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	399,055	399,046	0,532
750	Recto	575865,329	4791595,240	9,177	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	405,055	405,046	0,532
760	Recto	575865,379	4791601,240	9,219	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	411,055	411,046	0,532
770	Recto	575865,429	4791607,239	9,261	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	417,055	417,046	0,532
780	Recto	575865,479	4791613,239	9,303	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	423,055	423,046	0,532
790	Recto	575865,529	4791619,239	9,345	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	429,055	429,046	0,532
800	Recto	575865,580	4791625,238	9,386	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	435,055	435,046	0,532
810	Recto	575865,630	4791631,238	9,428	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	441,055	441,046	0,532
820	Recto	575865,680	4791637,238	9,470	6,000	6,000	0,400	89,521	0,70%	447,055	447,046	0,532
830	Def Plan	575865,730	4791643,237	9,512	6,000	6,000	0,400	87,521	0,70%	453,055	453,046	2,755
840	Def Plan	575865,990	4791649,231	9,554	6,000	6,000	0,400	85,521	0,70%	459,055	459,045	4,977
850	Def Plan	575866,458	4791655,213	9,596	6,000	6,000	0,400	83,521	0,70%	465,055	465,045	7,199
860	Def Plan	575867,135	4791661,175	9,638	6,000	6,000	0,400	85,521	0,70%	471,055	471,045	4,977

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
870	Def Plan	575867,604	4791667,156	9,680	6,000	6,000	0,400	83,521	0,70%	477,055	477,045	7,199
880	Def Plan	575868,281	4791673,118	9,722	6,000	6,000	0,400	81,521	0,70%	483,055	483,045	9,422
890	Def Plan	575869,166	4791679,052	9,763	6,000	6,000	0,400	79,521	0,70%	489,055	489,045	11,644
900	Def Plan	575870,257	4791684,952	9,805	6,000	6,000	0,400	77,520	0,70%	495,055	495,045	13,866
910	Def Alza	575871,553	4791690,810	9,847	6,000	5,995	2,400	77,520	4,19%	501,055	501,045	13,866
920	Recto	575872,849	4791696,663	10,098	6,000	5,995	2,400	77,520	4,19%	507,055	507,039	13,866
930	Recto	575874,144	4791702,516	10,350	6,000	5,995	2,400	77,520	4,19%	513,055	513,034	13,866
940	Recto	575875,440	4791708,369	10,601	6,000	5,995	2,400	77,520	4,19%	519,055	519,029	13,866
950	Recto	575876,735	4791714,222	10,852	6,000	5,995	2,400	77,520	4,19%	525,055	525,024	13,866
960	Def Plan	575878,030	4791720,075	11,103	6,000	5,995	2,400	75,519	4,19%	531,055	531,018	16,090
970	Def Alza	575879,530	4791725,880	11,355	6,000	5,989	3,400	75,519	5,94%	537,055	537,013	16,090
980	Recto	575881,027	4791731,679	11,711	6,000	5,989	3,400	75,519	5,94%	543,055	543,002	16,090
990	Def Plan	575882,525	4791737,478	12,066	6,000	5,989	3,400	73,515	5,94%	549,055	548,992	18,316
1000	Def Alza	575884,225	4791743,221	12,422	6,000	5,998	1,400	73,515	2,44%	555,055	554,981	18,316
1010	Def Alza	575885,927	4791748,973	12,569	6,000	6,000	0,400	73,515	0,70%	561,055	560,979	18,316
1020	Def Plan	575887,629	4791754,726	12,611	6,000	6,000	0,400	71,515	0,70%	567,055	566,979	20,539
1030	Codo 22.5	575889,531	4791760,416	12,653	0,042	0,042	0,400	71,515	0,70%	573,055	572,979	20,539
		575889,545	4791760,456	12,653	0,042	0,042	0,400	49,015	0,70%	573,097	573,021	45,539

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
1040	Def Plan	575889,572	4791760,488	12,653	6,000	6,000	0,400	51,015	0,70%	573,139	573,063	43,317
1050	Def Plan	575893,347	4791765,152	12,695	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	579,139	579,063	41,095
1060	Recto	575896,956	4791769,944	12,737	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	585,139	585,063	41,095
1070	Recto	575900,566	4791774,737	12,779	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	591,139	591,063	41,095
1080	Recto	575904,176	4791779,529	12,821	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	597,139	597,063	41,095
1090	Recto	575907,785	4791784,322	12,863	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	603,139	603,063	41,095
1100	Recto	575911,395	4791789,115	12,905	6,000	6,000	0,400	53,015	0,70%	609,139	609,063	41,095
1110	Def Plan	575915,004	4791793,907	12,946	6,000	6,000	0,400	55,015	0,70%	615,139	615,062	38,872
1120	Codo 11.25	575918,444	4791798,823	12,988	0,046	0,046	0,400	55,015	0,70%	621,139	621,062	38,872
		575918,471	4791798,861	12,989	0,046	0,046	2,000	66,153	3,49%	621,185	621,108	26,496
1130	Def Plan	575918,489	4791798,903	12,990	6,000	5,996	2,000	68,154	3,49%	621,231	621,154	24,273
1140	Def Plan	575920,721	4791804,468	13,200	6,000	5,996	2,000	70,156	3,49%	627,231	627,151	22,049
1150	Codo 11.25	575922,756	4791810,109	13,409	0,046	0,046	2,000	70,156	3,49%	633,231	633,147	22,049
		575922,772	4791810,152	13,411	0,046	0,046	2,000	81,413	3,49%	633,277	633,193	9,542
1160	Recto	575922,779	4791810,197	13,412	6,000	5,996	2,000	81,413	3,49%	633,323	633,239	9,542
1170	Recto	575923,674	4791816,126	13,622	6,000	5,996	2,000	81,413	3,49%	639,323	639,235	9,542
1180	Def Alza	575924,569	4791822,056	13,831	6,000	6,000	0,300	81,413	0,52%	645,323	645,232	9,542
1190	Def Plan	575925,465	4791827,988	13,862	6,000	6,000	0,300	79,412	0,52%	651,323	651,231	11,764

ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
1200	Codo 22.5	575926,568	4791833,886	13,894	0,042	0,042	0,300	79,412	0,52%	657,323	657,231	11,764
		575926,575	4791833,927	13,894	0,042	0,042	0,300	56,912	0,52%	657,365	657,273	36,764
1210	Recto	575926,598	4791833,963	13,894	6,000	6,000	0,300	56,912	0,52%	657,407	657,315	36,764
1220	Recto	575929,874	4791838,989	13,926	6,000	6,000	0,300	56,912	0,52%	663,407	663,315	36,764
1230	Recto	575933,149	4791844,016	13,957	6,000	6,000	0,300	56,912	0,52%	669,407	669,315	36,764
1240	Codo 22.5	575936,425	4791849,043	13,989	0,042	0,042	0,300	56,912	0,52%	675,407	675,315	36,764
		575936,448	4791849,079	13,989	0,042	0,042	0,300	34,412	0,52%	675,449	675,357	61,765
1250	Def Plan	575936,482	4791849,102	13,989	6,000	6,000	0,300	32,412	0,52%	675,491	675,399	63,987
1260	Def Plan	575941,548	4791852,318	14,020	6,000	6,000	0,300	30,412	0,52%	681,491	681,399	66,209
1270	Def Plan	575946,722	4791855,355	14,052	6,000	6,000	0,300	28,412	0,52%	687,491	687,399	68,431
1280	Def Plan	575951,999	4791858,210	14,083	6,000	6,000	0,300	26,412	0,52%	693,491	693,399	70,654
1290	Def Plan	575957,373	4791860,879	14,115	6,000	6,000	0,300	24,412	0,52%	699,491	699,399	72,876
1300	Def Plan	575962,837	4791863,359	14,146	6,000	6,000	0,300	26,412	0,52%	705,491	705,399	70,654
1310	Def Plan	575968,210	4791866,028	14,177	6,000	6,000	0,300	28,412	0,52%	711,491	711,398	68,431
1320	Def Plan	575973,487	4791868,882	14,209	6,000	6,000	0,300	30,412	0,52%	717,491	717,398	66,209
1330	Def Plan	575978,662	4791871,920	14,240	6,000	6,000	0,300	28,412	0,52%	723,491	723,398	68,431
1340	Def Plan	575983,939	4791874,775	14,272	6,000	6,000	0,300	30,412	0,52%	729,491	729,398	66,209
1350	Def Plan	575989,113	4791877,812	14,303	6,000	6,000	0,300	32,412	0,52%	735,491	735,398	63,987



ALIN.	TIPO	X	Y	Z	L.REAL	L.PLAN	ANG.VERT.	ANG.HORI.	PEND.(%)	PK REAL	PK PLANTA	AZIMUT
1360	Def Plan	575994,179	4791881,028	14,335	6,000	6,000	0,300	30,412	0,52%	741,491	741,398	66,209
1370	Def Plan	575999,353	4791884,065	14,366	6,000	6,000	0,300	28,412	0,52%	747,491	747,398	68,431
1380	Def Plan	576004,630	4791886,920	14,397	6,000	6,000	0,300	26,412	0,52%	753,491	753,398	70,654
1390	Codo 11.25	576010,004	4791889,589	14,429	0,046	0,046	0,300	26,412	0,52%	759,491	759,398	70,654
		576010,045	4791889,609	14,429	0,046	0,045	10,000	20,683	17,63%	759,537	759,444	77,019
1400	Recto	576010,087	4791889,625	14,437	6,000	5,909	10,000	20,683	17,63%	759,583	759,489	77,019
1410	Def Plan	576015,615	4791891,712	15,479	6,000	5,909	10,000	18,652	17,63%	765,583	765,398	79,275
1420	Def Plan	576021,214	4791893,602	16,521	6,000	5,909	10,000	16,621	17,63%	771,583	771,307	81,532
1430	Def Plan	576026,876	4791895,292	17,563	6,000	5,909	10,000	14,591	17,63%	777,583	777,215	83,788
1440	Def Alza	576032,594	4791896,781	18,605	6,000	5,942	8,000	14,591	14,05%	783,583	783,124	83,788
1450	Def Alza	576038,344	4791898,277	19,440	6,000	5,967	6,000	14,591	10,51%	789,583	789,066	83,788
1460	Def Alza	576044,119	4791899,781	20,067	6,000	5,985	4,000	14,591	6,99%	795,583	795,033	83,788
1470	Def Plan	576049,911	4791901,288	20,485	6,000	5,985	4,000	12,586	6,99%	801,583	801,018	86,016
1480	Def Plan	576055,753	4791902,593	20,904	6,000	5,985	4,000	14,591	6,99%	807,583	807,004	83,788
1490	Recto	576061,545	4791904,100	21,322	6,000	5,985	4,000	14,591	6,99%	813,583	812,989	83,788
1500	Def Alza	576067,338	4791905,608	21,741	6,000	5,996	2,000	14,591	3,49%	819,583	818,974	83,788
1510	Def Plan	576073,141	4791907,119	21,950	6,000	5,996	2,000	16,592	3,49%	825,583	824,971	81,565
										831,583	830,967	

ANEJO N° 7

OBRAS DE FÁBRICA



# INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CALCULOS REALIZADOS POR INAK**
- 3. CALCULOS REALIZADOS POR EPTISA**
- 4. BASES DE DISEÑO**
  - 4.1 NORMATIVA
    - 4.1.1 Normas de acciones
    - 4.1.2 Normas de construcción
  - 4.2 BASES DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
    - 4.2.1 Criterios de seguridad
    - 4.2.2 Estados Límite de servicio (E.L.S.)
    - 4.2.3 Estados Límite últimos (E.L.U.)
    - 4.2.4 Niveles de control
    - 4.2.5 Control de materiales
    - 4.2.6 Control de la ejecución
    - 4.2.7 Valores adoptados
    - 4.2.8 Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia
    - 4.2.9 Comprobaciones relativas a los estados límite de servicio
  - 4.3 MATERIALES UTILIZADOS
  - 4.4 CARGAS
  - 4.5 MÉTODO DE CÁLCULO
- 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

APÉNDICE Nº 1.RESUMEN DE ESFUERZOS MÁS SIGNIFICATIVOS Y APÉNDICE DE CÁLCULO REALIZADOS POR INAK.

APÉNDICE Nº 2.RESUMEN DE ESFUERZOS MÁS SIGNIFICATIVOS Y APÉNDICE DE CÁLCULO REALIZADOS POR EPTISA.



---

APÉNDICE Nº 3. APÉNDICE DE CÁLCULO DE ARQUETA DE ALIVIO EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO TXOKOALDE.



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción, diseño y dimensionamiento de los diferentes elementos que conforman la estructura de las estaciones de bombeo de Aginaga y Txokoalde y el aliviadero de Mayoz.

En este Anejo figuran dos cálculos, según el sistema constructivo que se siga y con hipótesis de cálculo diferentes en cada caso.

El primer cálculo corresponde al realizado INAK en la que se estudia ejecutar los muros de contención con muros pantalla hasta la cota de cimentación, el arriostamiento provisional de los muros durante la excavación del recinto mediante perfiles metálicos, el cálculo del forjado exterior de la planta baja de las dos estaciones y de los muros interiores. No se calcula la estructura interior que se mantienen según el proyecto original.

En la segunda parte corresponde a los cálculos realizados en el proyecto original por EPTISA, en los que se contempla la ejecución de los muros pantalla en la EBAR de Aginaga en dos fases. Una primera en la que se llega a roca y a partir de este punto se excava desde el interior del recinto formado por los muros pantalla por bataches anclando previamente los muros para posteriormente excavar por medio de retroexcavadora y martillo hasta alcanzar la cota de cimentación.

En el tercer cálculo corresponde a los muros pantalla anexos a los de la Estación de bombeo de Txokoalde y de la viga de atado de la cámara donde se ubicará el rebosadero con el tamiz





**2. CALCULOS REALIZADOS POR INAK**



**CÁLCULO DE LA CONTENCIÓN Y ESTRUCTURA DE 2 ESTACIONES  
DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES (E.B.A.R.) EN USURBIL  
(GIPUZKOA)**

**Cliente: AGUAS DEL AÑARBE – AÑARBEKO URAK S.A.**

**Ingeniero Industrial: Jon Roteta Zugazagasti**

**MAYO 2016**

[www.inaksl.com](http://www.inaksl.com)

[inak@inaksl.com](mailto:inak@inaksl.com) - 943 102 122

Fco Grandmontagne 1 - Edificio Zurriola, planta 2 Local 3 - 20018 Donostia - Gipuzkoa

# MEMORIA

# INDICE

<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>4</b>
2.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	4
<b>3. ACCIONES CONSIDERADAS .....</b>	<b>5</b>
3.1. ACCIONES GRAVITATORIAS .....	5
3.2. ACCIONES EÓLICAS .....	5
3.3. ACCIONES SISMICAS .....	6
3.4. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS .....	6
<b>4. TERRENO Y CIMENTACION .....</b>	<b>8</b>
4.1. CARACTERISTICAS DEL TERRENO .....	8
4.2. CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION.....	10
4.3. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.....	10
<b>5. CONDICIONES DE DURABILIDAD .....</b>	<b>12</b>
<b>6. RESISTENCIA AL FUEGO.....</b>	<b>14</b>
<b>7. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.....</b>	<b>15</b>
7.1. HORMIGÓN ARMADO.....	15
7.2. ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES.....	16
<b>8. MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....</b>	<b>18</b>
8.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	18
8.2. MODELO DE CÁLCULO .....	19
8.3. CÁLCULOS CON ORDENADOR .....	21
<b>9. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....</b>	<b>22</b>
9.1. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN .....	22
9.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	22
9.3. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS .....	24
9.4. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO .....	24
9.4.1. Deformaciones.....	24
9.4.2. Vibraciones .....	25
<b>10. NORMATIVA APLICADA .....</b>	<b>27</b>

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La empresa Aguas del Añarbe – Añarbeko Urak S.A. encarga a Inak Ingeniaritza S.L. en abril de 2016, el recálculo de la contención y parte de la estructura de 2 Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (E.B.A.R.) en los barrios de Aginaga y Txokoalde, en Usurbil (Gipuzkoa).

Los datos suministrados para el trabajo son los siguientes:

- Planos de estructura, arquitectura y urbanización del proyecto de ejecución en formato .dwg, firmados por Ignacio Hernández Aguirrebengoa (EPTISA CINSA), con fecha febrero de 2014.
- Informe geotécnico elaborado por EPTISA CINSA, con fecha febrero de 2014.

Es objeto de la presente memoria la descripción del cálculo de la contención de las EBAR, y las soluciones adoptadas para ello. Se revisan a su vez el forjado exterior de Planta Baja y los muros interiores de ambas estructuras.

No es objeto del presente proyecto el cálculo del resto de la estructura interior (losa de cimentación y su conexión a los muros pantalla, muro de separación entre las cámaras húmeda y seca, escaleras, muros sobre rasante y cubierta, además del resto de detalles de estructura).

## 2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

Cada una de las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales tiene una forma aproximadamente rectangular (10.50 x 7.60 m<sup>2</sup> en el caso de Aginaga y 10.90 x 8.00 m<sup>2</sup> en el caso de Txokoalde), con unas profundidades totales de 8.45m en el caso de Aginaga y 10.65m en el caso de Txokoalde.

La contención previa a la excavación se realiza mediante muros pantalla de hormigón armado ejecutados por bataches hasta empotrarlos un mínimo de 1m en roca sana, de 80cm de espesor en el caso de la E.B.A.R. Aginaga, y 100cm de espesor en el caso de la E.B.A.R. Txokoalde.

La losa de cimentación y el resto de estructura interior de los pozos de bombeo se ejecutan posteriormente, una vez se ha podido escavar hasta cota de hormigón de limpieza.

### 2.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- Muretes guía para ejecución de muro pantalla.
- Pantalla de hormigón armado ejecutada por bataches de 3-3.50-3.63m de anchura, empotrada un mínimo de 1m en roca sana.
- Viga perimetral de atado en coronación de los bataches del muro pantalla, ejecutada en hormigón armado.
- Perfiles metálicos de acodamiento en el caso de la E.B.A.R. de Txokoalde.
- Losa de cimentación de hormigón armado de 60cm de espesor.
- Muros interiores de hormigón armado de 30cm de espesor.
- Losa de hormigón armado para el forjado de Planta Baja (e=25cm) y cubierta.



### 3. ACCIONES CONSIDERADAS

#### 3.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

##### LOSA DE CIMENTACIÓN

- Peso propio losa cimentación (e=60 cm) ..... 1500 kg/m<sup>2</sup>
- Subpresión (Aginaga) ..... 6900 kg/m<sup>2</sup>
- Subpresión (Txokoalde)..... 8350 kg/m<sup>2</sup>
- Llenado agua hasta rebosadero (Accidental)..... 6200 kg/m<sup>2</sup>
- Recrecido cámara húmeda..... 5000 kg/m<sup>2</sup>

##### PLANTA BAJA (interior)

- Peso propio forjado (e=25 cm) ..... 625 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso..... 1000 kg/m<sup>2</sup>

##### PLANTA BAJA (exterior)

- Peso propio forjado (e=25cm) ..... 625 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso..... 2000 kg/m<sup>2</sup>

##### CUBIERTA

- Peso propio forjado (e=variable) ..... 1200 kg/m<sup>2</sup>
- Peso propio recrecido para formación de pendiente..... 500 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso (no concomita con nieve) ..... 100 kg/m<sup>2</sup>
- Nieve (no concomita con SCU) ..... 100 kg/m<sup>2</sup>

##### ESCALERAS DE HORMIGON

- Peso propio estructura (losa 30 cm)..... 750 kg/m<sup>2</sup>
- Peso propio peldañado y revestimiento ..... 300 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso..... 300 kg/m<sup>2</sup>

#### 3.2. ACCIONES EÓLICAS

No se considera la acción del viento al estar la estructura objeto de estudio enterrada bajo rasante.

### 3.3. ACCIONES SISMICAS

Para el cálculo de las acciones sísmicas, se ha aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02:

- Clasificación de la construcción.....de importancia normal
- Aceleración sísmica básica  $a_b$ ..... inferior a 0,04 g
- Coeficiente de contribución  $K$ .....1
- Coeficiente adimensional de riesgo  $\rho$ .....1
- Clasificación del terreno .....Tipo I
- Coeficiente del terreno  $C$ .....1
- Coeficiente de amplificación del terreno  $S$ .....
- Aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ .....
- Método de cálculo adoptado.....

La aplicación de esta Norma NO es obligatoria en los siguientes casos (artículo 1.2.3.):

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas, si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$  es igual o mayor de 0,08 g.

Por lo tanto, según dicha norma, no es necesario considerar las acciones sísmicas en el cálculo de esta estructura.

### 3.4. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

- Distancia máxima entre juntas de dilatación .....10.90 m

Según el CTE-DB SE-AE (Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, apartado 3.4.1), en edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden NO considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

Para la evaluación del valor de la retracción del hormigón, se considerará lo recogido en el artículo 39.7 de la EHE.

Se preverán juntas de homigonado y una cuantía de armadura suficiente que permitirán controlar la retracción del hormigón.

## 4. TERRENO Y CIMENTACION

### 4.1. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Del Informe Geotécnico elaborado por EPTISA CINSA en febrero de 2014, se han obtenido el perfil del terreno existente en ambas parcelas, las características y propiedades geotécnicas del terreno y otros datos y recomendaciones necesarios para el cálculo de la estructura.

- E.B.A.R. AGINAGA:
  - RELLENOS (Arcillas algo limosas, medianamente compactas color ocre, con restos de construcción y materia orgánica):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ ..... 1800 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  ..... 1000 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 0.50 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 25.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 12.50 °
  - LIMOS ARCILLOSOS (Blandos o medianamente compactos de color ocre):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ ..... 1950 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  ..... 1200 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 2.30 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 22.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 11.00 °
  - ARCILLAS CON ALGO DE ARENA (compactas de color ocre con algo de grava):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ ..... 1950 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  ..... 1200 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 2.30 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 22.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 11.00 °
  - MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS (blandas de color gris, ligeramente meteorizadas con juntas cerradas con algo de óxido, estratificación delgada, de calidad mala):

- Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ .....2600 kg/m<sup>3</sup>
  - Cohesión ..... 15.00 T/m<sup>2</sup>
  - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 40.00 °
  - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 20.00 °
- **E.B.A.R. TXOKOALDE:**
- **TIERRA VEGETAL** (Arcillas blandas de color marrón von abundante materia orgánica):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ .....1950 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  .....1200 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 2.30 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 22.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 11.00 °
  - **ARCILLAS ALGO LIMOSAS** (medianamente compactas con color marrón-ocre y restos de materia orgánica):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ .....1950 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  .....1200 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 2.30 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 22.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 11.00 °
  - **LIMOS CON ALGO DE ARCILLA Y ARENA** (medianamente compactos con algo de grava dispersa):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ .....2040 kg/m<sup>3</sup>
    - Peso específico sumergido del terreno  $\gamma_s$  .....1200 kg/m<sup>3</sup>
    - Cohesión ..... 1.50 T/m<sup>2</sup>
    - Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 24.00 °
    - Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 12.00 °
  - **MARGAS CON PASADAS ARENISCOSAS** (blandas de color gris, ligeramente meteorizadas con juntas cerradas, de calidad mala):
    - Peso específico aparente del terreno  $\gamma_a$ .....2600 kg/m<sup>3</sup>

- Cohesión ..... 15.00 T/m<sup>2</sup>
- Angulo de rozamiento interno del terreno  $\phi'$  ..... 40.00 °
- Angulo de rozamiento entre terreno y muro  $\delta$  ..... 20.00 °

Según los ensayos de laboratorio, el agua, los suelos y el sustrato rocoso no resultan agresivos al hormigón. No obstante, teniendo en cuenta la proximidad del río Oria, afectado por la carrera de mareas, hay que tener en cuenta el empleo de un hormigón apropiado para ambientes marinos.

En cuanto al nivel freático, se estima posible que esté influenciado por la carrera de mareas debido a que se cimenta en la inmediaciones del río Orio.

Se ha considerado para el cálculo que dicho nivel freático se encuentra a 1.50m de profundidad bajo la plataforma de trabajo en el caso de la E.B.A.R. Aginaga, y 2.30m de profundidad en el caso de la E.B.A.R. Txokoalde.

#### 4.2. CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION

La cimentación se resuelve mediante pantallas de hormigón armado empotradas un mínimo de 1m en roca sana (margas meteorizadas grado II) en ambos casos.

##### ○ E.B.A.R. AGINAGA:

- Cota de cimentación ..... -3.45 m
- Estrato previsto para cimentar ..... Margas meteorizadas grado II

##### ○ E.B.A.R. TXOKOALDE:

- Cota de cimentación ..... -5.20 m
- Estrato previsto para cimentar ..... Margas meteorizadas grado II

#### 4.3. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

La contención de tierras se resuelve mediante la ejecución de muros pantalla por bataches hasta empotrar dicha pantalla un mínimo de 1m en roca sana (margas meteorizadas grado II).

Las fases de ejecución de las pantallas se recogen en los planos de cimentación correspondientes a cada una de las E.B.A.R.

Cabe señalar que en el caso de la E.B.A.R. Txokoalde, se emplean unos perfiles de arriostramiento metálicos provisionales para reducir la luz libre de flexión de la pantalla en la fase constructiva, la cual es dimensionante respecto de la fase en servicio. Dicho anillo rígido

se elimina una vez se excava hasta cota de fondo de cimentación y se hormigona la losa de fondo.

○ E.B.A.R. AGINAGA:

- Sobrecarga en la superficie del terreno ..... 2000 kg/m<sup>2</sup>
- Empuje considerado en el cálculo:
  - Muros de contención .....Activo
  - Muros de sótano ..... Reposo

○ E.B.A.R. TXOKOALDE:

- Sobrecarga en la superficie del terreno ..... 2000 kg/m<sup>2</sup>
- Empuje considerado en el cálculo:
  - Muros de contención .....Activo
  - Muros de sótano ..... Reposo

## 5. CONDICIONES DE DURABILIDAD

Según la EHE, para un edificio de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media, la vida útil de la estructura es de 50 años.

Es importante mencionar que el control de ejecución de toda la obra será INTENSO.

De acuerdo con el artículo 8.2 de la EHE y con los datos obtenidos del Informe Geotécnico, obtenemos el ambiente y la clase general de exposición a las que está expuesto el edificio:

- Tipo de ambiente (EHE, art. 8.2.1.)
  - Muro pantalla y viga de atado.....IIIb
  - Losa de cimentación..... IV+Qb
  - Resto de estructura ..... IV+Qb
- Clase general de exposición (EHE, art. 8.2.2.) .....Normal

Teniendo en cuenta el ambiente al que va a estar sometida la estructura y que el nivel de ejecución es INTENSO, los recubrimientos de las armaduras de los diferentes elementos estructurales se detallan a continuación:

Tipo de elemento	Recubrimiento (EHE, art. 37.2.4.)
Muro pantalla y viga de atado	70 mm
Losa de cimentación	70 mm
Resto de estructura	50 mm

La posición especificada para los recubrimientos mínimos indicados, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra (EHE, artículo 66.2.).

Se debe asegurar que se utiliza una relación agua/cemento que no supera los máximos indicados y que se dosifica el hormigón con una mínima cantidad de cemento. Para el caso de una estructura de hormigón armado situada en el tipo de ambiente indicado, se obtiene (EHE, tabla 37.3.2.a):

- Máxima relación agua/cemento:
  - Muro pantalla y viga de atado.....0.50



- Losa de cimentación .....0,50
- Resto de estructura .....0.50
- ★ Mínimo contenido de cemento:
  - Muro pantalla y viga de atado..... 325 kg/m<sup>3</sup>
  - Losa de cimentación ..... 350 kg/m<sup>3</sup>
  - Resto de estructura ..... 350 kg/m<sup>3</sup>

Debe asegurarse, asimismo, una correcta puesta en obra del hormigón y un curado suficiente (EHE, artículos 70 a 75).

En estructuras de hormigón suele ser inevitable la aparición de fisuras, que no suponen inconveniente para su normal utilización, siempre que se limite su abertura máxima a valores compatibles con las exigencias de durabilidad, funcionalidad, estanqueidad y apariencia. El valor máximo de abertura de fisura en este caso particular para este tipo de ambiente es (EHE, art. 49.2.4.):

- Muro pantalla y viga de atado.....0,20 mm
- Losa de cimentación .....0.20 mm
- Resto de estructura.....0.10 mm

## 6. RESISTENCIA AL FUEGO

Se ha aplicado la normativa CTE-DB-SI "Seguridad en caso de Incendio", Sección SI-6 "Resistencia al fuego de la estructura", apartado 3.

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si alcanza la clase indicada en la siguiente tabla, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio:

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales
		Soportes	Vigas	Forjado	
Sótanos	Estación de bombeo	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120

Del Anejo C (resistencia al fuego de estructuras de hormigón armado) del mencionado documento, se obtienen las dimensiones mínimas de los diferentes elementos estructurales en función de la resistencia al fuego que le sea exigible:

Elemento	Espesor mínimo (mm) / Distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de la cara expuesta (mm)		
	R-60	R-90	R-120
Soportes	250 / 20	250 / 30	250 / 40
Muro de carga expuesto por una cara	120 / 15	140 / 20	160 / 25
Muro de carga expuesto por ambas caras	140 / 15	160 / 25	180 / 35
Vigas con las tres caras expuestas al fuego	200 / 20	250 / 30	300 / 40
Losas macizas	80 / 20	100 / 25	120 / 30

## 7. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

### 7.1. HORMIGON ARMADO

Se han seleccionado los siguientes hormigones:

- Muro pantalla y viga de atado..... HA-30/F/20/IIIb
- Losa de cimentación ..... HA-30/B/20/IV+Qb
- Resto de estructura..... HA-30/B/20/IV+Qb
- Recrecidos (no estructural)..... HM-30/B/20
- Hormigón de limpieza (no estructural)..... HL-150/B/20

El acero empleado para las armaduras es el siguiente:

- Mallas electrosoldadas ..... B-500-T
- Resto elementos ..... B-500-S

Los recubrimientos estarán en consonancia con los ambientes de exposición seleccionados teniendo en cuenta que el nivel de control será INTENSO.

#### Características de los materiales:

Se han considerado un peso específico de  $2500 \text{ kg/m}^3$  para el hormigón armado y  $7850 \text{ kg/m}^3$  para el acero pasivo.

#### HORMIGÓN HA-30/F/20/IIIb

- Resistencia característica .....  $30 \text{ N/mm}^2$
- Diagrama Tensión-Deformación ..... Parábola-Rectángulo
- Coeficiente de dilatación térmica.....  $10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- Coeficiente de minoración  $\gamma_c$ ..... 1,50

#### HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb

- Resistencia característica .....  $30 \text{ N/mm}^2$
- Diagrama Tensión-Deformación ..... Parábola-Rectángulo
- Coeficiente de dilatación térmica.....  $10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- Coeficiente de minoración  $\gamma_c$ ..... 1,50

### ACERO B-500-S

- Límite elástico .....500 N/mm<sup>2</sup>
- Clase de acero .....Soldable
- Coeficiente de minoración  $\gamma_s$ .....1,15
- Ensayos: Según programa de control de calidad: sección equivalente, características geométricas., doblado, desdoblado y L.E. (En ausencia de Plan de Control se aplicará lo descrito en el artículo 90.3 de la instrucción EHE).

### ACERO B-500-T

- Límite elástico .....500 N/mm<sup>2</sup>
- Clase de acero .....De baja ductilidad
- Coeficiente de minoración  $\gamma_s$ .....1,15
- Ensayos: Según programa de control de calidad: sección equivalente, características geométricas., doblado, desdoblado y L.E. (En ausencia de Plan de Control se aplicará lo descrito en el artículo 90.3 de la instrucción EHE).

Se exige el cumplimiento riguroso de la Instrucción EHE en la ejecución de la obra.

Se efectuarán los correspondientes ensayos sobre los componentes de los hormigones según instrucción EHE.

El suministrador del hormigón proporcionará al comienzo de la obra un certificado de cumplimiento de la dosificación para toda la obra, junto con una ficha de características y dosificación del fluidificante/plastificante empleado.

En todos los casos se exigirá certificado del fabricante.

## 7.2. ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES

Todos los elementos estructurales son de acero con calidad S-275-JR, excepto las chapas que son de acero S-275-J0.

Las características consideradas para el cálculo en cuanto a resistencia y elasticidad son las que siguen:

### ACERO S-275-JR

- Tensión de límite elástico .....275 N/mm<sup>2</sup>

- Módulo de elasticidad E.....210000 N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de rigidez G.....81000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson  $\nu$  .....0,30
- Coeficiente de dilatación térmica  $\alpha$  .....  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Densidad  $\rho$ .....78,50 kN/m<sup>3</sup>

Se exige el cumplimiento riguroso de la Instrucción EAE en la ejecución de la obra.

## 8. MODELO DE ANALISIS ESTRUCTURAL

### 8.1. HIPOTESIS DE CÁLCULO

La estructura se ha estudiado y analizado de forma global tridimensional, comprobando el comportamiento y la estabilidad del conjunto, considerando la interacción entre todos los elementos a través de la compatibilidad de desplazamientos y deformaciones.

El análisis y determinación de esfuerzos y deformaciones se ha realizado en régimen elástico por el método matricial con ayuda de ordenador.

La comprobación de la estabilidad estática y de la estabilidad elástica y el cálculo de las tensiones se ha realizado por los métodos establecidos en el CTE, a su vez basados en la mecánica, y en general, en la teoría de la elasticidad, admitiéndose, en alguna ocasión, de modo implícito la existencia de estados tensionales plásticos locales.

Se toma como luz o altura para el cálculo de las rigideces de las piezas la distancia entre ejes de apoyo. Para el cálculo de los esfuerzos que se generan sobre cada elemento de la estructura se consideran como suficientemente aproximadas las hipótesis clásicas de la teoría de resistencia de materiales y del cálculo de estructuras:

- Estructura estáticamente lineal: Los movimientos que se producen en la estructura son muy pequeños en relación con las dimensiones de ésta, el equilibrio se puede entonces plantear en su geometría sin deformar, realizando el cálculo general de esfuerzos en teoría de primer orden.
- Estructura cinemáticamente lineal: Los movimientos de segundo orden no son significativos frente a los de primer orden, que serán los que finalmente entren en las ecuaciones de compatibilidad.
- Materia lineal: Derivada de la ley de Hook, implica que los materiales empleados se comportan de acuerdo a leyes de tensión-deformación elástica y lineal.
- Validez de la hipótesis de Navier-Bernouilli: Las secciones transversales de las barras que eran planas y perpendiculares a su eje antes de la deformación, permanecen planas y normales a este después de ocurrir la deformación.
- Deformación nula de cortante: La deformación de los elementos debido a los esfuerzos de cortante son lo suficientemente pequeños como para ser despreciados en el cálculo, considerando únicamente deformación por axil y por flexión.

El tipo de análisis realizado es estático y lineal, por el método de cálculo de los estados límites últimos, comparando, para cada estado límite, el efecto de las acciones exteriores, afectadas

por el coeficiente de ponderación adecuado, con la respuesta de la estructura, calculada con las resistencias minoradas de los materiales.

Se han contemplado los estados límites de agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje, fatiga y deformación y los de equilibrio global.

Para el dimensionamiento y comprobación de las secciones de hormigón se asumen las prescripciones y formulación reflejadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Las hipótesis aquí expuestas se refieren al cálculo global de la estructura. Cuando se empleen otras distintas o complementarias en el estudio y dimensionamiento de efectos locales, se reflejarán estas nuevas hipótesis adicionales en el apartado correspondiente de la presente memoria.

## 8.2. MODELO DE CÁLCULO

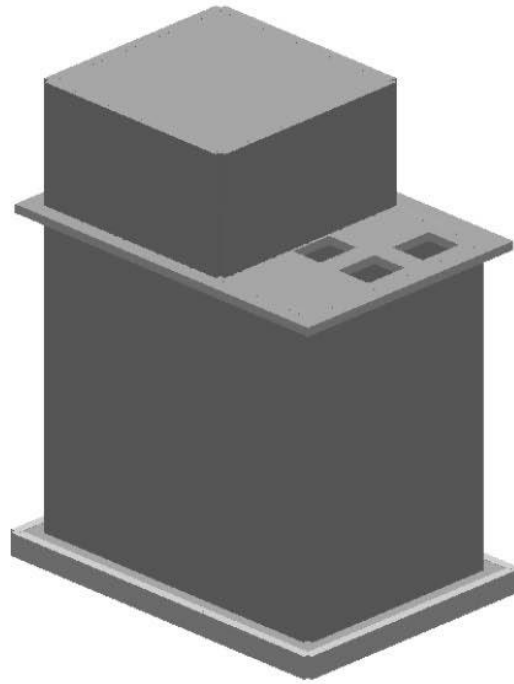
El cálculo de las solicitaciones empleadas para el dimensionado de los diferentes elementos se ha realizado mediante un modelo tridimensional generado con el programa de cálculo de estructuras TRICALC, versión 9.0.30.

Este programa, que permite crear un mismo modelo con diferentes materiales (hormigón - acero), entiende la estructura como un conjunto de barras y nudos. Mediante método matricial, proporciona las solicitaciones y deformaciones para los diferentes estados límites, así como las tensiones de los diferentes elementos que conforman la estructura. También dispone de un módulo de dimensionamiento y comprobación de secciones.

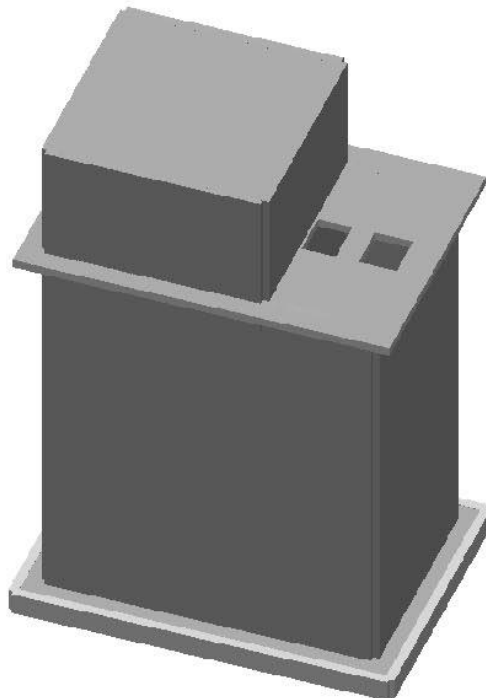
La estructura se ha modelizado como espacial mediante barras, nudos y placas. Se ha considerado empotrada en su base. Todos los nudos se han tomado como rígidos. Las losas de forjado se han calculado asemejándolas a un emparrillado de barras. Los muros resistentes se han calculado por el método de los elementos finitos, utilizando elementos tipo cuadrilátero.

Como ya se ha comentado, el cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

El cálculo de la estructura, además de basarse en el empleo de los resultados obtenidos a partir de este modelo, también se apoya en comprobaciones manuales o con hojas de cálculo de diseño propio.



Modelo 3D de la E.B.A.R. Aginaga



Modelo 3D de la E.B.A.R. Txokoalde



### 8.3. CALCULOS CON ORDENADOR

<b>Fase de cálculo</b>	<b>Programa utilizado</b>	<b>Autor del programa</b>
Hormigón y acero	Tricalc	Arktec
Optimizado del armado	Prontuario Informático del Hormigón EHE	FHECOR Ingenieros Consultores
Cálculo de contención	CYPE Muros Pantalla v2016.e	CYPE Ingenieros S.A.

## 9. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### 9.1. COEFICIENTES DE PONDERACION

Se han tomado los siguientes coeficientes de ponderación de las acciones:

Tipo de acción	Nivel de control	Coefficiente de ponderación
Permanentes	Normal	1,35
Permanentes de valor no constante	Normal	1,60
Variables	Normal	1,60

Para los materiales se han adoptado los siguientes coeficientes:

- Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón  $\gamma_c$  ..... 1,50
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero  $\gamma_s$  ..... 1,15

### 9.2. COMBINACION DE ACCIONES

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ ).

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas;

- c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada;
- d) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$ ).

**Tabla 9.1. Coeficientes Parciales de Seguridad ( $\gamma$ ) para las Acciones**

	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación extraordinaria
		Desfavorable	Favorable	
<b>Resistencia</b>	Permanente			Todos los coeficientes de seguridad ( $\gamma_G$ , $\gamma_P$ , $\gamma_Q$ ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable.
	- Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80	
	- Empuje del terreno	1,60	0,70	
	- Presión del agua	1,20	0,90	
Variable	1,60	0		
<b>Estabilidad</b>		<b>Desestabilizadora</b>	<b>Estabilizadora</b>	
	Permanente:			
	- Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90	
	- Empuje del terreno	1,60	0,80	
	- Presión del agua	1,05	0,95	
Variable	1,60	0		

**Tabla 9.2. Coeficientes de Simultaneidad ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso			
- Zonas residenciales	0,7	0,5	0,3
- Zonas administrativas	0,7	0,5	0,3
- Zonas destinadas al público	0,7	0,7	0,6
- Zonas comerciales	0,7	0,7	0,6
- Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN	0,7	0,7	0,6
- Cubiertas transitables	(Según	su	uso)
- Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento	0	0	0
Nieve			
- Para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
- Para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

### 9.3. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

#### EQUILIBRIO GLOBAL

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos de la estructura debe ser igual a cero.

Se ha realizado la comprobación de equilibrio global para el estado límite último y los resultados muestran garantías de estabilidad aceptables.

#### RESISTENCIA DE LOS ELEMENTOS

El cálculo del elemento estructural se realiza de acuerdo a los modelos establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Los esfuerzos de diseño que permiten calcular la armadura necesaria se obtienen a partir del modelo tridimensional.

En este modelo se emplearán los valores representativos de las acciones, entendiendo como tal para la situación de proyecto permanente su principal valor representativo, esto es, su valor característico y los valores característicos de las resistencias de los materiales empleados, mayorando los esfuerzos así obtenidos por un coeficiente global para obtener los valores de diseño.

### 9.4. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

#### **9.4.1. Deformaciones**

El modelo de cálculo empleado permite estimar tanto los esfuerzos empleados para el diseño y comprobación de elementos, como las deformaciones que se producirán. Para llevar a cabo este cálculo se emplean los valores característicos de las resistencias de los materiales descritos y el valor representativo de las acciones exteriores consideradas para cada geometría de cálculo.

Los valores de las cargas consideradas como permanentes se han obtenido a partir de una estimación razonable de los pesos de las estructuras, por lo que se considera adecuado considerar como valor representativo el valor característico de las mismas.

Los resultados del análisis muestran deformaciones aceptables para este tipo de estructura.

### FLECHAS

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas.
- b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas.
- c) 1/300 en resto de casos.

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa, es menor que 1/300.

### DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio.
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

#### **9.4.2. Vibraciones**

Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos

constructivos, así como la influencia de la variación del módulo de elasticidad  $y$ , en el caso de los elementos de hormigón, la de la fisuración.

Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de:

- a) 8 hertzios, en gimnasios y polideportivos.
- b) 7 hertzios en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos.
- c) 3,4 hertzios en locales de espectáculos con asientos fijos.

## 10. NORMATIVA APLICADA

- Código Técnico de la Edificación:
  - Documento Básico DB-C. Cimientos.
  - Documento Básico DB-A. Acero.
  - Documento Básico DB-AE. Acciones en la Edificación.
  - Documento Básico DB-SI. Seguridad en caso de Incendios.
  - Documento Básico DB-SE. Seguridad Estructural.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Jon Roteta Zugazagasti, Ingeniero Industrial, Col. N° 3249

Donostia-San Sebastián, 20 de mayo de 2016



### 3. CALCULOS REALIZADOS POR EPTISA

El diseño de las estaciones de bombeo queda condicionado por el terreno y la situación del nivel freático, que hace inviable una excavación a cielo abierto y exige una contención provisional o definitiva.

En la estación de Txokoalde, la máxima excavación queda dentro del aluvial, por lo que se hace necesaria una contención perimetral que corte la circulación de agua hacia el interior y permitir la ejecución de la estructura. Por ello se plantea la ejecución de una pantalla perimetral, ejecutada in-situ, que se empotre en roca sana al menos 1,5 metros. De esta forma a corto plazo, podemos excavar en el interior del recinto y ejecutar la estructura tanto de la estación de bombeo como de la arqueta de alivio.

En la estación de Aginaga la situación es similar, aunque en este caso se alcanza con la excavación al sustrato rocoso. Por ello se plantea una excavación al amparo de una serie de pantallas de hormigón armado ejecutadas in situ, empotradas un metro en roca sana, para, a continuación, después de colocar un sostenimiento en el pie de las mismas con objeto de garantizar la estabilidad de la excavación, recrecer el pozo hacia abajo, por bataches, hasta alcanzar la cota de excavación definitiva.

En ambos casos se plantea la colocación de una lámina deltadrain o similar de modo que se garantice que el forro interior queda libre de un empuje hidrostático descompensado, comunicando la junta entre pantallas y estructura interior mediante un drenaje situado en la parte inferior de la estructura interior, por encima de la losa de fondo.

Por dentro de esta estructura de contención (provisional y definitiva), se ejecuta una estructura interior que soporta el edificio de la estación de bombeo, y materializa el recinto en el que se ubican los equipos.

Respecto al aliviadero de Mayo, al no existir ningún tipo de condicionante en sus proximidades, la excavación que queda dentro del aluvial se realizará a cielo abierto. La profundidad de dicha excavación la marcará la cota inferior de la solera del aliviadero y esta estará condicionada por las cotas de entrada y salida del colector de Mayo.



## **4. BASES DE DISEÑO**

En el presente apartado se describen y justifican los criterios de diseño de las estructuras que comprenden las estaciones de bombeo. Se hace un estudio detallado de las acciones a considerar en el diseño de las estructuras que componen la estación. De igual forma se describe la Normativa aplicable al respecto.

### **4.1 NORMATIVA**

Para la elaboración del proyecto se emplearán las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

#### **4.1.1 Normas de acciones**

- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. NCSE-07. Ministerio de Fomento.

#### **4.1.2 Normas de construcción**

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ministerio de Fomento.
- Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras. Ministerio de fomento.

### **4.2 BASES DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**

#### **4.2.1 Criterios de seguridad**

Para justificar la seguridad de las estructuras objeto de este Proyecto y su aptitud de servicio, se utilizará el método de los estados límites.

Los estados límite se clasifican en:

- Estados límite de servicio
- Estados límite últimos

#### **4.2.2 Estados límite de servicio (E.L.S.)**

Se incluyen bajo la denominación de estados límite de servicio todas aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos predefinidos de funcionalidad, confort, durabilidad o aspecto de la estructura.

Se consideran los siguientes:

- E.L.S. de deformaciones que afecten a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que causen daño a elementos no estructurales.
- E.L.S. de fisuración. La fisuración del hormigón por tracción puede afectar a la durabilidad, la impermeabilidad o el aspecto de la estructura. La microfisuración del hormigón por compresión excesiva puede afectar, también, a la durabilidad.

#### **4.2.3 Estados límite últimos (E.L.U.)**

La denominación de estados límite últimos engloba todos aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella, poniendo en peligro la seguridad de las personas.

Los estados límites últimos que se deben considerar son los siguientes:

- E.L.U. de pérdida de equilibrio, por falta de estabilidad de una parte o de la totalidad de la estructura.
- E.L.U. de agotamiento frente a sollicitaciones normales, frente a cortante y torsión. Se estudian a nivel de sección de elemento estructural.
- E.L.U. de agotamiento por fatiga en el acero o el hormigón.

#### **4.2.4 Niveles de control**

El control de calidad de los elementos de hormigón armado abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

#### **4.2.5 Control de materiales**

El control de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes, así como el control del acero se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Hormigón Estructural, EHE”.

El fin del control es verificar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que son las generales de la Instrucción EHE. La realización del control se adecuará al nivel adoptado en el proyecto.

#### **4.2.6 Control de la ejecución**

El control de la calidad de la ejecución de los elementos de hormigón se efectuará según lo establecido en la “Instrucción de Hormigón Estructural, EHE”

Existen diferentes niveles de control. La realización del control se adecuará al nivel adoptando para la elaboración del proyecto.

#### **4.2.7 Valores adoptados**

En el Proyecto se adoptan los siguientes niveles de control según la definición de la Instrucción EHE:

- Acero: Para todos los casos: Normal
- Hormigón: Para todos los casos: Estadístico
- Ejecución: Para todos los casos: Intenso

#### **4.2.8 Coefficientes parciales de seguridad para la resistencia**

Los controles anteriormente definidos están en acuerdo recíproco con los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia, adoptados en los cálculos justificativos de la seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son, en situación persistente o transitoria:

- Hormigón  $\gamma_c = 1,50$
- Acero pasivo y activo  $\gamma_s = 1,15$
- Acero laminado  $\gamma_s = 1,00$

En situación accidental, incluyendo sismo:

- Hormigón  $\gamma_c = 1,30$
- Aceros  $\gamma_s = 1,00$

#### **4.2.9 Comprobaciones relativas a los estados límite de servicio**

##### Estado límite de deformaciones de la estructura

Se considera que las deformaciones para la combinación poco probable no deben de afectar a la apariencia o funcionalidad de la obra.

##### Estado límite de plastificaciones locales

Se comprobará que en servicio bajo combinación característica no se supera el 90% del límite elástico, ni que en combinación frecuente se supere el 75%.

##### Estado límite de fisuración del hormigón

Bajo la combinación más desfavorable de acciones correspondiente a la fase en estudio, las tensiones de compresión en el hormigón deben cumplir.

$$\sigma_c \leq 0,60 f_{ck,j}$$

Donde:

- |            |   |
|------------|---|
| $\sigma_c$ | Tensión de compresión del hormigón en la situación de comprobación.   |
| $f_{ck,j}$ | Valor supuesto en el proyecto para la resistencia característica a j días (edad del hormigón en la fase considerada). |

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$W_k \leq W_{m\acute{a}x}$$

donde:

- |                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| $W_k$             | Abertura característica de fisura. |
| $W_{m\acute{a}x}$ | Abertura máxima de fisura.         |

En elementos de hormigón armado, en ausencia de requerimientos específicos (estanqueidad, etc.), y bajo la combinación de acciones casi-permanentes, las máximas aberturas de fisura para los distintos ambientes, se muestran en la tabla 49.2.4. de la Instrucción EHE08.

TABLA 5.1.1.2 EHE

Clase de exposición	W <sub>máx</sub> (mm)	
	Hormigón armado	Hormigón pretensado
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2
IIIa, IIIb, IV, F, Qa	0,2	Descompresión
IIIc, Qb, Qc	0,1	

#### 4.3 MATERIALES UTILIZADOS

Para la ejecución de las obras de drenaje se han utilizado materiales con las siguientes características:

**Hormigón:** tipo HA-30/B/20/IIIb ó IV+Qb. El estudio geotécnico no detecta agresividad del suelo y agua del terreno pero por su proximidad al mar, recomienda que se tenga en cuenta ese aspecto. Por ello, desde el punto de vista del ambiente se considera:

- Tipo IIIB para las pantallas y vigas riostras, elementos que están en contacto con el terreno.
- Tipo IV+Qb para la estructura interior que está en contacto con las aguas residuales que se vierten/bombean desde el pozo.

▪ **Acero:** tipo B 500 S.

▪ **Anclajes provisionales:** Acero calidad 500/550 N/mm<sup>2</sup>

#### 4.4 CARGAS

---

Se han tenido en cuenta las siguientes cargas:

- Para el caso de las estaciones de bombeo de Aginaga y Txokoalde:

- **Cargas muertas:**

- Peso propio del hormigón: igual a 2,50 ton/m<sup>3</sup>.
- Pendienteado de la cubierta: 0.5 T/m<sup>2</sup>.

- **Sobrecargas:**

- Sobre el terreno: Se ha considerado una sobrecarga en coronación de 20 KN/m<sup>2</sup>, con objeto de tener en cuenta la posibilidad de la existencia de grúas de gran porte o de cubas de hormigón en las zonas próximas a las pantallas.
- Sobre la losa inferior: La subpresión que puede existir por diferencia de cota entre el agua en el terreno, y la cota inferior de la losa de fondo.
- Sobre la losa de cota cero (a cota del terreno natural): 10 KN/m<sup>2</sup>.
- Sobre la cubierta: se considera una sobrecarga de mantenimiento 1 KN/m<sup>2</sup> y/o sobrecarga de nieve.

- **Empuje del terreno.**

Según las indicaciones del estudio geotécnico. Se han considerado tres niveles, agrupando el aluvial en uno solo, de modo que tenemos:

- Nivel I: Rellenos
  - $\gamma' = 2,00 \text{ T/m}^3$
  - $\gamma'_{\text{sum}} = 1,00 \text{ T/m}^3$
  - $\Phi' = 22^\circ$
  - $c' = 1 \text{ T/m}^2$
  - $\delta / \Phi' = 0,33^\circ$

- Nivel II: Aluvial
  - $\gamma' = 2,00 \text{ T/m}^3$
  - $\gamma'_{\text{sum}} = 1,20 \text{ T/m}^3$
  - $\Phi' = 21^\circ$
  - $c' = 1,51 \text{ T/m}^2$
  - $\delta / \Phi' = 0,33^\circ$
- Nivel III: Sustrato rocoso sano
  - $\gamma' = 2,70 \text{ T/m}^3$
  - $\gamma'_{\text{sum}} = 1,70 \text{ T/m}^3$
  - $\Phi' = 44^\circ$
  - $c' = 19,4 \text{ T/m}^2$
  - $\delta / \Phi' = 0,33^\circ$

Para determinar el módulo de balasto se ha utilizado la correlación con el módulo de elasticidad dada por Bazin y Schmitt en 2001. El nivel freático se ha considerado que está a 1,50 metros de profundidad, respecto al terreno natural.

- Para el caso del aliviadero de Mayo:

▪ **Cargas muertas:**

- Peso propio del hormigón: igual a 2,50 ton/m<sup>3</sup>.

▪ **Empuje del terreno.**

Se han considerado los siguientes parámetros geotécnicos para los rellenos a ejecutar en el trasdós de los muros exteriores del aliviadero.

- $\gamma' = 2,00 \text{ T/m}^3$
- $\gamma'_{\text{sum}} = 1,00 \text{ T/m}^3$
- $\Phi' = 30^\circ$
- $c' = 0 \text{ T/m}^2$

Además, el aliviadero se apoyará sobre el aluvial con una tensión admisible de 0,06 MPa.

- **Empuje del agua.**

Se ha considerado un empuje hidrostático del agua (10KN/m<sup>3</sup>) dentro de la cámara húmeda del aliviadero, tanto sobre las paredes como sobre la solera.

- **Sobrecargas:**

- Una sobrecarga de 10 KMN/m<sup>2</sup> tanto sobre la cubierta del aliviadero como en el trasdós de las paredes del aliviadero.
- Una sobrecarga de nieve de 0,40Kn/m<sup>2</sup> sobre la cubierta del aliviadero.

#### **4.5 MÉTODO DE CÁLCULO**

---

Para el cálculo de los esfuerzos se han utilizado:

- CypeCad: Software concebido para realizar el cálculo de esfuerzos y dimensionamiento de estructuras de hormigón armado y metálicas, se ha utilizado para el cálculo y dimensionamiento de los elementos de hormigón de las estaciones de bombeo y el aliviadero.
- Rido: Es un programa desarrollado por R.F.L.. que está basado en el equilibrio elastoplástico del sostenimiento se ha utilizado para el cálculo del sostenimiento provisional.

Para el dimensionamiento de los elementos, además del ya mencionado CYPECAD se ha utilizado:

- Prontuario Informático del Hormigón Estructural EHE - 083.0, desarrollado por la Cátedra de Hormigón Estructural de la ETSICCPM.

En el apéndice 2 se recoge la nota de cálculo de cada uno de los elementos.

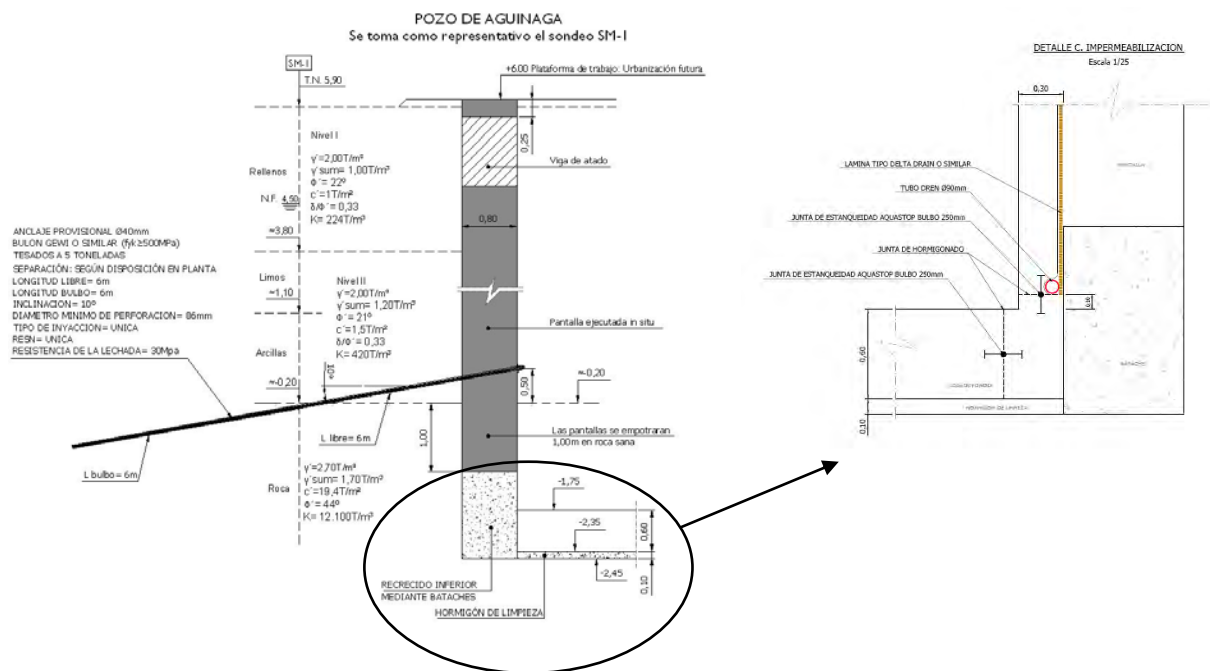


**5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

Dada la situación del nivel freático se hace necesario definir un sistema de ejecución que garantice un rebajamiento localizado del mismo, para lo cual es necesario definir una contención tanto de las tierras como del nivel freático.

En el caso de Aginaga la situación del sustrato rocoso, que aparece por encima de la máxima excavación, nos obliga a realizar un apoyo provisional en roca, para posteriormente, recrecer el muro por bataches alternos.

En principio se prevé que la ejecución de los muros pantalla será con cuchara bivalva, y que el empotramiento en roca sana se realizará con trepano. No se plantea el que la pantalla se empotre por debajo de la losa de fondo porque esto implicaría un empotramiento en roca sana del orden de 3.5 a 4.0 metros, dejando un empotramiento de 1.5 metros por debajo de la cota del hormigón de limpieza.

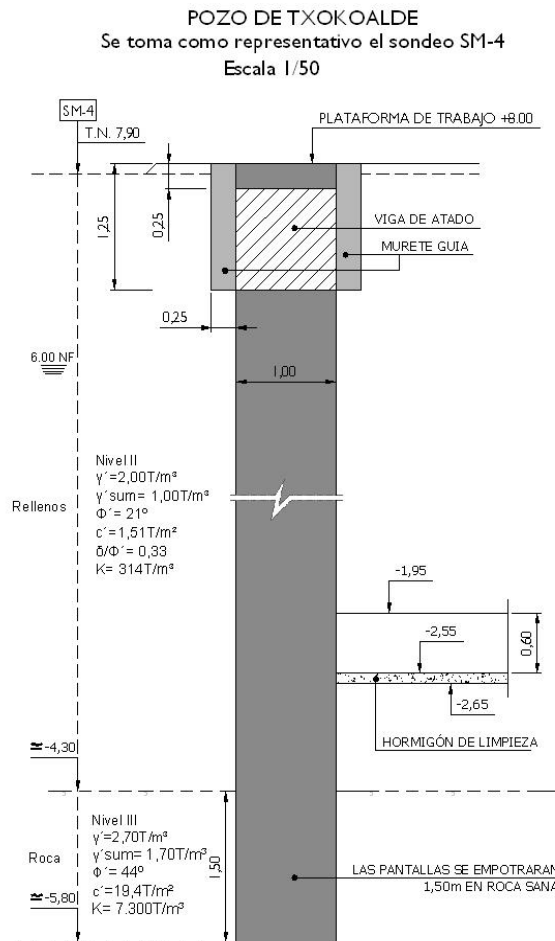


Sección tipo de la contención en Aginaga, y detalle de drenaje interior.

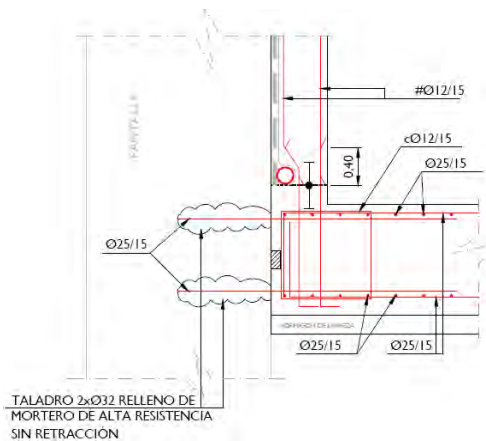
Con las diferentes tramas se identifican las diferentes partes de la ejecución del vaso exterior, aunque desde un punto de vista estructural todo queda solidario.

En el caso de Txokoalde, la situación cambia, ya que la roca se encuentra por debajo de la cota de máxima excavación, por lo que se plantea una pantalla, que se acodala únicamente en su

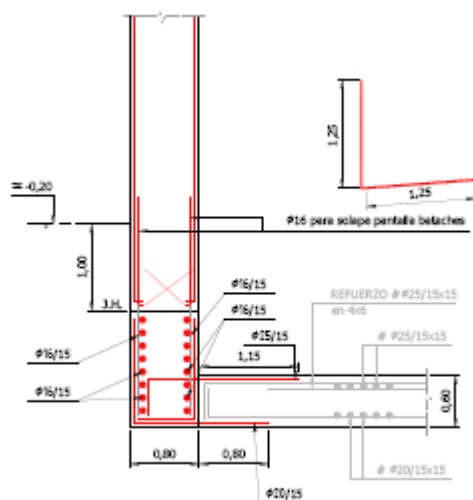
coronación, y que se empotra en roca sana, de modo que la situación provisional en la que se excava por debajo de la cota del hormigón de limpieza es la situación pésima.



Sección tipo de la contención en Txokoalde



En este caso, la losa de fondo se debe anclar en las pantallas perimetrales, para lo cual se define una conexión entre la losa de fondo y la pantalla



En el caso de Aginaga, se dejan unas esperas en el fondo de la pantalla, que se ejecuta in-situ, y posteriormente, una vez ejecutado el anclaje que hace las veces de sostenimiento provisional, se desdoblan las armaduras previstas como esperas y se van hormigonando los bataches al tresbolillo respecto a los bataches realizado con la pantalladora. Y los bataches se van hormigonando dejando esperas para hormigonar a posteriori la losa de fondo.

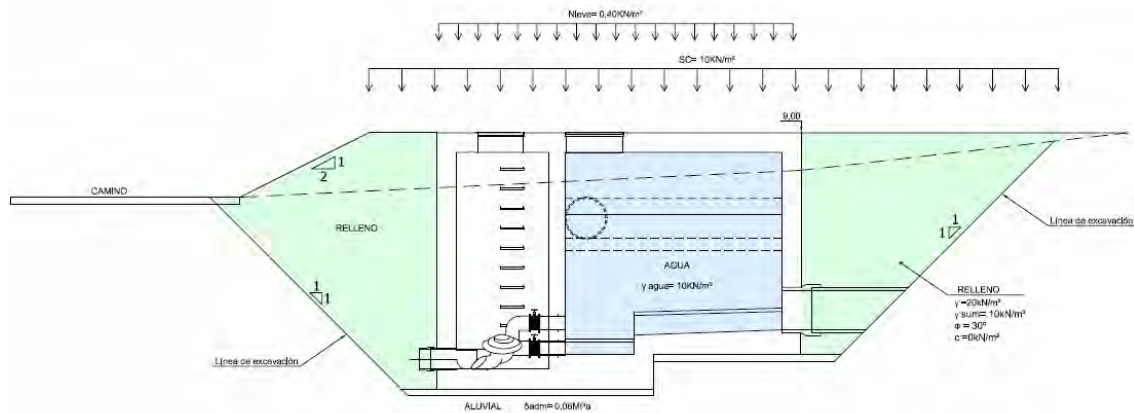
La colocación de la lámina delta drain nos permite calcular la estructura interior sin tener en cuenta los posibles empujes que una hipotética filtración por las pantallas pudiera producir, ya que con esta disposición de la lámina delta drain (tipo MS-20) o similar, se equilibran la altura de agua en el interior y en el exterior del muro de 30 cms que constituye la estructura interior, por ello se conecta el dren inferior con el interior de la arqueta.

El proceso de ejecución, con las peculiaridades de cada caso, pasa siempre por:

- Ejecución de las pantallas exteriores: que son la contención final frente al terreno y al agua del trasdós de las pantallas.
- Ejecución de la losa de fondo
- Ejecución de estructura interior.

En el caso del aliviadero de Mayoz, la excavación se realizará a cielo abierto con taludes 1H:1V y siempre dentro del aluvial. Dicho sustrato tendrá una tensión admisible de 0,06MPa.

A continuación se muestra un esquema del aliviadero de Mayoz donde se recogen las diferentes cargas que actúan sobre él.



Así, se ha definido una carga trapezoidal sobre el trasdós de los muros exteriores del aliviadero debido al empuje del relleno y de una sobrecarga de 10KN/m<sup>2</sup>.

Sobre los paramentos interiores de los muros de la cámara húmeda del aliviadero se ha definido una carga triangular debido al empuje del agua y sobre la solera de la cámara húmeda una carga uniforme debida a la altura máxima de agua que pudiera contener dicha cámara.

Por último se ha definido una sobrecarga de uso de 10 KN/m<sup>2</sup> y otra sobrecarga de nieve de 0,40 KN/m<sup>2</sup> sobre la cubierta.



APÉNDICE Nº 1. RESUMEN DE ESFUERZOS MÁS  
SIGNIFICATIVOS Y APÉNDICE DE CÁLCULO REALIZADOS  
POR INAK.



# **ANEJO 1:**

## **Cálculo de las pantallas de contención**



- E.B.A.R. AGINAGA:

## ÍNDICE

<b>1.- NORMA Y MATERIALES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- ACCIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- DATOS GENERALES.....</b>	<b>2</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....</b>	<b>2</b>
<b>5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....</b>	<b>3</b>
<b>6.- GEOMETRÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....</b>	<b>4</b>
<b>8.- CARGAS.....</b>	<b>6</b>
<b>9.- ELEMENTOS DE APOYO.....</b>	<b>6</b>
<b>10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....</b>	<b>6</b>
<b>11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....</b>	<b>8</b>
<b>12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....</b>	<b>9</b>
<b>13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....</b>	<b>11</b>
<b>15.- MEDICIÓN.....</b>	<b>11</b>



# Selección de listados

## 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIIb

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

## 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Sin análisis sísmico

Sin considerar acciones térmicas en puntales

## 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -8.45 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 50.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 50.0 %

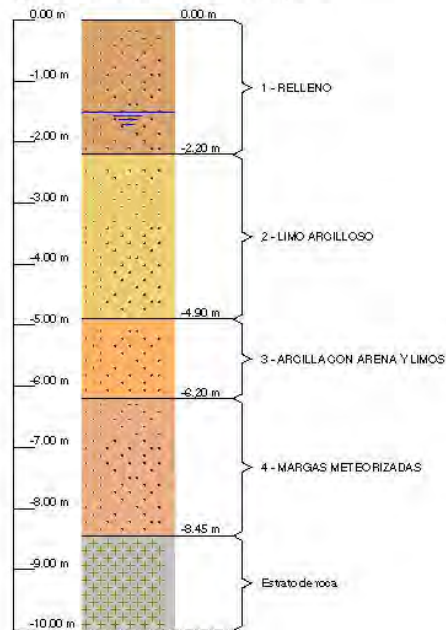
Profundidad del nivel freático: 1.50 m

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENO	0.00 m	Densidad aparente: 1.8 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 0.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 1800.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 1800.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.36 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 3.47 Activo intradós: 0.36 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 3.47
2 - LIMO ARCILLOSO	-2.20 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.2 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 22 grados Cohesión: 2.30 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.63 Pasivo trasdós: 2.90 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.63 Pasivo intradós: 2.90
3 - ARCILLA CON ARENA Y LIMOS	-4.90 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.2 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 22 grados Cohesión: 2.30 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.63 Pasivo trasdós: 2.90 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.63 Pasivo intradós: 2.90
4 - MARGAS METEORIZADAS	-6.20 m	Densidad aparente: 2.6 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.6 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 40 grados Cohesión: 15.00 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.19 Reposo trasdós: 0.36 Pasivo trasdós: 11.06 Activo intradós: 0.19 Reposo intradós: 0.36 Pasivo intradós: 11.06



## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO

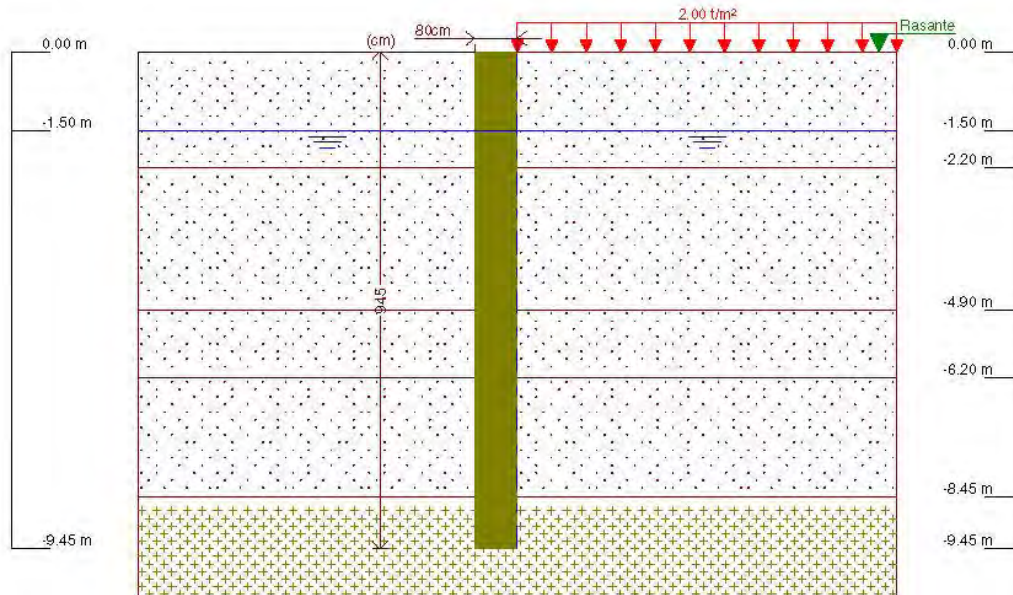


## 6.- GEOMETRÍA

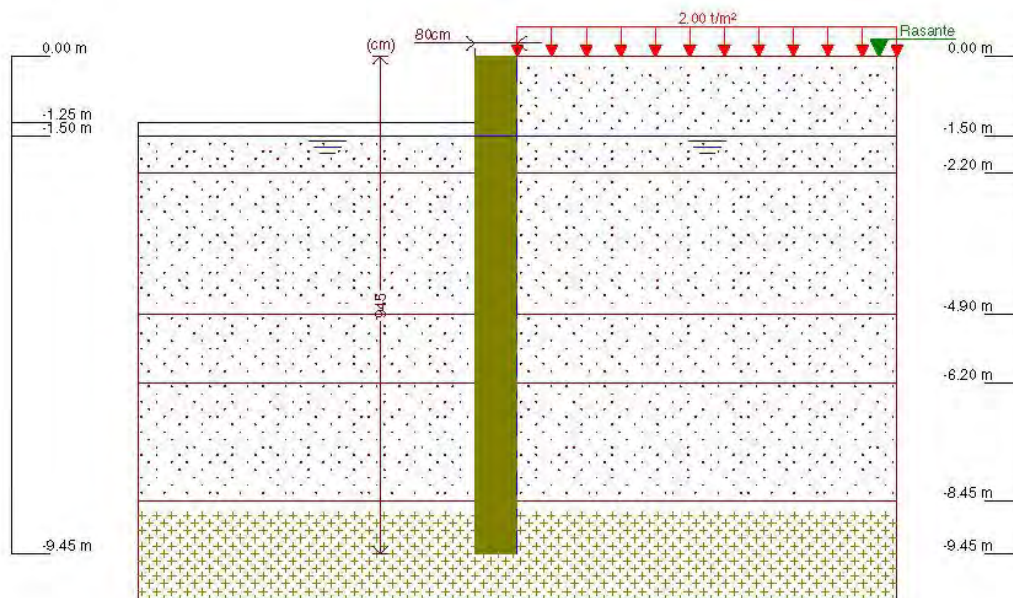
Altura total: 9.45 m  
Espesor: 80 cm  
Longitud tramo: 3.50 m



## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	fase 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -1.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -1.50 m



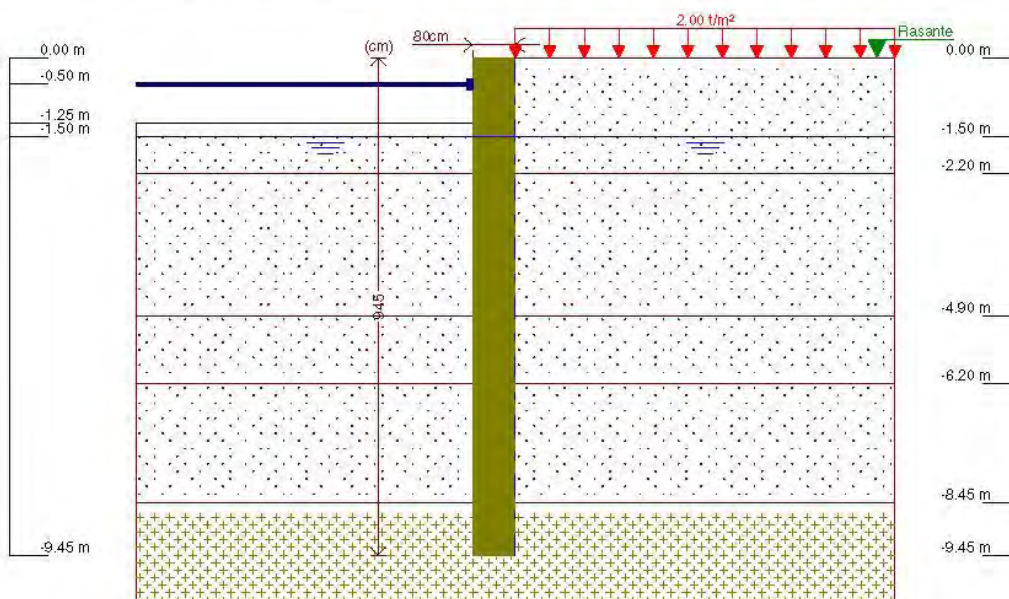
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	fase 2	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -1.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -1.50 m



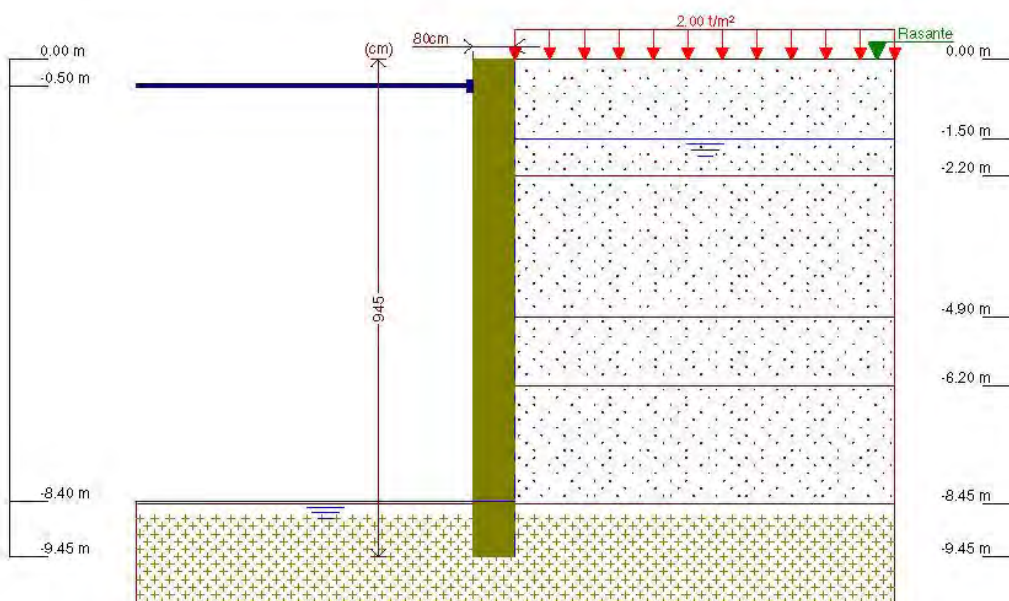
# Selección de listados

EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	fase 3	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -1.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -1.50 m



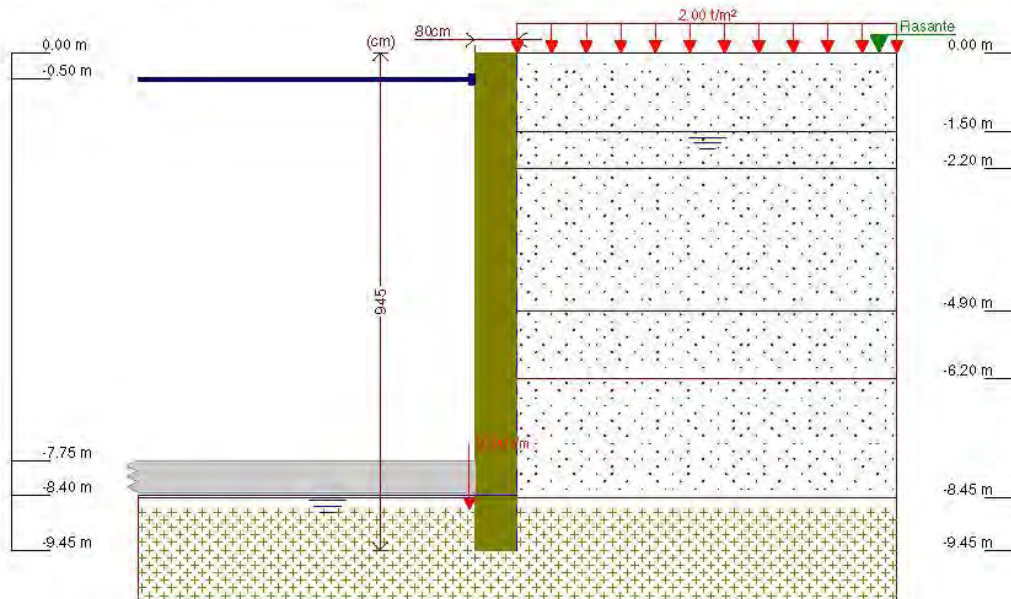
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	fase 4	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -8.40 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -1.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -8.40 m



# Selección de listados

EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	fase 5	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -8.40 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -1.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -8.40 m

## 8.- CARGAS

### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 2 t/m²	fase 1	fase 5

## 9.- ELEMENTOS DE APOYO

### PUNTALES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.50 m Rigidez axil: 1000000 t/m Separación: 3.5 m	fase 3	fase 5

### FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -7.75 m Canto: 60 cm Cortante fase constructiva: 10 t/m Cortante fase de servicio: 10 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	fase 5	fase 5

## 10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

**Selección de listados****FASE 1: FASE 1****BÁSICA**

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.40	0.00	0.06	0.00	0.44	0.00
-0.77	-0.37	1.54	-0.06	-0.00	-0.18	0.00
-1.54	-0.34	3.07	-0.17	-0.11	-0.07	0.00
-2.30	-0.31	4.61	-0.20	-0.27	-0.12	0.00
-3.07	-0.28	6.15	-0.26	-0.46	0.02	0.00
-3.84	-0.25	7.68	-0.21	-0.64	0.16	0.00
-4.61	-0.21	9.22	-0.05	-0.72	0.32	0.00
-5.38	-0.17	10.75	0.24	-0.62	0.50	0.00
-6.15	-0.13	12.29	0.67	-0.22	0.68	0.00
-6.91	-0.08	13.83	0.23	0.18	-0.81	0.00
-7.68	-0.04	15.36	-0.20	0.10	-0.04	0.00
-8.45	0.00	16.90	-0.04	-0.00	0.71	0.00
-9.20	0.00	18.40	0.00	-0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -8.45 m	18.90 Cota: -9.45 m	0.85 Cota: -6.40 m	0.19 Cota: -7.17 m	0.71 Cota: -8.45 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-0.40 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.26 Cota: -3.07 m	-0.26 Cota: -4.61 m	-1.34 Cota: -6.40 m	0.00 Cota: 0.00 m

**FASE 2: FASE 2****BÁSICA**

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-1.05	0.00	0.02	0.00	0.12	0.00
-0.77	-0.95	1.54	0.20	0.08	0.61	0.00
-1.54	-0.85	3.07	0.38	0.41	-0.62	0.00
-2.30	-0.76	4.61	-0.00	0.49	-0.67	0.00
-3.07	-0.66	6.15	-0.41	0.26	-0.26	0.00
-3.84	-0.57	7.68	-0.50	-0.12	0.16	0.00
-4.61	-0.47	9.22	-0.28	-0.41	0.57	0.00
-5.38	-0.38	10.75	0.27	-0.36	1.00	0.00
-6.15	-0.28	12.29	1.14	0.27	1.43	0.00
-6.91	-0.18	13.83	0.17	0.89	-1.76	0.00
-7.68	-0.09	15.36	-0.76	0.48	-0.10	0.00
-8.45	0.00	16.90	-0.42	0.00	1.52	0.00
-9.20	0.00	18.40	0.00	-0.02	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -8.45 m	18.90 Cota: -9.45 m	1.51 Cota: -6.40 m	0.89 Cota: -6.91 m	1.52 Cota: -8.45 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.05 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.78 Cota: -7.94 m	-0.44 Cota: -4.87 m	-2.91 Cota: -6.40 m	0.00 Cota: 0.00 m

**FASE 3: FASE 3****BÁSICA**

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-1.05	-0.00	0.02	0.00	0.12	0.00
-0.51	-0.99	1.02	0.09	0.03	0.45	0.00
-1.28	-0.89	2.56	0.56	0.31	-0.68	0.00
-2.05	-0.79	4.10	0.10	0.49	-0.39	0.00
-2.82	-0.69	5.63	-0.31	0.37	-0.39	0.00
-3.58	-0.60	7.17	-0.51	0.01	0.02	0.00
-4.35	-0.51	8.71	-0.39	-0.34	0.43	0.00





## Selección de listados

EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
-5.12	-0.41	10.24	0.05	-0.43	0.85	0.00
-5.89	-0.31	11.78	0.81	-0.02	1.28	0.00
-6.66	-0.21	13.32	0.76	0.85	-2.33	0.00
-7.43	-0.12	14.85	-0.59	0.67	-0.64	0.00
-8.19	-0.03	16.39	-0.67	0.11	0.98	0.00
-8.95	0.00	17.90	0.00	-0.05	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -8.45 m	18.90 Cota: -9.45 m	1.51 Cota: -6.40 m	0.89 Cota: -6.91 m	1.52 Cota: -8.45 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-1.05 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-0.78 Cota: -7.94 m	-0.44 Cota: -4.87 m	-2.91 Cota: -6.40 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 4: FASE 4

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.80	-0.00	0.07	0.00	0.57	0.00
-0.51	-1.03	1.02	-9.65	-0.05	0.45	0.00
-1.28	-1.37	2.56	-9.18	-7.24	0.94	0.00
-2.05	-1.68	4.10	-8.27	-13.86	1.28	0.55
-2.82	-1.92	5.63	-7.32	-19.68	0.00	1.32
-3.58	-2.06	7.17	-6.11	-24.71	0.00	2.08
-4.35	-2.09	8.71	-4.25	-28.50	0.40	2.85
-5.12	-1.98	10.24	-1.36	-30.35	1.22	3.62
-5.89	-1.72	11.78	2.82	-29.34	2.35	4.39
-6.66	-1.32	13.32	7.71	-24.54	0.00	5.16
-7.43	-0.81	14.85	11.87	-16.52	0.00	5.93
-8.19	-0.21	16.39	16.85	-4.94	2.90	6.69
-8.95	0.00	17.90	0.00	2.41	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -8.45 m	18.90 Cota: -9.45 m	19.31 Cota: -8.45 m	2.72 Cota: -8.70 m	4.90 Cota: -8.45 m	6.90 Cota: -8.45 m
Mínimos	-2.09 Cota: -4.10 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-9.65 Cota: -0.51 m	-30.38 Cota: -5.38 m	0.00 Cota: -2.30 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 5: FASE 5

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.80	0.00	0.07	-0.00	0.57	0.00
-0.77	-1.14	1.54	-9.54	-2.49	0.61	0.00
-1.79	-1.58	3.58	-8.65	-11.75	1.19	0.29
-2.82	-1.92	5.63	-7.32	-19.68	0.00	1.32
-3.84	-2.08	7.68	-5.58	-26.14	0.06	2.34
-4.87	-2.03	9.73	-2.46	-30.00	0.91	3.37
-5.89	-1.72	11.78	2.82	-29.34	2.35	4.39
-6.91	-1.16	13.83	9.03	-22.23	0.00	5.41
-7.94	-0.41	15.88	14.97	-9.26	0.91	6.44
-8.70	0.00	27.40	0.00	2.72	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -8.45 m	28.90 Cota: -9.45 m	19.31 Cota: -8.45 m	2.72 Cota: -8.70 m	4.90 Cota: -8.45 m	6.90 Cota: -8.45 m
Mínimos	-2.09 Cota: -4.10 m	0.00 Cota: 0.00 m	-9.65 Cota: -0.51 m	-30.38 Cota: -5.38 m	0.00 Cota: -2.30 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.



# Selección de listados

EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16

## Puntales

Cota: -0.50 m	
Fase	Resultado
fase 3	Carga puntual: 0.00 t Carga lineal: 0.00 t/m
fase 4	Carga puntual: 34.45 t Carga lineal: 9.84 t/m
fase 5	Carga puntual: 34.45 t Carga lineal: 9.84 t/m

## Forjados

Cota: -7.75 m	
Fase	Resultado
fase 5	Carga lineal: 0.47 t/m

## 12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/15	Ø20c/15 Refuerzos: - Ø16 L(500), D(250) D: Distancia desde coronación	Ø12c/15	3Ø20	4Ø20

## 13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: EBAR Aginaga_contención (EBAR Aginaga_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Recubrimiento:</b> <i>Norma EHE-98, Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
<b>Separación libre mínima armaduras horizontales:</b> <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.8 cm	Cumple
<b>Separación máxima armaduras horizontales:</b> <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima horizontal por cara:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
<b>Cuantía mínima mecánica horizontal por cara:</b> <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00085 Calculado: 0.00094	Cumple
<b>Longitud de patilla horizontal:</b> <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 48 cm	Cumple
<b>Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00261	Cumple
<b>Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:</b> <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027	
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00261	Cumple
<b>Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:</b> <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00027	
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00429	Cumple



## Selección de listados

EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16

Referencia: EBAR Aginaga_contención (EBAR Aginaga_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:</b> <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00094 Mínimo: 7e-005 Calculado: 0.00261	Cumple Cumple
<b>Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total:</b> <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00523	Cumple
<b>Separación libre mínima armaduras verticales:</b> <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.8 cm Calculado: 5.7 cm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
<b>Comprobación a flexión compuesta:</b> <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
<b>Comprobación a cortante:</b> - Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i> - Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i> - Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Calculado: 108.13 t Máximo: 51.48 t Máximo: 123.42 t Máximo: 67.92 t	No cumple Cumple No cumple
<b>Comprobación de fisuración:</b> <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.23 mm	No cumple
<b>Rigidizadores horizontales:</b> - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm Máximo: 2.5 m Calculado: 2.36 m	Cumple Cumple
<b>Rigidizadores verticales:</b> - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm Máximo: 1.5 m Calculado: 1.16 m	Cumple Cumple
<b>Hay comprobaciones que no se cumplen</b>		
<b>Información adicional:</b> - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.66 m, Md: -137.44 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: 43.19 t, Tensión máxima del acero: 3.279 t/cm <sup>2</sup> - Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo. - Sección crítica a cortante: Cota: -8.45 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.38 m, M: -106.34 t·m, N: 0.00 t - Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.50 m)		



## 14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): EBAR Aginaga_contención (EBAR Aginaga_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - fase 1: - fase 2: - fase 3 <sup>(*)</sup> - fase 4 <sup>(*)</sup> - fase 5 <sup>(*)</sup> <i>(*) Existe más de un apoyo.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 60.085 Calculado: 44.019	Cumple Cumple No procede No procede No procede
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: Hipótesis básica: - fase 1: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - fase 2: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - fase 3: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - fase 4 <sup>(*)</sup> - fase 5 <sup>(*)</sup> <i>(*) No se ha movilizado el empuje pasivo en el intradós.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 20.884 Mínimo: 1.67 Calculado: 21.322 Mínimo: 1.67 Calculado: 21.322	Cumple Cumple Cumple No procede No procede
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 15.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	21x9.90			207.90
	Peso (kg)	21x8.79			184.58
Armado vertical intradós	Longitud (m)			21x9.90	207.90
	Peso (kg)			21x24.41	512.71
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)		20x5.00		100.00
	Peso (kg)		20x7.89		157.83
Junta lateral positiva	Longitud (m)	12x9.88			118.56
	Peso (kg)	12x8.77			105.26
Junta lateral negativa	Longitud (m)	9x9.88			88.92
	Peso (kg)	9x8.77			78.95
Armado horizontal	Longitud (m)	63x8.29			522.27
	Peso (kg)	63x7.36			463.69
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			3x10.33	30.99
	Peso (kg)			3x25.48	76.43
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)			3x10.33	30.99
	Peso (kg)			3x25.48	76.43
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)			8x5.04	40.32
	Peso (kg)			8x12.43	99.44



## Selección de listados

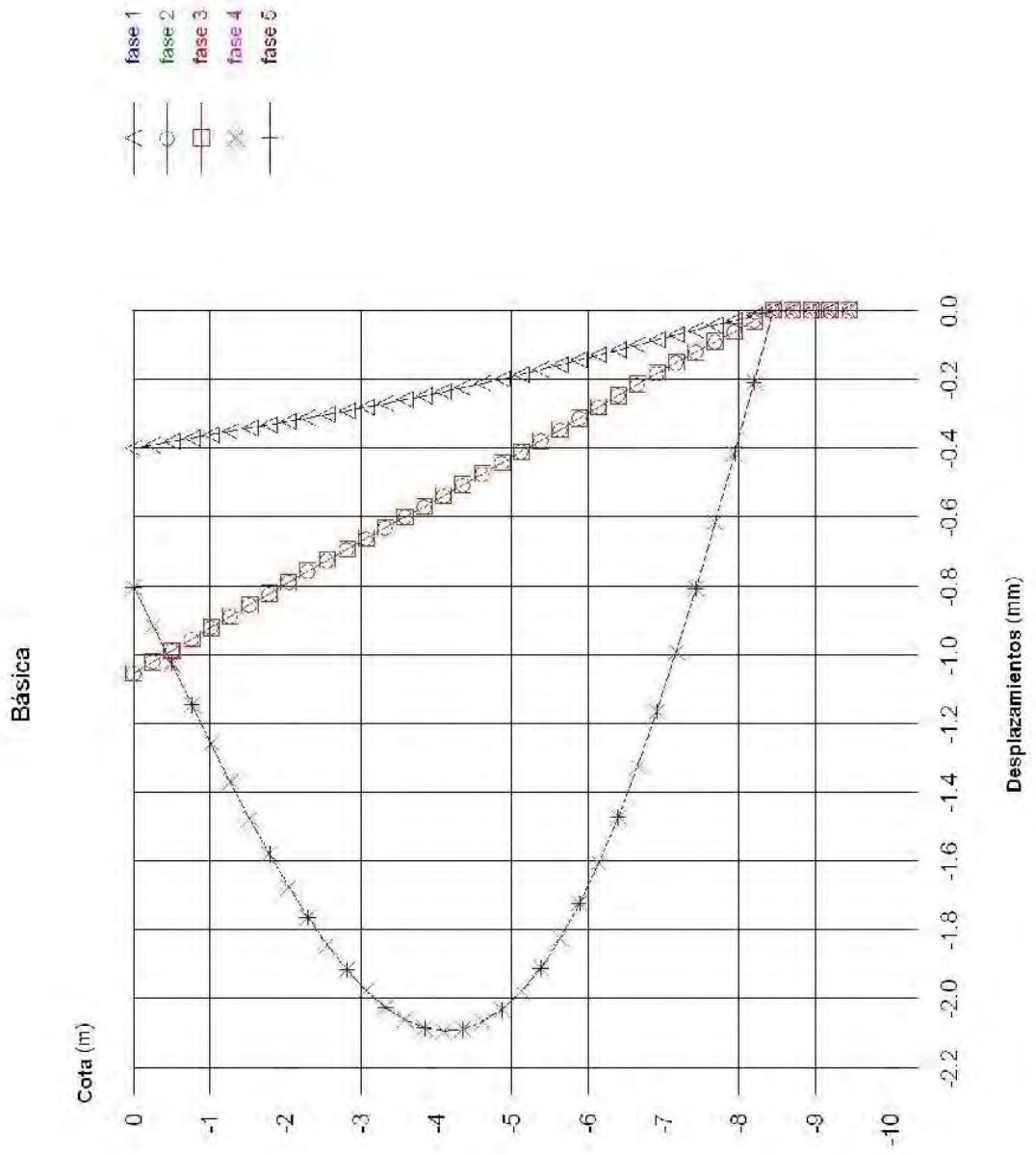
EBAR Aginaga\_contención

Fecha: 17/05/16

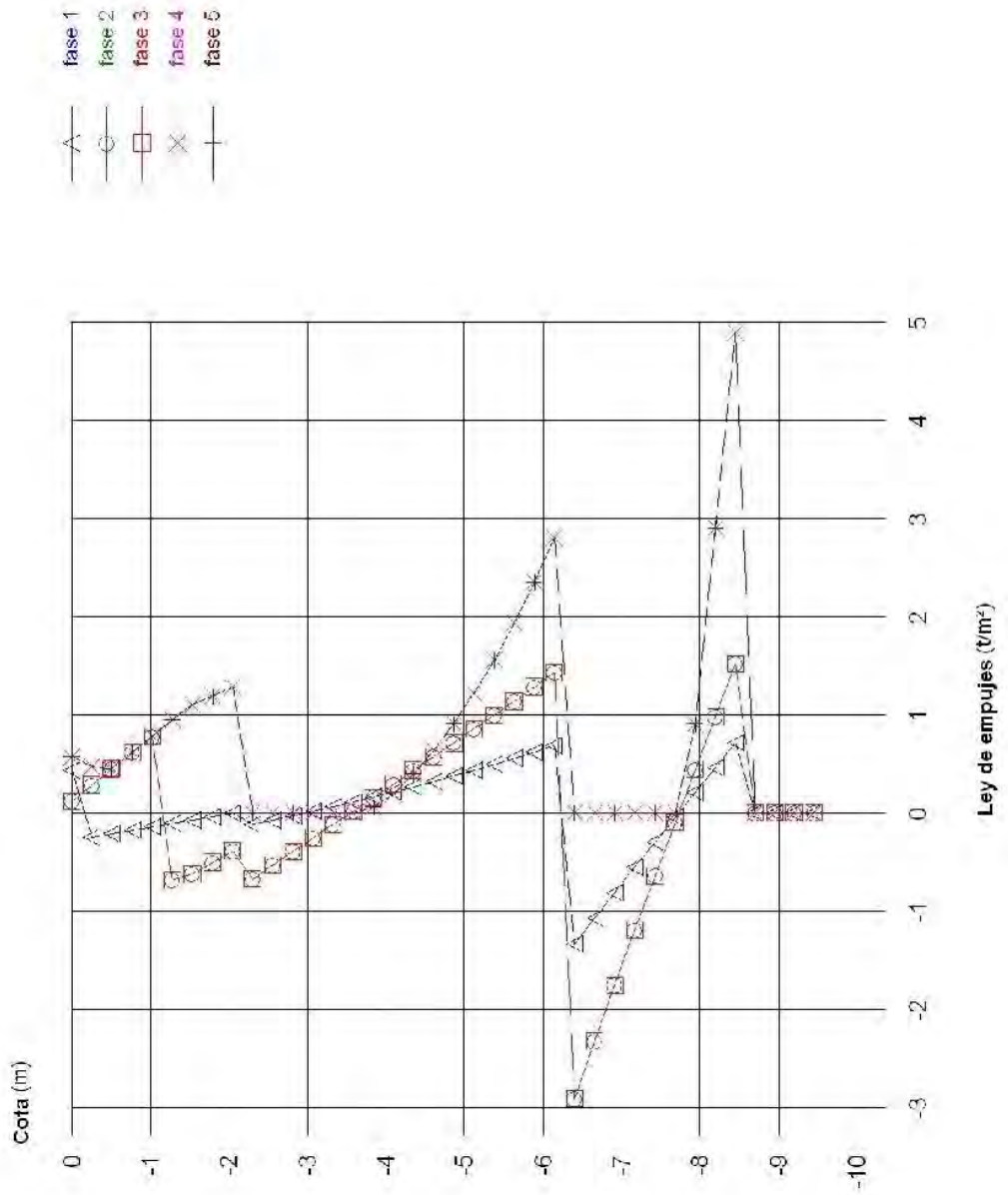
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Totales	Longitud (m)	937.65	100.00	310.20	
	Peso (kg)	832.48	157.83	765.01	1755.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1031.42	110.00	341.22	
	Peso (kg)	915.73	173.61	841.51	1930.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

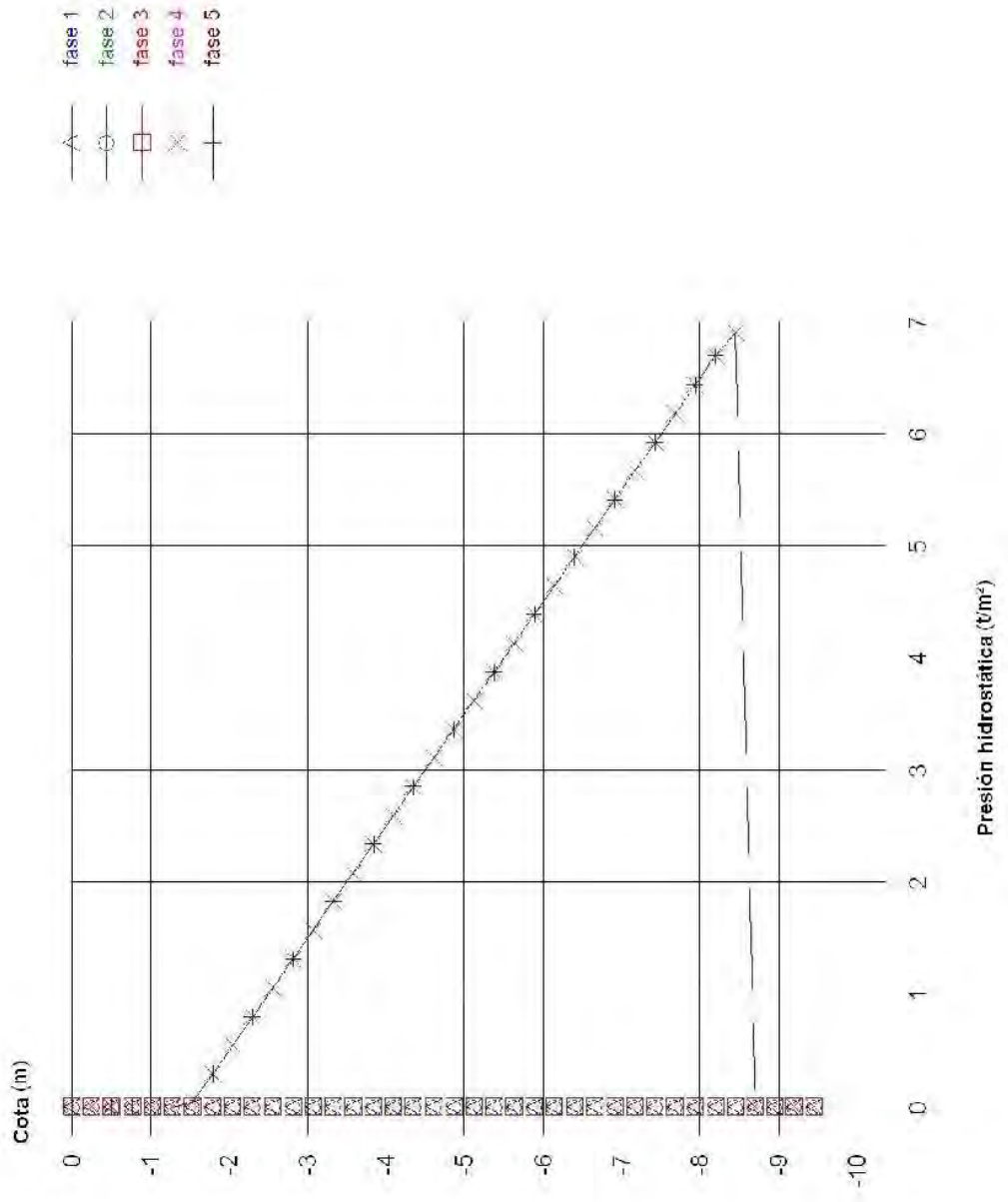
Elemento	B 500 S, CN (kg)				Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Control Estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	915.73	173.61	841.51	1930.85	26.46
Totales	915.73	173.61	841.51	1930.85	26.46



Básica

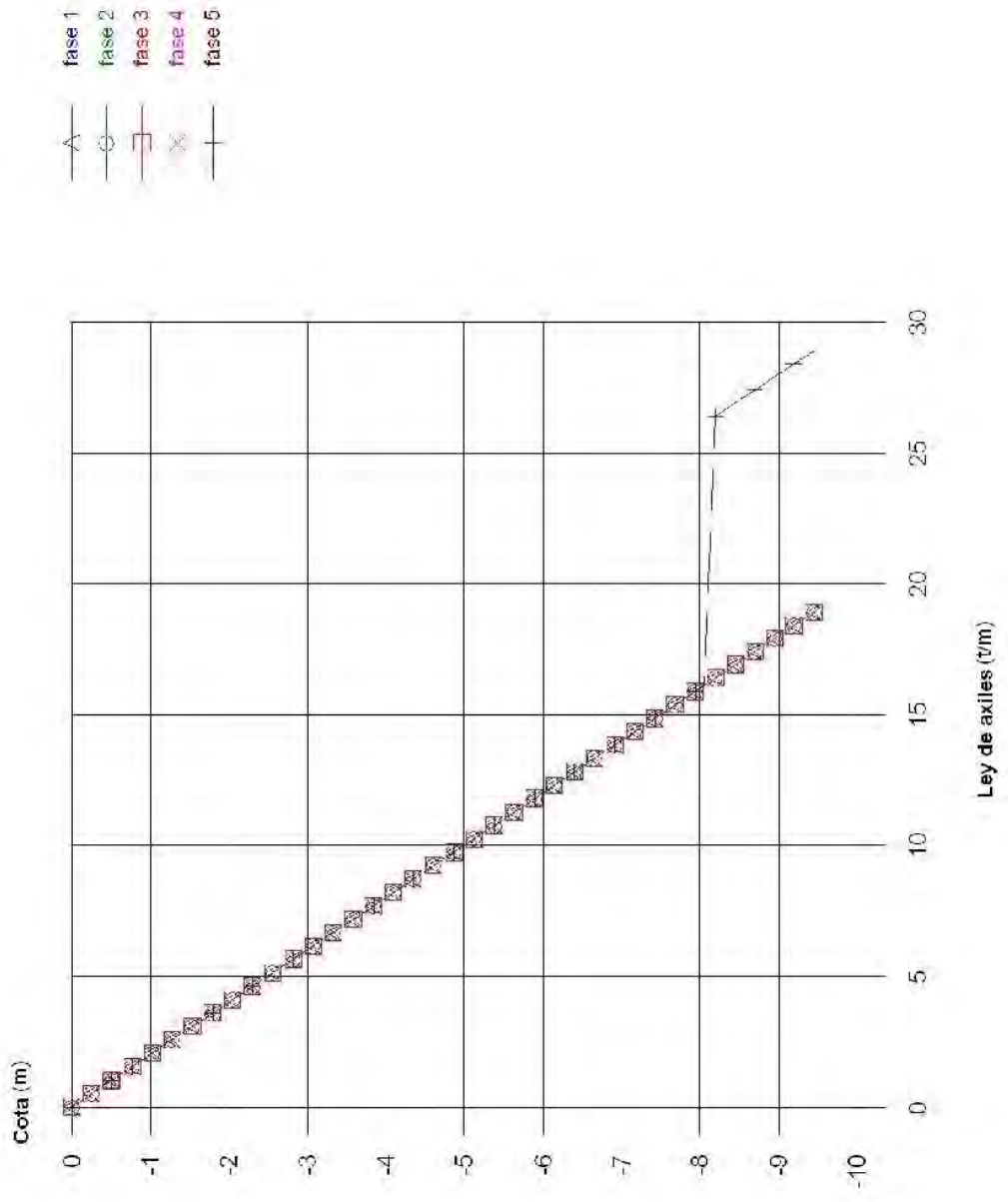


Básica

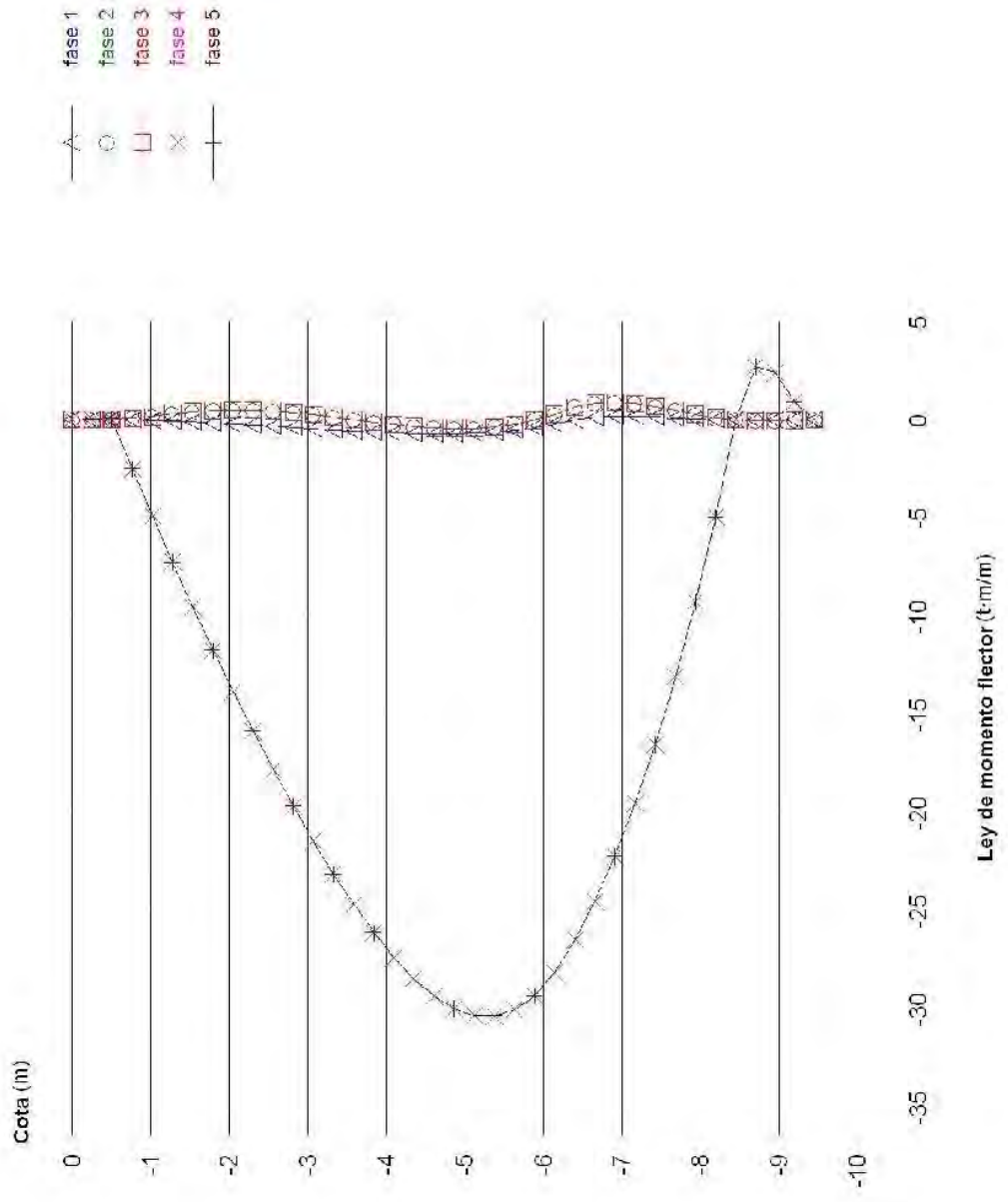




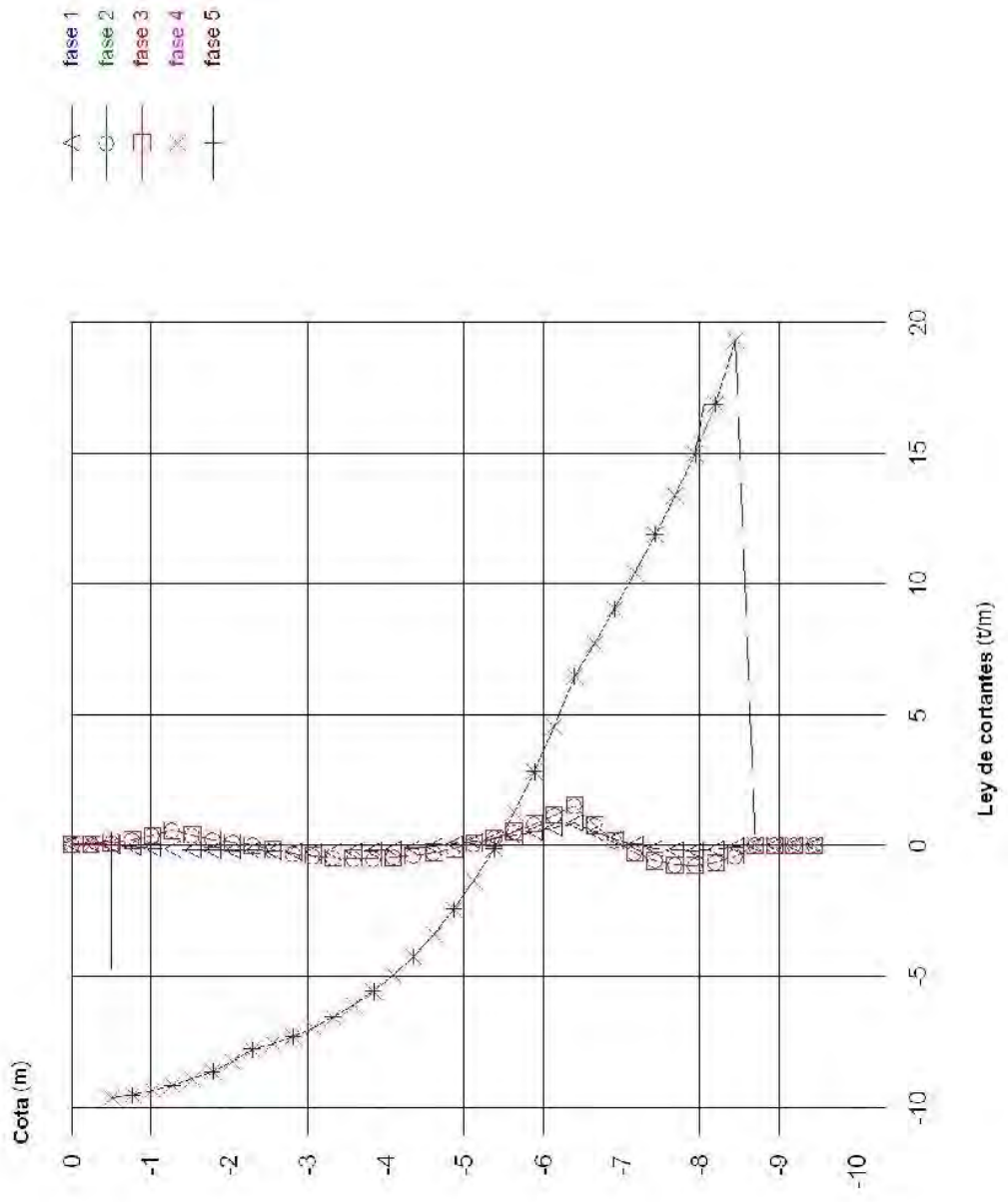
Básica



**Basica**



Básica



Se adjuntan a continuación las comprobaciones de Flexión, Cortante y Fisuración de la pantalla mediante el Prontuario Informático del Hormigón Estructural EHE-08:



Obra:

Fecha: 17/05/2016

Hora: 6:32:15 PM

---

## Características mecánicas de las secciones

---

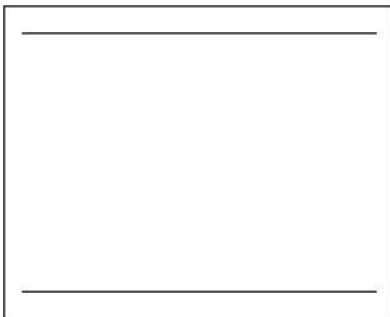
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Sección

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b [m] = 1.00  
h [m] = 0.80  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070  
A<sub>i</sub> [cm<sup>2</sup>] = 20.90  
A<sub>s</sub> [cm<sup>2</sup>] = 7.53



## 2 Resultados

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m <sup>2</sup> ]	0.8000	0.820
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0427	0.0448
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0667	0.0680
i <sub>x</sub> [m]	0.23	0.23
i <sub>y</sub> [m]	0.29	0.29
x <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50
y <sup>ˆ</sup> g [m]	0.40	0.40

	Sección fisurada
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0060
M <sub>fis</sub> [kN·m]	327.6
y <sup>ˆ</sup> fis [m]	0.13



Obra:

Fecha: 17/05/2016

Hora: 6:33:15 PM

---

## Características mecánicas de las secciones

---

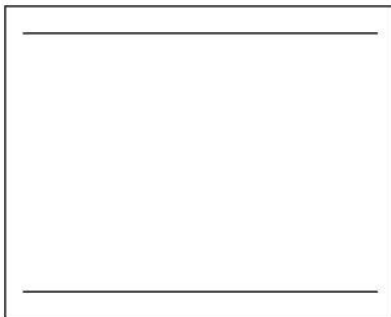
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Sección

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b [m] = 1.00  
h [m] = 0.80  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070  
A<sub>i</sub> [cm<sup>2</sup>] = 34.33  
A<sub>s</sub> [cm<sup>2</sup>] = 7.53



## 2 Resultados

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m <sup>2</sup> ]	0.8000	0.829
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0427	0.0458
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0667	0.0686
i <sub>x</sub> [m]	0.23	0.24
i <sub>y</sub> [m]	0.29	0.29
x <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50
y <sup>ˆ</sup> g [m]	0.40	0.41

	Sección fisurada
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0092
M <sub>fis</sub> [kN·m]	338.0
y <sup>ˆ</sup> fis [m]	0.16





Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 6:26:03 PM

---

## Comprobación de secciones a flexión simple

---

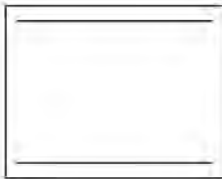
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

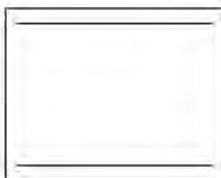
#### - Sección

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b [m] = 1.00  
h [m] = 0.80  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070



### 2 Comprobación

At [cm<sup>2</sup>] = 20.9  
Ac [cm<sup>2</sup>] = 7.5  
Mu [kN·m] = 634.3



Plano de deformación de agotamiento

$\kappa$  [m] = 0.085  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 15.5  
 $\epsilon_s$  · 1.E-3 = 1.3

$$\epsilon_s \cdot 10^{-3} = -11.1$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm <sup>2</sup> ]	Deformación $\cdot 10^{-3}$	Tensión [MPa]
0.070	7.5	0.2	-46.8
0.730	20.9	-10.0	434.8



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 6:27:52 PM

---

## Comprobación de secciones a flexión simple

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

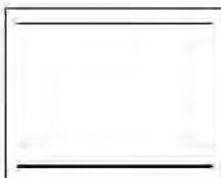
#### - Sección

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b [m] = 1.00  
h [m] = 0.80  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070



### 2 Comprobación

At [cm<sup>2</sup>] = 34.3  
Ac [cm<sup>2</sup>] = 7.5  
Mu [kN·m] = 1025.6



Plano de deformación de agotamiento

$x$  [m] = 0.111  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 16.1  
 $\epsilon_s$  · 1.E-3 = 1.8

$$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3} = -11.1$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm <sup>2</sup> ]	Deformación $\cdot 10^{-3}$	Tensión [MPa]
0.070	7.5	0.7	-132.8
0.730	34.3	-10.0	434.8



Obra:

Fecha: 17/05/2016

Hora: 6:30:48 PM

---

## Cálculo de secciones a cortante

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Control del hormigón

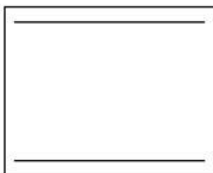
Control normal

#### - Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

#### - Sección

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b0 [m] = 1.00  
h [m] = 0.80



### 2 Comprobación

$\rho_l$  [ $\cdot 10^{-3}$ ] = 2.62  
Nd [kN] = 0.0  
Vu [kN] = 375.9



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 6:37:14 PM

**Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales**

**1 Datos**

**- Materiales**

Tipo de hormigón: HA-30  
Tipo de acero: B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00

**- Ambiente**

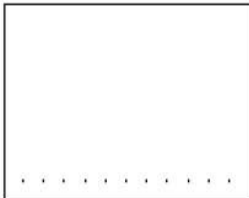
Clase general de exposición : IIIb  
Clases específicas de exposición :

**- Geometría de la sección**

Sección : EBAR\_AGINAGA  
b [m] = 1.00  
h [m] = 0.80

**- Armado de la sección**

$\phi$  [mm] = 20



capa	nº barras	Separación [mm]
1	11	80.0

As [cm²] = 34.6  
Ac,eF [cm²] = 2000.0

**2 Resultados**

Mk [kN·m] = 304  
Separación media entre fisuras sm [mm] = 215.0  
Deformación media de las armaduras esm [.1.E-3] = 0.41

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración  $\sigma_{sr}$  [MPa] = 116.3  
 Tensión en las armaduras en servicio  $\sigma_s$  [MPa] = 132.2  
 Abertura característica de fisura  $w_k$  [mm] = 0.15

Clase de exposición	$w_k$ max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Se adjuntan a continuación las comprobaciones de flotabilidad de la estructura y la comprobación de la armadura de conexión entre la losa de fondo y las pantallas de hormigón armado:



PROYECTO: COMPROBACIÓN HUNDIMIENTO / FLOTABILIDAD

FECHA: 17/05/2016

EBAR AGINAGA

→ Flotabilidad :

$$\bullet \Delta H_{NF} = 840 \text{ m} - 150 \text{ m} = 69 \text{ mca}$$

$$\text{Subpresión} = 1000 \text{ Kg/m}^3 \cdot 69 \text{ m} = 6900 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Superficie base fondo} = 89 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} = 534 \text{ m}^2$$

$$\text{Empuje total ascendente} = 6900 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \cdot 534 \text{ m}^2 = \underline{\underline{36846 \text{ T}}}$$

• Peso propio pantallas :

$$2500 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \left[ 2 \cdot (945 \text{ m} \cdot 08 \text{ m} \cdot 105 \text{ m}) + 2 \cdot (945 \text{ m} \cdot 08 \text{ m} \cdot 6 \text{ m}) \right] = \underline{\underline{6237 \text{ T}}}$$

$$\textcircled{09}. \underline{\underline{6237 \text{ T} = 56133 \text{ T} > \textcircled{150} \cdot 36846 \text{ T} = 55277 \text{ T}}}$$

↳ Únicamente considerando el pp de los pantallas se verifica la condición de no flotar.

→ Comprobación conexión :  $(\phi 20/15 \text{ cm} + \phi 25/15 \text{ cm} = 5366 \text{ cm}^2/\text{m})$

$$\sqrt{V} = \frac{36846 \text{ T}}{2(89+6) \text{ m}} \cdot 16 = 207 \text{ T/m} = 207 \text{ kN/m}$$

$$A_{st} = \frac{207 \text{ kN/m} \cdot 10^3 \text{ N/kN}}{07 \cdot 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 1} = \underline{\underline{739 \text{ cm}^2/\text{m}}} < A_{sdisp} = 5366 \text{ cm}^2/\text{m}$$

↳ OK armadura conexión dispuesta!

→ Hundimiento : No se han modificado las condiciones de aptitud al hundimiento de la estructura establecidos en el proyecto original

- E.B.A.R. TXOKOALDE:

## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	8
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	8
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	8
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	11
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	12
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	12
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	14
15.- MEDICIÓN.....	14



## 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-98-CTE (España)

Hormigón: HA-30, Control Estadístico

Acero: B 500 S, Control Normal

Clase de exposición: Clase IIIb

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

## 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60

Sin análisis sísmico

Sin considerar acciones térmicas en puntales

## 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -12.20 m

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 50.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 50.0 %

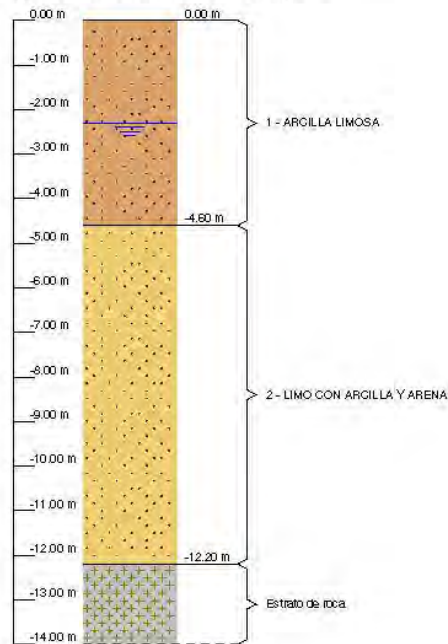
Profundidad del nivel freático: 2.30 m

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - ARCILLA LIMOSA	0.00 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.2 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 22 grados Cohesión: 2.30 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 2200.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.63 Pasivo trasdós: 2.90 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.63 Pasivo intradós: 2.90
2 - LIMO CON ARCILLA Y ARENA	-4.60 m	Densidad aparente: 2.0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.2 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 24 grados Cohesión: 1.50 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 2000.0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 2000.0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0.37 Reposo trasdós: 0.59 Pasivo trasdós: 3.26 Activo intradós: 0.37 Reposo intradós: 0.59 Pasivo intradós: 3.26



## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO

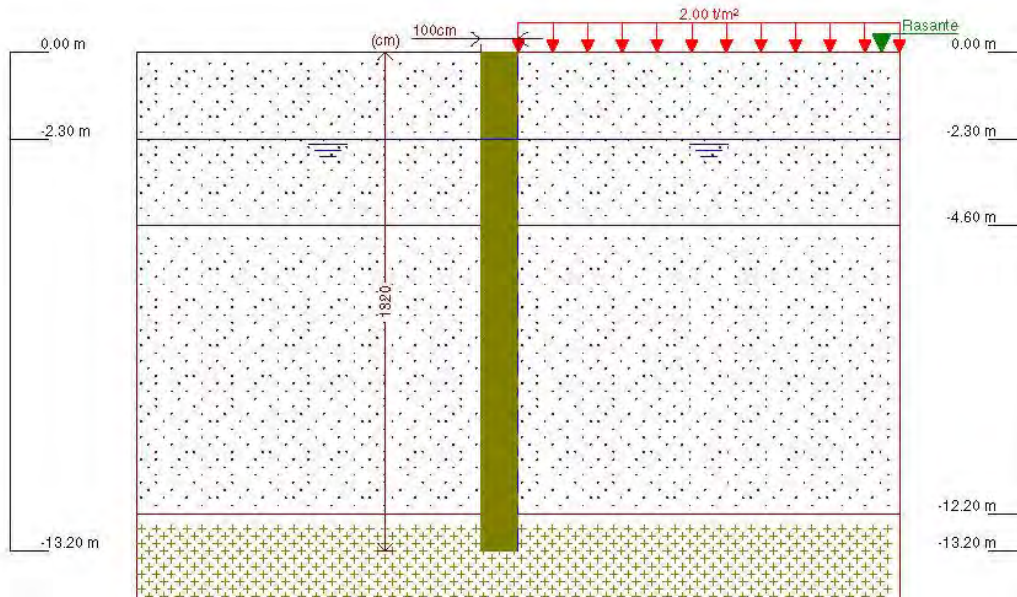


## 6.- GEOMETRÍA

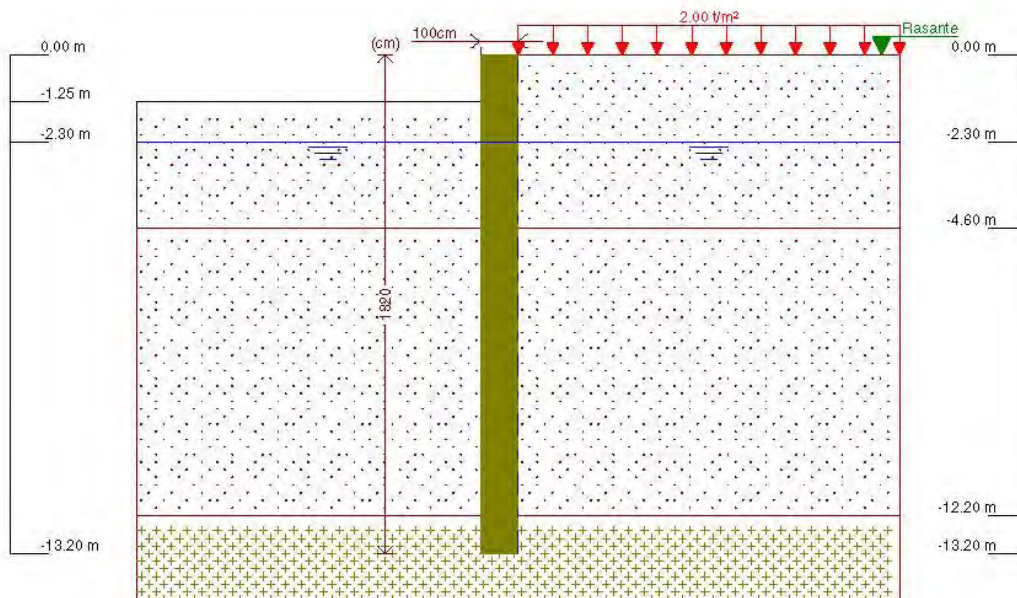
Altura total: 13.20 m  
Espesor: 100 cm  
Longitud tramo: 3.50 m



## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	fase 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



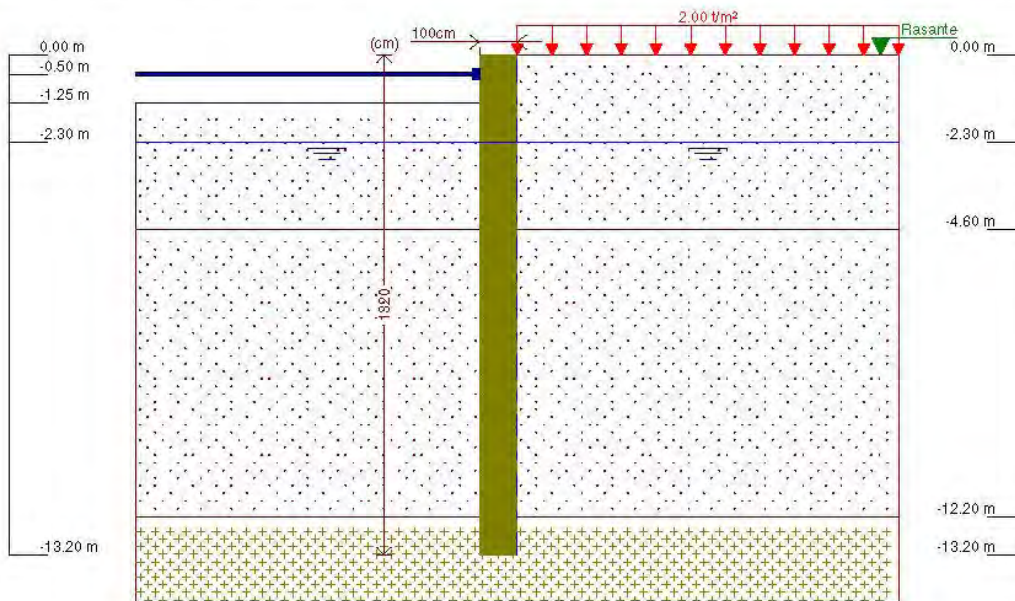
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	fase 2	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



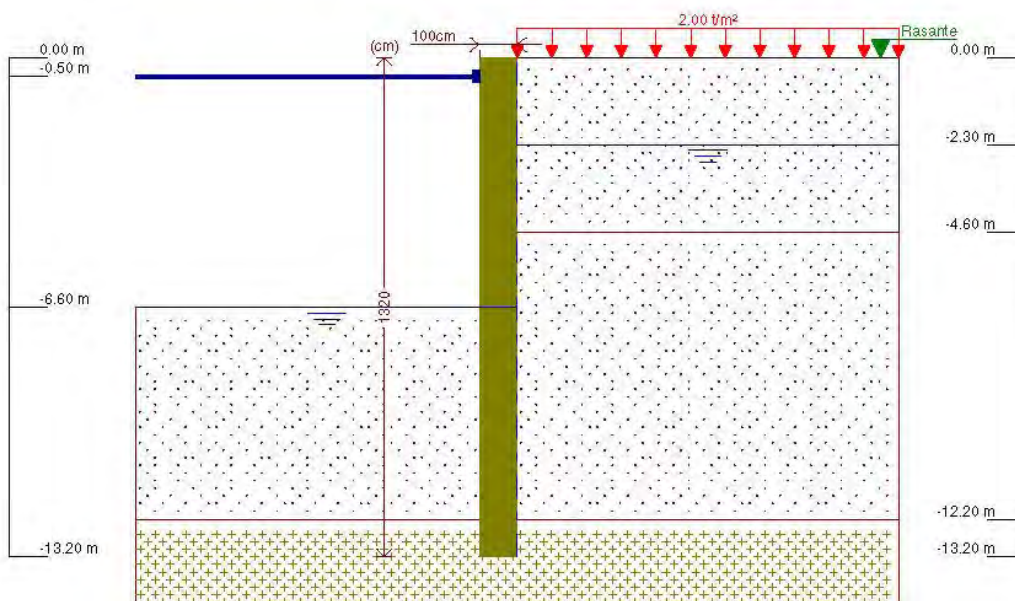
# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	fase 3	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



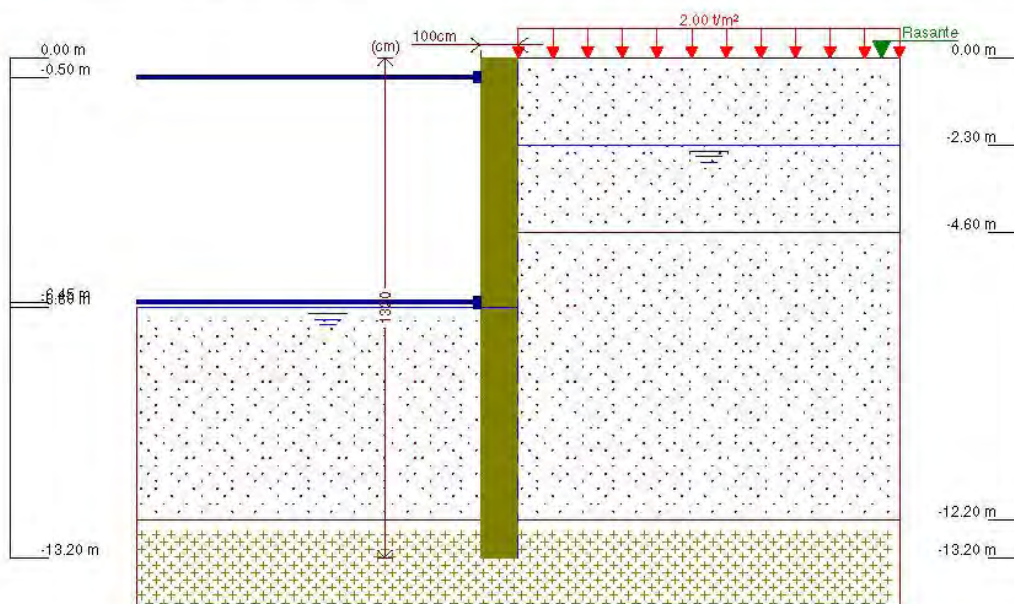
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	fase 4	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -6.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.60 m



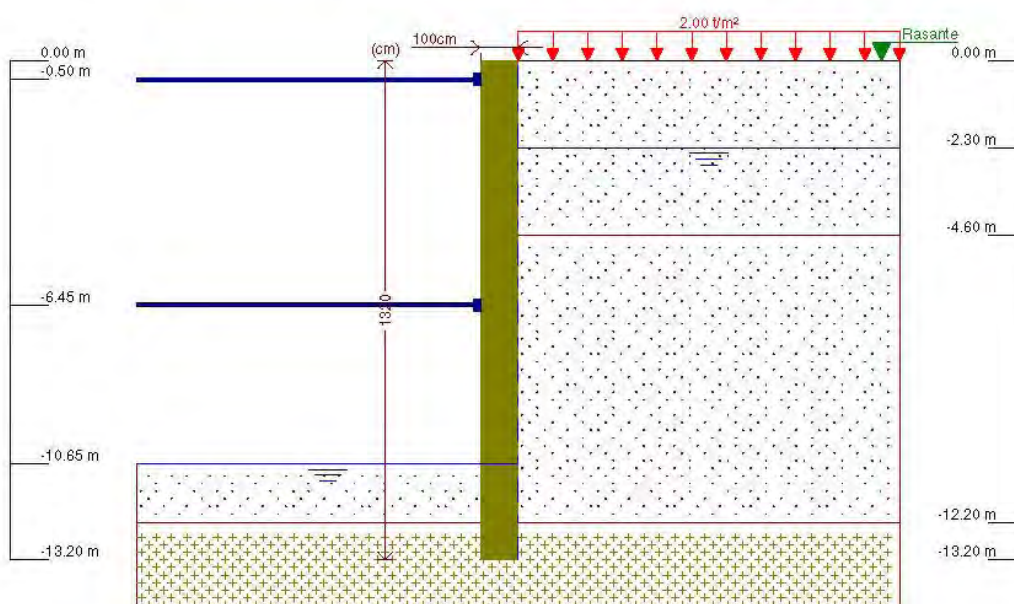
## Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	fase 5	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -6.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.60 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 6	fase 6	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -10.65 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -10.65 m

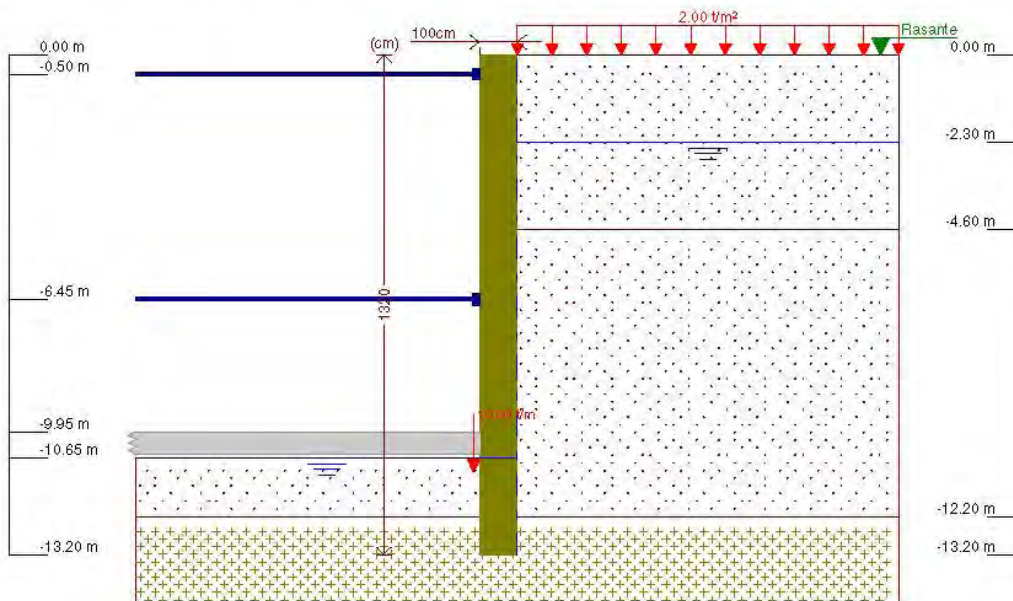




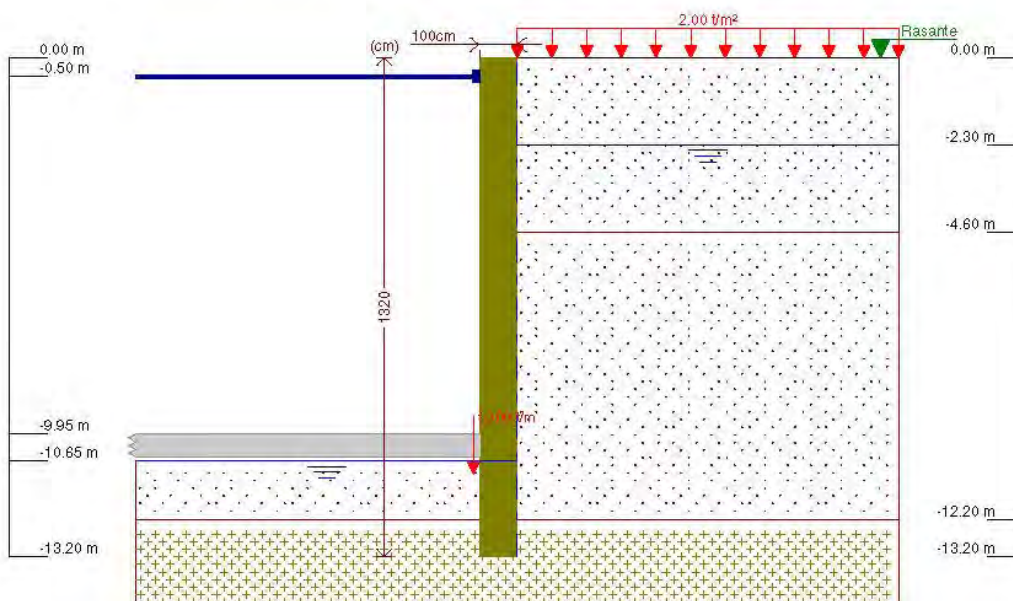
# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 7	fase 7	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -10.65 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -10.65 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 8	fase 8	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -10.65 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -10.65 m



## Selección de listados

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 2 t/m <sup>2</sup>	fase 1	fase 8

### 9.- ELEMENTOS DE APOYO

#### PUNTALES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.50 m Rigidez axil: 1000000 t/m Separación: 3.5 m	fase 3	fase 8
Cota: -6.45 m Rigidez axil: 1000000 t/m Separación: 3.5 m	fase 5	fase 7

#### FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -9.95 m Canto: 60 cm Cortante fase constructiva: 10 t/m Cortante fase de servicio: 10 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m <sup>2</sup>	fase 7	fase 8

### 10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE 1

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.32	-0.00	0.07	0.00	0.55	0.00
-1.27	-0.32	3.18	-0.08	-0.00	-0.14	0.00
-2.54	-0.31	6.35	-0.25	-0.24	-0.13	0.00
-3.81	-0.31	9.53	-0.41	-0.68	-0.12	0.00
-5.08	-0.30	12.71	-0.53	-1.30	-0.02	0.00
-6.35	-0.29	15.89	-0.53	-1.99	0.04	0.00
-7.63	-0.26	19.06	-0.42	-2.59	0.16	0.00
-8.90	-0.21	22.24	-0.13	-2.93	0.35	0.00
-10.17	-0.14	25.42	0.44	-2.70	0.62	0.00
-11.44	-0.06	28.59	1.39	-1.45	0.96	0.00
-12.70	0.00	31.75	0.00	0.27	0.00	0.00
Máximos	0.00	33.00	2.18	0.31	1.19	0.00
	Cota: -12,20 m	Cota: -13,20 m	Cota: -12,20 m	Cota: -12,45 m	Cota: -12,20 m	Cota: 0,00 m
Mínimos	-0.32	-0.00	-0.54	-2.94	-0.15	0.00
	Cota: 0,00 m	Cota: 0,00 m	Cota: -5,85 m	Cota: -9,15 m	Cota: -0,25 m	Cota: 0,00 m

#### FASE 2: FASE 2

##### BÁSICA



# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.79	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.27	-0.76	3.18	0.36	0.14	-0.59	0.00
-2.54	-0.74	6.35	-0.33	0.06	-0.47	0.00
-3.81	-0.71	9.53	-0.88	-0.79	-0.36	0.00
-5.08	-0.68	12.71	-1.24	-2.21	-0.10	0.00
-6.35	-0.64	15.89	-1.28	-3.84	0.08	0.00
-7.63	-0.57	19.06	-1.05	-5.33	0.36	0.00
-8.90	-0.46	22.24	-0.39	-6.22	0.79	0.00
-10.17	-0.31	25.42	0.89	-5.82	1.38	0.00
-11.44	-0.13	28.59	3.01	-3.16	2.13	0.00
-12.70	0.00	31.75	0.00	0.60	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -12.20 m	33.00 Cota: -13.20 m	4.76 Cota: -12.20 m	0.67 Cota: -12.45 m	2.63 Cota: -12.20 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-0.79 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.29 Cota: -6.10 m	-6.27 Cota: -9.15 m	-0.59 Cota: -1.27 m	0.00 Cota: 0.00 m

## FASE 3: FASE 3

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.79	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.27	-0.76	3.18	0.36	0.14	-0.59	0.00
-2.54	-0.74	6.35	-0.33	0.06	-0.47	0.00
-3.81	-0.71	9.53	-0.88	-0.79	-0.36	0.00
-5.08	-0.68	12.71	-1.24	-2.21	-0.10	0.00
-6.35	-0.64	15.89	-1.28	-3.84	0.08	0.00
-7.63	-0.57	19.06	-1.05	-5.33	0.36	0.00
-8.90	-0.46	22.24	-0.39	-6.22	0.79	0.00
-10.17	-0.31	25.42	0.89	-5.82	1.38	0.00
-11.44	-0.13	28.59	3.01	-3.16	2.13	0.00
-12.70	0.00	31.75	0.00	0.60	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -12.20 m	33.00 Cota: -13.20 m	4.76 Cota: -12.20 m	0.67 Cota: -12.45 m	2.63 Cota: -12.20 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-0.79 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.29 Cota: -6.10 m	-6.27 Cota: -9.15 m	-0.59 Cota: -1.27 m	0.00 Cota: 0.00 m

## FASE 4: FASE 4

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.50	-0.00	0.08	0.00	0.65	0.00
-1.27	-1.31	3.18	-10.73	-8.12	0.00	0.00
-2.54	-2.07	6.35	-10.73	-21.76	0.00	0.24
-3.81	-2.69	9.53	-9.63	-34.78	0.44	1.51
-5.08	-3.08	12.71	-6.00	-44.60	1.84	2.78
-6.35	-3.17	15.89	0.81	-47.26	2.41	4.05
-7.63	-2.94	19.06	3.23	-43.58	-3.63	4.30
-8.90	-2.42	22.24	4.38	-38.68	-2.77	4.30
-10.17	-1.64	25.42	7.81	-30.89	0.34	4.30
-11.44	-0.65	28.59	15.65	-15.49	4.29	4.30
-12.70	0.00	31.75	0.00	2.86	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -12.20 m	33.00 Cota: -13.20 m	22.86 Cota: -12.20 m	3.21 Cota: -12.45 m	6.91 Cota: -12.20 m	4.30 Cota: -6.61 m
Mínimos	-3.18 Cota: -6.10 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-10.74 Cota: -0.76 m	-47.47 Cota: -6.10 m	-3.78 Cota: -6.86 m	0.00 Cota: 0.00 m



# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16

## FASE 5: FASE 5

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.50	-0.00	0.08	0.00	0.65	0.00
-1.27	-1.31	3.18	-10.73	-8.12	0.00	0.00
-2.54	-2.07	6.35	-10.73	-21.76	0.00	0.24
-3.81	-2.69	9.53	-9.63	-34.77	0.44	1.51
-5.08	-3.08	12.71	-5.99	-44.57	1.84	2.78
-6.35	-3.17	15.89	0.83	-47.22	2.41	4.05
-7.37	-3.01	18.43	3.06	-44.37	-3.70	4.30
-8.64	-2.54	21.60	4.07	-39.78	-3.11	4.30
-9.91	-1.81	24.78	6.80	-32.87	-0.35	4.30
-11.18	-0.86	27.96	13.68	-19.46	3.45	4.30
-12.45	0.00	31.13	0.00	3.21	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -12.20 m	33.00 Cota: -13.20 m	22.86 Cota: -12.20 m	3.21 Cota: -12.45 m	6.91 Cota: -12.20 m	4.30 Cota: -6.61 m
Mínimos	-3.18 Cota: -6.10 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-10.73 Cota: -0.76 m	-47.43 Cota: -6.10 m	-3.77 Cota: -6.86 m	0.00 Cota: 0.00 m

## FASE 6: FASE 6

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.51	-0.00	0.08	0.00	0.63	0.00
-1.27	-1.28	3.18	-8.68	-6.57	0.07	0.00
-2.54	-2.01	6.35	-8.55	-17.52	0.15	0.24
-3.81	-2.62	9.53	-7.25	-27.61	0.60	1.51
-5.08	-3.05	12.71	-3.44	-34.25	1.90	2.78
-6.35	-3.25	15.89	3.39	-33.64	2.41	4.05
-7.37	-3.25	18.43	-15.91	-50.12	2.86	5.07
-8.64	-2.94	21.60	-4.89	-62.18	3.43	6.34
-9.91	-2.21	24.78	8.57	-58.43	4.84	7.61
-11.18	-1.09	27.96	24.97	-34.98	5.44	8.35
-12.45	0.00	31.13	0.00	5.71	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -12.20 m	33.00 Cota: -13.20 m	40.62 Cota: -12.20 m	5.71 Cota: -12.45 m	9.79 Cota: -12.20 m	8.35 Cota: -10.68 m
Mínimos	-3.27 Cota: -6.86 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-21.40 Cota: -6.61 m	-62.80 Cota: -8.90 m	0.00 Cota: -12.45 m	0.00 Cota: 0.00 m

## FASE 7: FASE 7

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-0.51	-0.00	0.08	0.00	0.63	0.00
-1.27	-1.28	3.18	-8.69	-6.58	0.07	0.00
-2.54	-2.01	6.35	-8.56	-17.53	0.15	0.24
-3.81	-2.62	9.53	-7.26	-27.63	0.60	1.51
-5.08	-3.05	12.71	-3.45	-34.28	1.90	2.78
-6.35	-3.25	15.89	3.38	-33.69	2.41	4.05
-7.37	-3.25	18.43	-15.87	-50.13	2.86	5.07
-8.64	-2.94	21.60	-4.85	-62.13	3.44	6.34
-9.91	-2.21	24.78	8.63	-58.30	4.85	7.61
-10.93	-1.34	37.32	21.64	-41.24	4.44	8.35
-12.20	0.00	40.50	40.55	0.00	9.79	8.35



# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
Máximos	0,00 Cota: -12,20 m	43,00 Cota: -13,20 m	40,55 Cota: -12,20 m	5,70 Cota: -12,45 m	9,79 Cota: -12,20 m	8,35 Cota: -10,68 m
Mínimos	-3,27 Cota: -6,86 m	-0,00 Cota: 0,00 m	-21,36 Cota: -6,61 m	-62,73 Cota: -8,90 m	0,00 Cota: -12,45 m	0,00 Cota: 0,00 m

## FASE 8: FASE 8

### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0,00	-0,37	-0,00	0,12	0,00	0,93	0,00
-1,27	-1,54	3,18	-14,73	-11,15	0,00	0,00
-2,54	-2,64	6,35	-14,73	-29,87	0,00	0,24
-3,81	-3,54	9,53	-13,64	-47,98	0,44	1,51
-5,08	-4,12	12,71	-10,00	-62,88	1,84	2,78
-6,35	-4,28	15,89	-3,19	-70,63	2,41	4,05
-7,63	-3,96	19,06	5,96	-67,94	2,98	5,33
-8,90	-3,19	22,24	17,45	-51,85	3,55	6,60
-10,17	-2,07	25,42	31,46	-19,32	5,31	7,87
-11,18	-1,07	37,96	5,58	-15,32	5,52	8,35
-12,45	0,00	41,13	0,00	2,99	0,00	0,00
Máximos	0,00 Cota: -12,20 m	43,00 Cota: -13,20 m	34,81 Cota: -10,25 m	2,99 Cota: -12,45 m	9,79 Cota: -12,20 m	8,35 Cota: -10,68 m
Mínimos	-4,28 Cota: -6,10 m	-0,00 Cota: 0,00 m	-14,73 Cota: -2,54 m	-71,02 Cota: -6,61 m	0,00 Cota: -0,76 m	0,00 Cota: 0,00 m

## 11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

### Puntales

Cota: -0,50 m	
Fase	Resultado
fase 3	Carga puntual: 0,00 t Carga lineal: 0,00 t/m
fase 4	Carga puntual: 32,87 t Carga lineal: 9,39 t/m
fase 5	Carga puntual: 32,87 t Carga lineal: 9,39 t/m
fase 6	Carga puntual: 26,07 t Carga lineal: 7,45 t/m
fase 7	Carga puntual: 26,09 t Carga lineal: 7,45 t/m
fase 8	Carga puntual: 44,76 t Carga lineal: 12,79 t/m

Cota: -6,45 m	
Fase	Resultado
fase 5	Carga puntual: 0,11 t Carga lineal: 0,03 t/m
fase 6	Carga puntual: 92,53 t Carga lineal: 26,44 t/m
fase 7	Carga puntual: 92,34 t Carga lineal: 26,38 t/m



# Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16

## Forjados

Cota: -9.95 m	
Fase	Resultado
fase 7	Carga lineal: 0.13 t/m
fase 8	Carga lineal: 39.08 t/m

## 12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/20	Ø20c/12 Refuerzos: - Ø25 L(1000), D(200) D: Distancia desde coronación	Ø16c/15	3Ø20	6Ø20

## 13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: EBAR Txokoalde_contención (EBAR Txokoalde_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-98, Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00134	Cumple
Cuántía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuántía horizontal &gt; 20% Cuántía vertical)</i>	Mínimo: 0.00134 Calculado: 0.00134	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuántía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós:	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00261	Cumple
Cuántía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027	
- Trasdós:	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00261	Cumple
Cuántía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0067	Cumple
Cuántía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00261	Cumple
Cuántía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00771	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple



## Selección de listados

EBAR Txokoalde\_contención

Fecha: 17/05/16

Referencia: EBAR Txokoalde_contención (EBAR Txokoalde_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 3.7 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 12 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 227.45 t	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 62.07 t	No cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 152.96 t	No cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 84.29 t	No cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.251 mm	No cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.1 m	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE, Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.2 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE, Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.16 m	Cumple
<b>Hay comprobaciones que no se cumplen</b>		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -10.93 m, Md: -231.42 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: 121.61 t, Tensión máxima del acero: 3.620 t/cm <sup>2</sup>		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: -12.20 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -6.61 m, M: -248.58 t·m, N: 0.00 t		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.50 m)		



## 14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): EBAR Txokoalde_contención (EBAR Txokoalde_contención)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - fase 1: - fase 2: - fase 3 <sup>(*)</sup> - fase 4 <sup>(*)</sup> - fase 5 <sup>(*)</sup> - fase 6 <sup>(*)</sup> - fase 7 <sup>(*)</sup> - fase 8 <sup>(*)</sup> (*) Existe más de un apoyo.	Mínimo: 1.67 Calculado: 23.269 Calculado: 16.282	Cumple Cumple No procede No procede No procede No procede No procede
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i> Hipótesis básica: - fase 1: - fase 2: - fase 3: - fase 4: - fase 5: - fase 6: - fase 7: - fase 8:	Mínimo: 1.67  Calculado: 6.164 Calculado: 5.623 Calculado: 5.623 Calculado: 2.905 Calculado: 2.921 Calculado: 4.201 Calculado: 4.204 Calculado: 4.243	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 15.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	Ø25	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	16x5.97			95.52
	Peso (kg)	16x9.42			150.76
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	16x8.68			138.88
	Peso (kg)	16x13.70			219.20
Armado vertical intradós	Longitud (m)		25x5.97		149.25
	Peso (kg)		25x14.72		368.07
Armado vertical intradós	Longitud (m)		25x8.98		224.50
	Peso (kg)		25x22.15		553.65
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)			24x10.00	240.00
	Peso (kg)			24x38.53	924.82
Junta lateral positiva	Longitud (m)	11x5.95			65.45
	Peso (kg)	11x9.39			103.30
Junta lateral positiva	Longitud (m)	11x8.68			95.48
	Peso (kg)	11x13.70			150.70





## Selección de listados

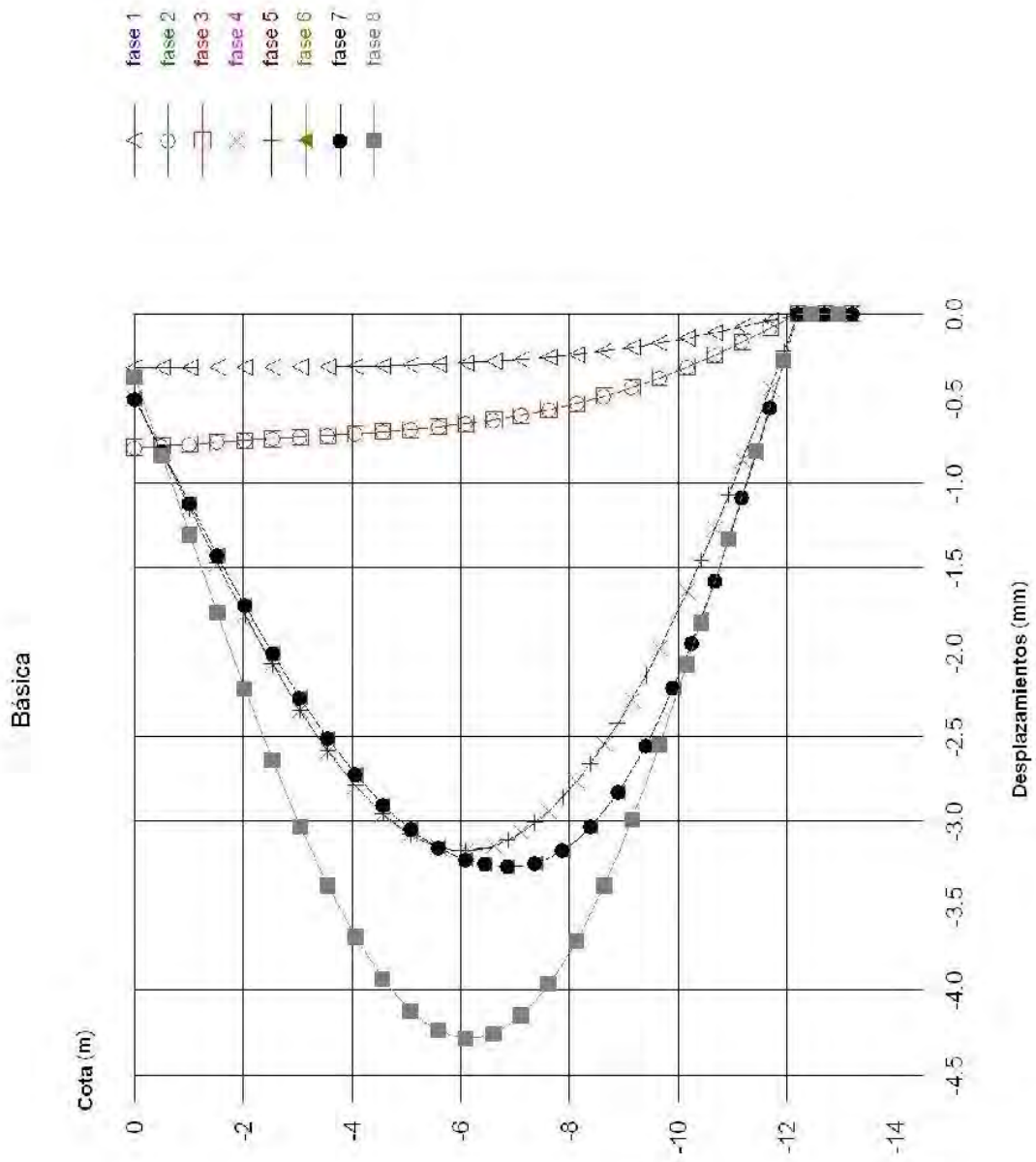
EBAR Txokoalde\_contención

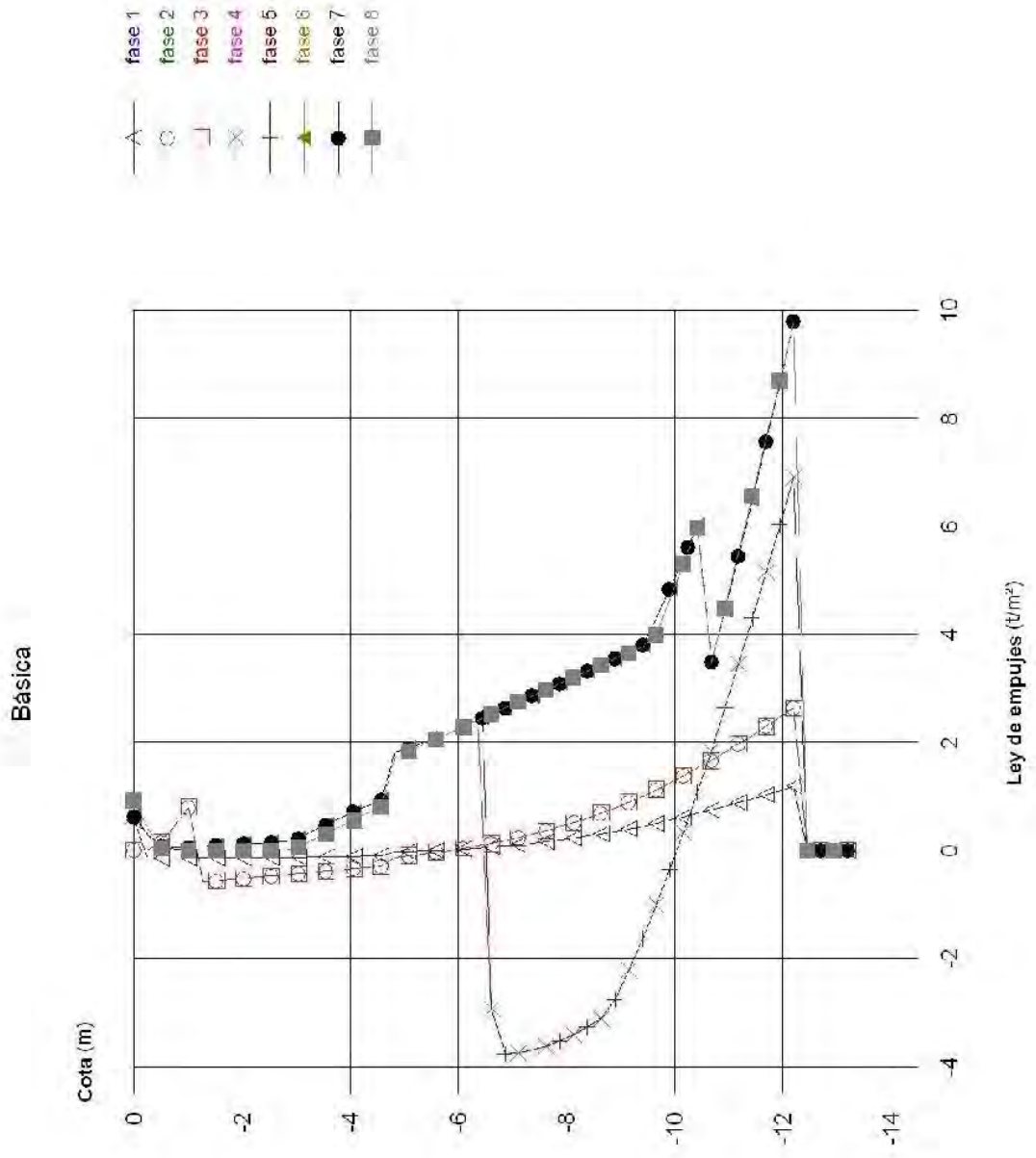
Fecha: 17/05/16

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	Ø25	
Junta lateral negativa	Longitud (m)	7x5.95			41.65
	Peso (kg)	7x9.39			65.74
Junta lateral negativa	Longitud (m)	7x8.68			60.76
	Peso (kg)	7x13.70			95.90
Armado horizontal	Longitud (m)	88x8.79			773.52
	Peso (kg)	88x13.87			1220.86
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x9.76		29.28
	Peso (kg)		3x24.07		72.21
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x6.78		20.34
	Peso (kg)		3x16.72		50.16
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x9.76		29.28
	Peso (kg)		3x24.07		72.21
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x6.78		20.34
	Peso (kg)		3x16.72		50.16
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)		12x5.47		65.64
	Peso (kg)		12x13.49		161.88
Totales	Longitud (m)	1271.26	538.63	240.00	
	Peso (kg)	2006.46	1328.34	924.82	4259.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1398.39	592.49	264.00	
	Peso (kg)	2207.11	1461.17	1017.30	4685.58

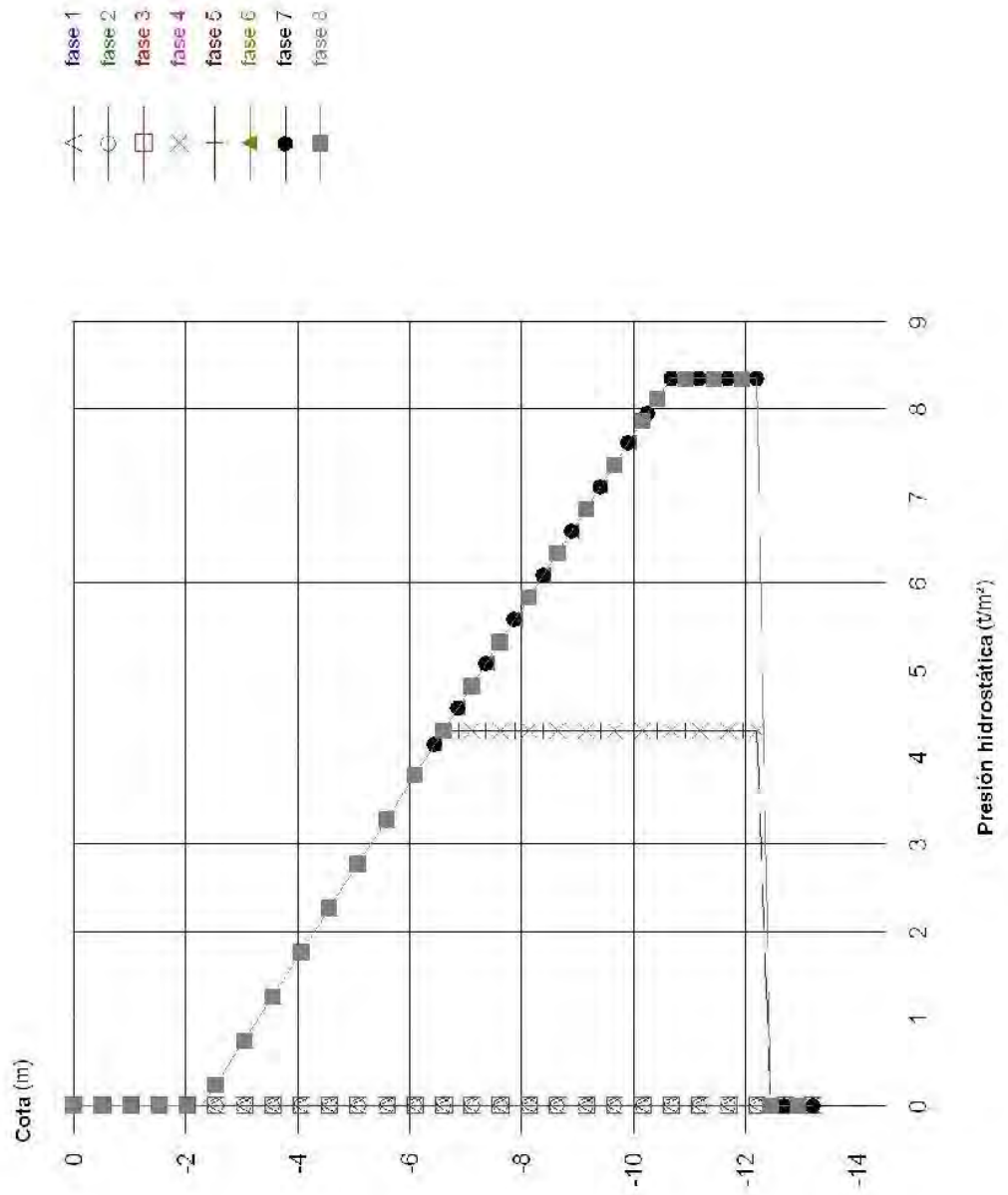
### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)				Hormigón (m³)
	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-30, Control Estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	2207.11	1461.17	1017.30	4685.58	46.20
Totales	2207.11	1461.17	1017.30	4685.58	46.20

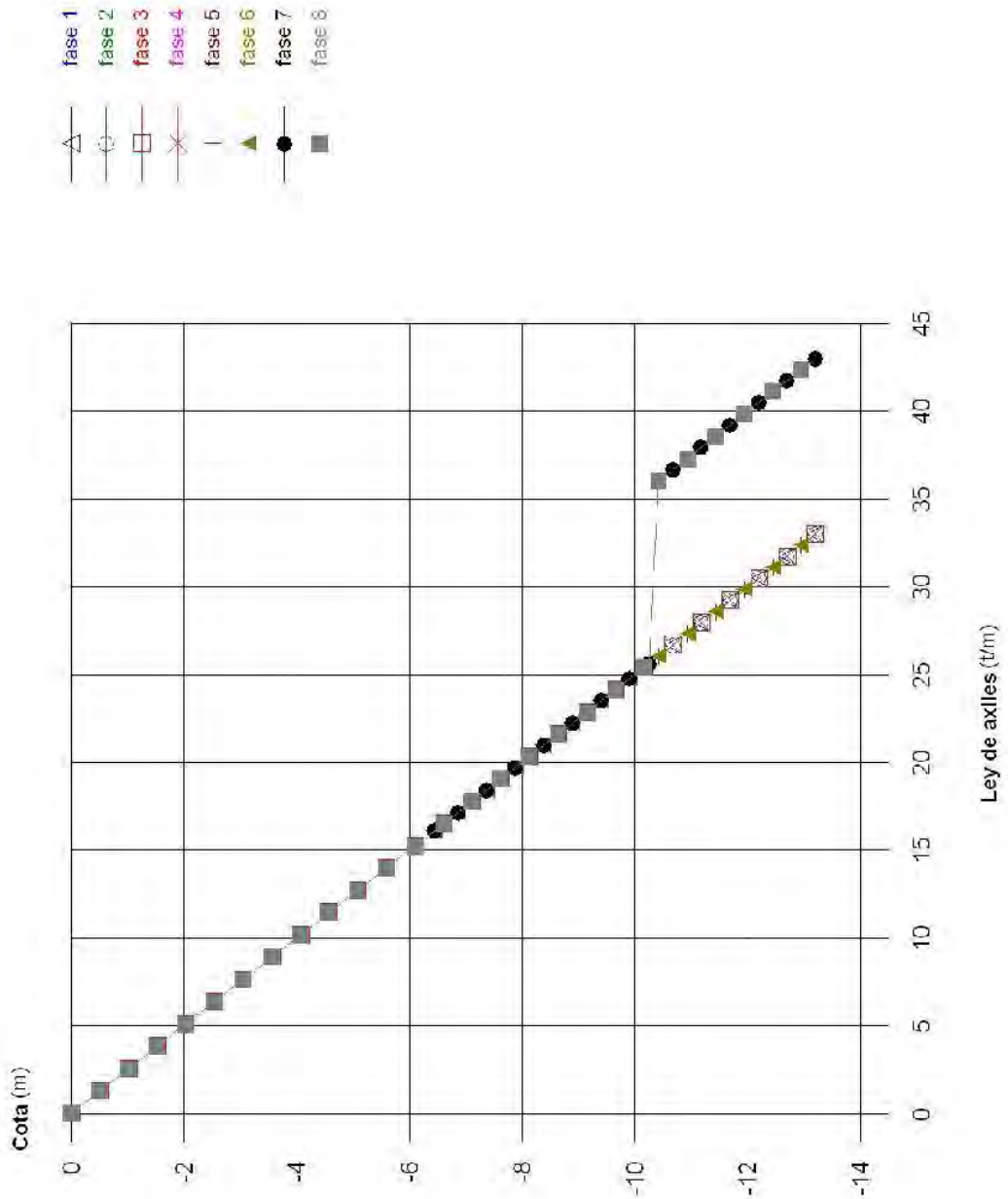


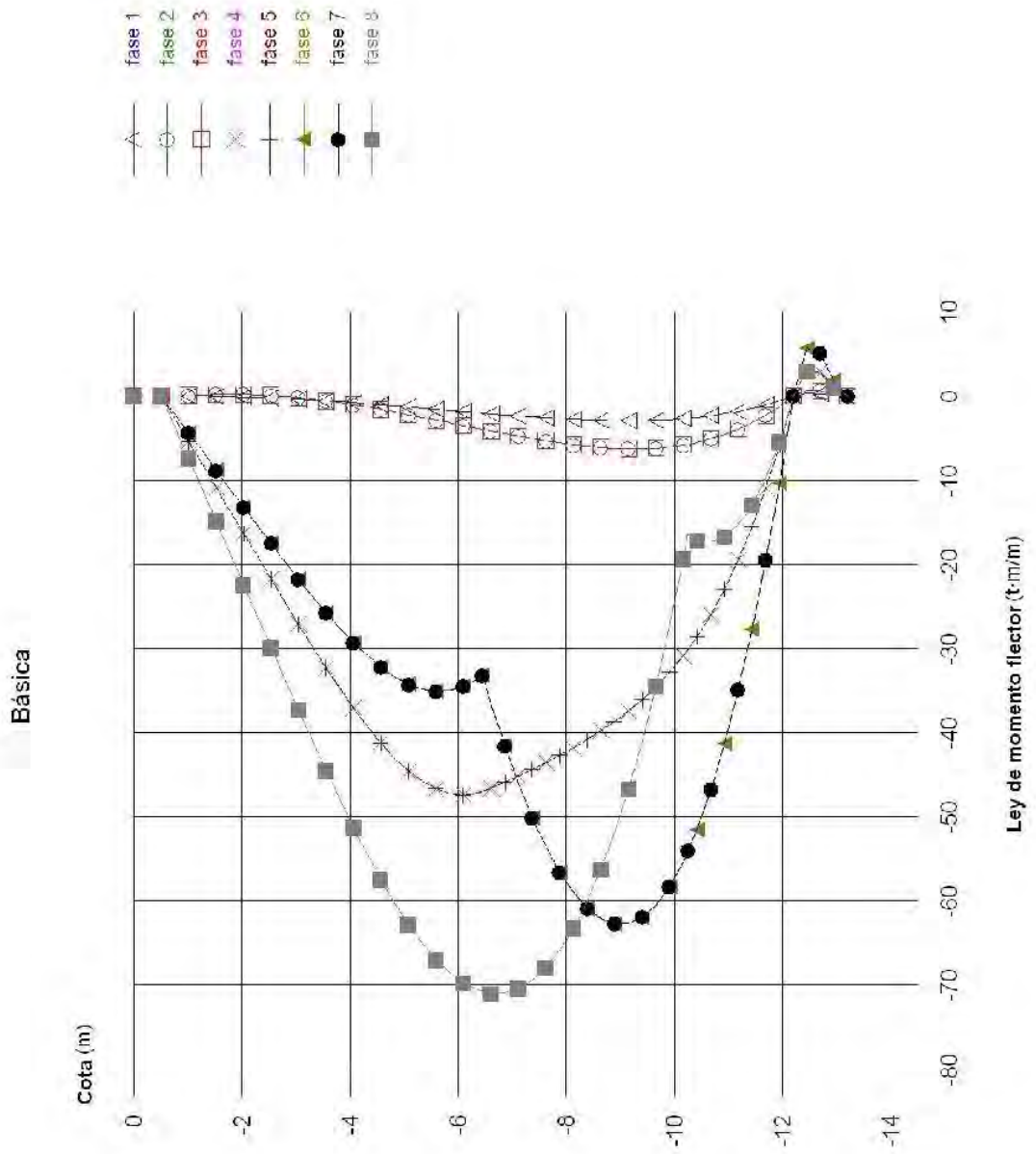


Básica

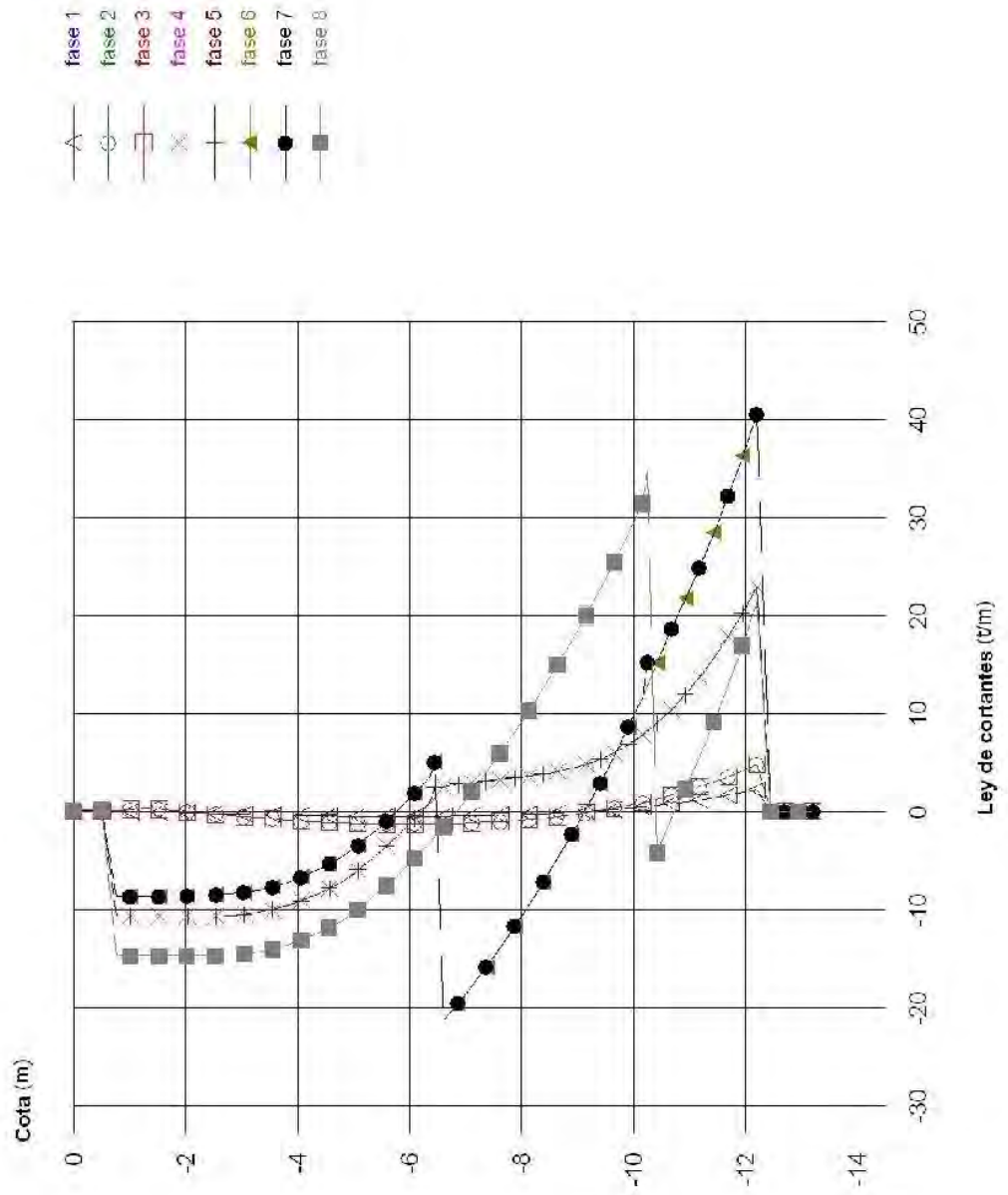


Básica





Básica



Se adjuntan a continuación las comprobaciones de Flexión, Cortante y Fisuración de la pantalla mediante el Prontuario Informático del Hormigón Estructural EHE-08:





Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:50:26 PM

---

## Características mecánicas de las secciones

---

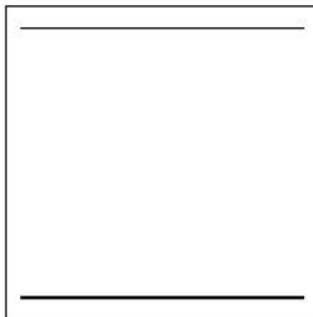
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070  
A<sub>i</sub> [cm<sup>2</sup>] = 26.16  
A<sub>s</sub> [cm<sup>2</sup>] = 10.05



## 2 Resultados

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m <sup>2</sup> ]	1.0000	1.025
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0880
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0850
i <sub>x</sub> [m]	0.29	0.29
i <sub>y</sub> [m]	0.29	0.29
x <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50
y <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50

	Sección fisurada
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0123
M <sub>fis</sub> [kN·m]	514.6
y <sup>ˆ</sup> fis [m]	0.16



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:51:34 PM

---

## Características mecánicas de las secciones

---

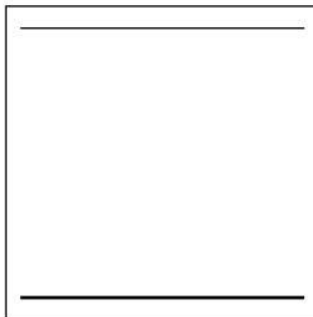
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070  
A<sub>i</sub> [cm<sup>2</sup>] = 67.08  
A<sub>s</sub> [cm<sup>2</sup>] = 10.05



## 2 Resultados

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m <sup>2</sup> ]	1.0000	1.054
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0930
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0870
i <sub>x</sub> [m]	0.29	0.30
i <sub>y</sub> [m]	0.29	0.29
x <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50
y <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.52

	Sección fisurada
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0271
M <sub>fis</sub> [kN·m]	557.1
y <sup>ˆ</sup> fis [m]	0.25



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:52:17 PM

---

## Comprobación de secciones a flexión simple

---

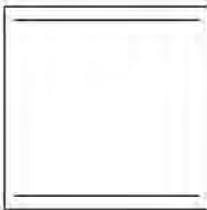
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

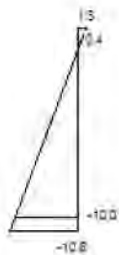
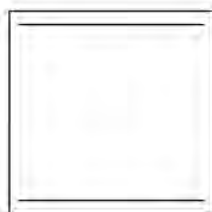
#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070



### 2 Comprobación

At [cm<sup>2</sup>] = 26.2  
Ac [cm<sup>2</sup>] = 10.1  
Mu [kN·m] = 1012.8



Plano de deformación de agotamiento

$x$  [m] = 0.106  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 12.1  
 $\epsilon_s$  · 1.E-3 = 1.3

$$\varepsilon_s \cdot 10^{-3} = -10.8$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm <sup>2</sup> ]	Deformación $\cdot 10^{-3}$	Tensión [MPa]
0.070	10.1	0.4	-86.0
0.930	26.2	-10.0	434.8



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:51:53 PM

---

## Comprobación de secciones a flexión simple

---

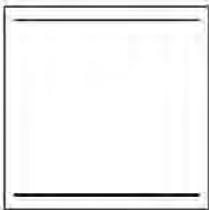
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

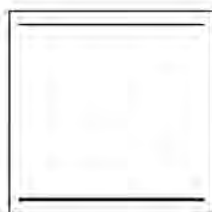
#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.070  
rs [m] = 0.070



### 2 Comprobación

At [cm<sup>2</sup>] = 67.1  
Ac [cm<sup>2</sup>] = 10.1  
Mu [kN·m] = 2508.2



Plano de deformación de agotamiento

$x$  [m] = 0.181  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 13.3  
 $\epsilon_s$  · 1.E-3 = 2.4

$$\varepsilon_s \cdot 10^{-3} = -10.9$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm <sup>2</sup> ]	Deformación $\cdot 10^{-3}$	Tensión [MPa]
0.070	10.1	1.5	-296.0
0.930	67.1	-9.9	434.8





Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:31:21 PM

---

## Cálculo de secciones a cortante

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Control del hormigón

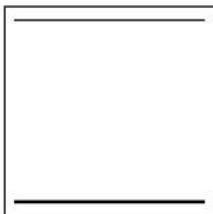
Control normal

#### - Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b0 [m] = 1.00  
h [m] = 1.00



### 2 Comprobación

$\rho_l$  [ $\cdot 10^{-3}$ ] = 6  
Nd [kN] = 0.0  
Vu [kN] = 395.2



Obra:  
Fecha: 20/05/2016  
Hora: 12:41:35 PM

---

## Cálculo de secciones a cortante

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Control del hormigón

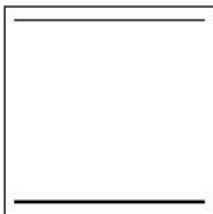
Control normal

#### - Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

#### - Sección

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b0 [m] = 1.00  
h [m] = 1.00



## 2 Comprobación

Tipo de armadura: cercos a  $90.0^\circ$   
separación st [m] = 0.3  
La "st" dispuesta limita la resistencia a cortante (art. 44.2.3.4.1)  
 $\phi$  [mm] = 12  
nº ramas : 4  
Area [cm<sup>2</sup>/m] = 15.1  
 $\rho_l$  [ $\cdot 1.E-3$ ] = 7

Inclinación de las bielas  $\theta[^\circ] = 45$   
Nd [kN] = 0.0  
 $\rho_{compresida}$  [ $\cdot 1.E-3$ ] = 0.0  
 $\sigma_{yd}$  [MPa] = 0.0

Vu1 [kN] = 5580.0  
Vu2 [kN] = 880.4  
Vcu [kN] = 375.6  
Vsu [kN] = 504.9

### - Resistencia a cortante:

Vu [kN] = 880.4



Obra:  
Fecha: 17/05/2016  
Hora: 7:47:00 PM

**Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales**

**1 Datos**

**- Materiales**

Tipo de hormigón: HA-30  
Tipo de acero: B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00

**- Ambiente**

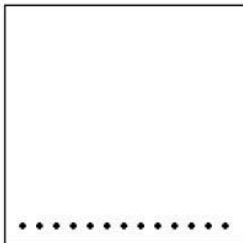
Clase general de exposición : IIIb  
Clases específicas de exposición :

**- Geometría de la sección**

Sección : EBAR\_TXOKOALDE  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00

**- Armado de la sección**

$\phi$  [mm] = 25



capa	nº barras	Separación [mm]
1	13	82.5

As [cm²] = 63.8  
Ac,eF [cm²] = 2500.0

**2 Resultados**

Mk [kN·m] = 703  
Separación media entre fisuras sm [mm] = 203.0  
Deformación media de las armaduras esm [ $\cdot 1.E-3$ ] = 0.59

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración  $\sigma_{sr}$  [MPa] = 61.4  
 Tensión en las armaduras en servicio  $\sigma_s$  [MPa] = 131.8  
 Abertura característica de fisura  $w_k$  [mm] = 0.20

Clase de exposición	$w_k$ max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Se adjuntan a continuación las comprobaciones de flotabilidad de la estructura y la comprobación de la armadura de conexión entre la losa de fondo y las pantallas de hormigón armado:

PROYECTO: COMPROBACIÓN HUNDIMIENTO / FLOTABILIDAD

FECHA: 17/05/2016

EBAR TXO XOAIDE

→ Flotabilidad:

$$\bullet \Delta H_{NF} = 1065 \text{ m} - 23 \text{ m} = 835 \text{ mca}$$

$$\text{Subpresión} = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 835 = 8350 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Superficie losa fondo} = 89 \cdot 6 \text{ m}^2 = 534 \text{ m}^2$$

$$\text{Empuje total ascendente} = 8350 \text{ kg/m}^2 \cdot 534 \text{ m}^2 = 44589 \text{ T}$$

• Peso propio pantallas:

$$2500 \text{ kg/m}^3 \left[ 2(1320 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 109 \text{ m}) + 2(1320 \cdot 1 \text{ m} \cdot 6 \text{ m}) \right] = 11154 \text{ T}$$

$$09 \cdot 11154 \text{ T} = 100386 \text{ T} > 150 \cdot 44589 \text{ T} = 6688 \text{ T}$$

↳ Únicamente considerando el pp de las pantallas se verifica la condición de no flotar.

→ Comprobación conexión:  $(2 \times \phi 25/15 \text{ cm} = 6546 \text{ cm}^2/\text{m})$

$$\sqrt{ = \frac{44589 \text{ T}}{2 \cdot (89+6) \text{ m}} \cdot 160 = 2394 \text{ T/m} = 2394 \text{ KN/m}$$

$$A_{SE} = \frac{2394 \text{ KN/m} \cdot 10^3 \text{ N/KN}}{07 \cdot 400 \text{ N/mm}^2 \cdot 1} = \underline{\underline{855 \text{ cm}^2/\text{m}}} < 6546 \text{ cm}^2/\text{m}$$

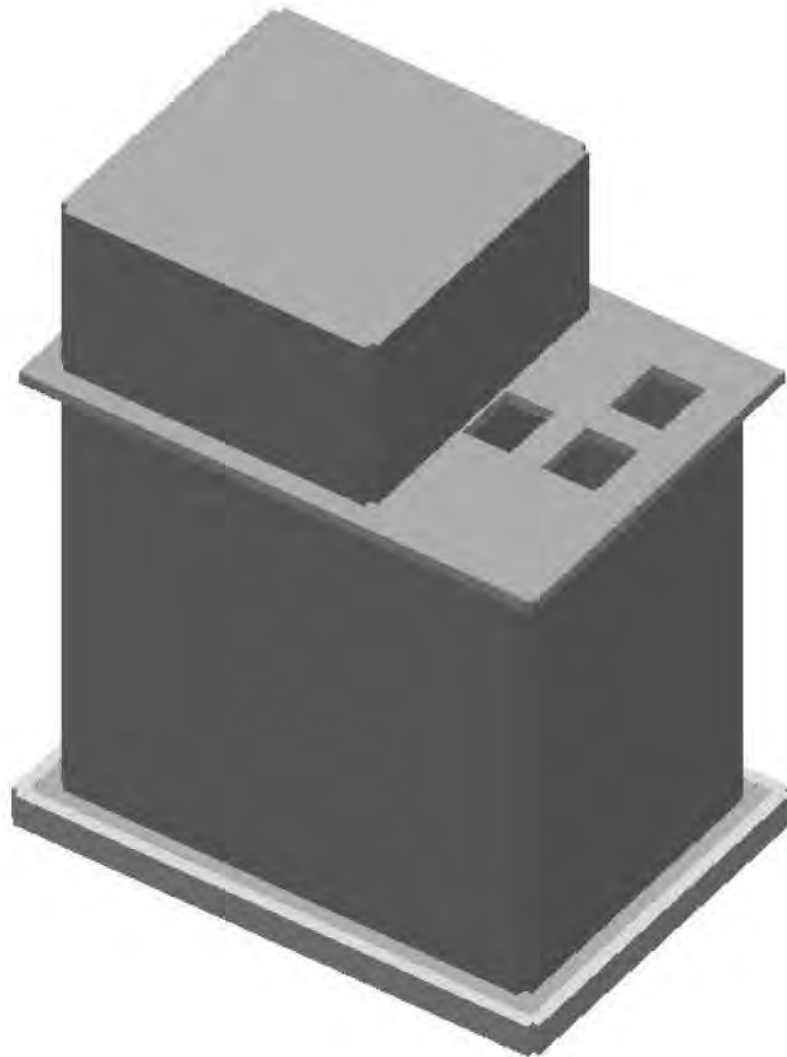
→ Hundimiento: No se han modificado las condiciones de aptitud al hundimiento de la estructura establecidas en el proyecto original.   
 ↳ ok armadura conexión dispuesta!

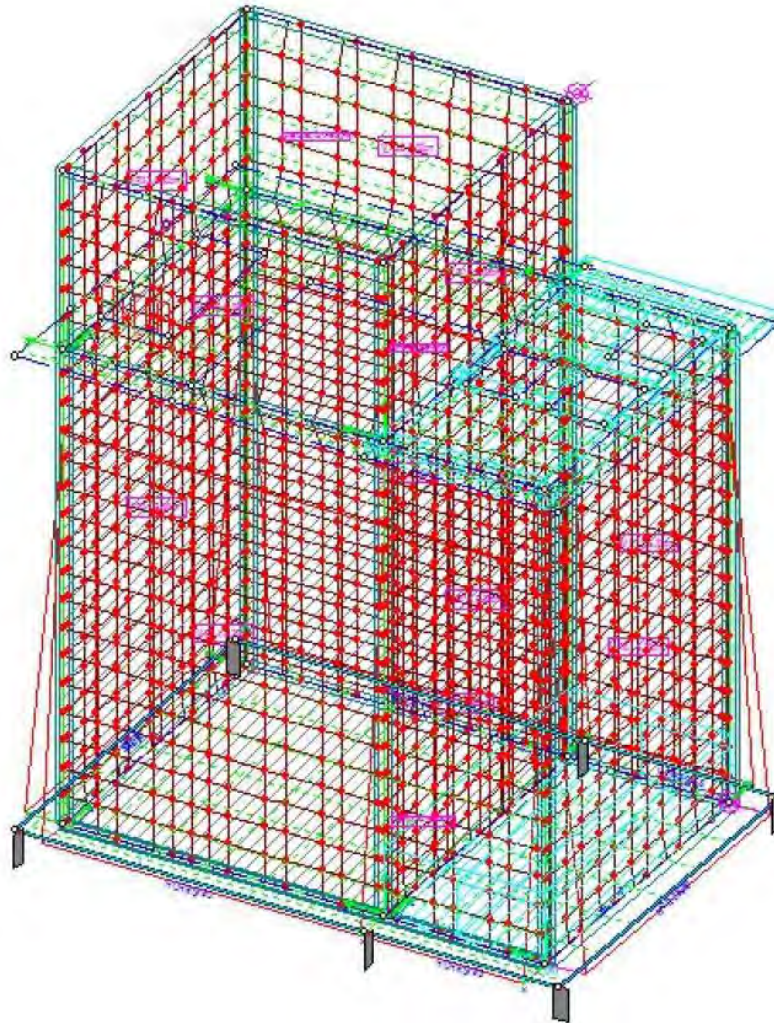
# **ANEJO 2:**

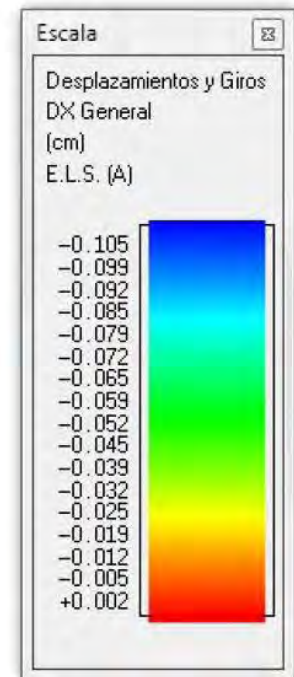
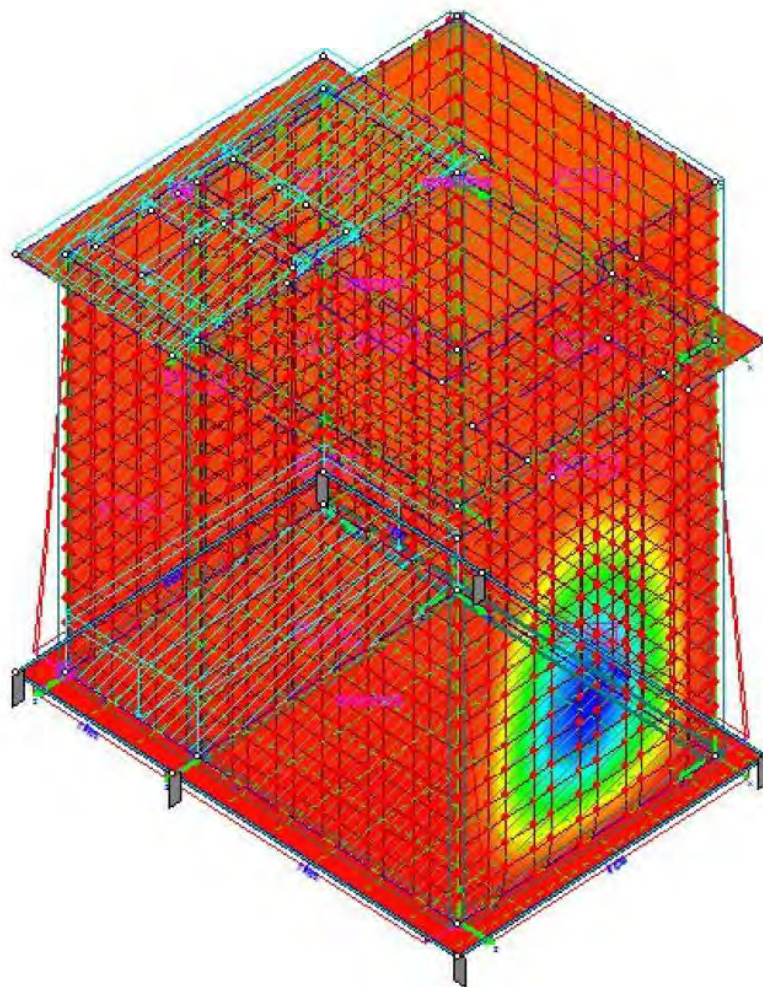
## Resultados del modelo completo de estructura interior

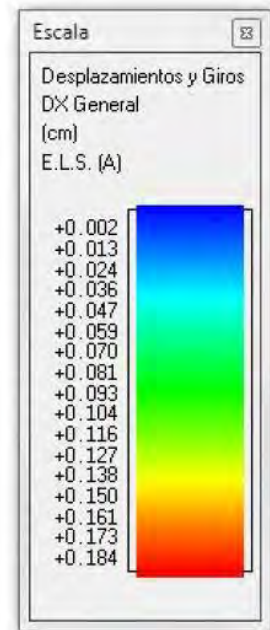
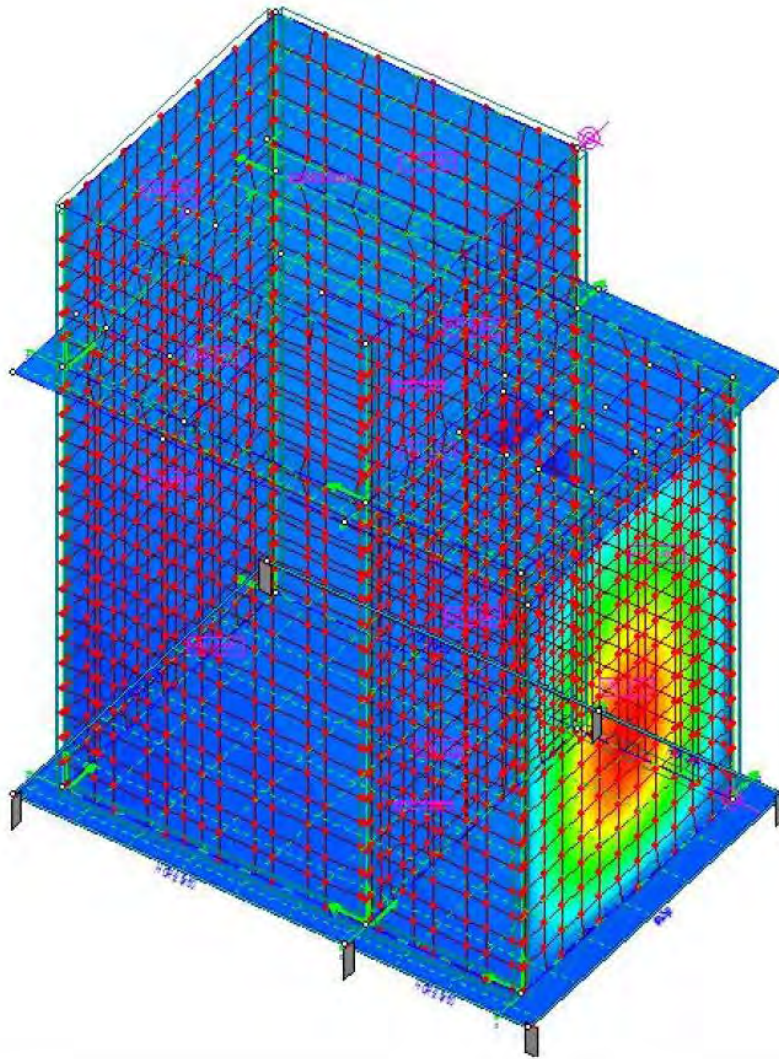


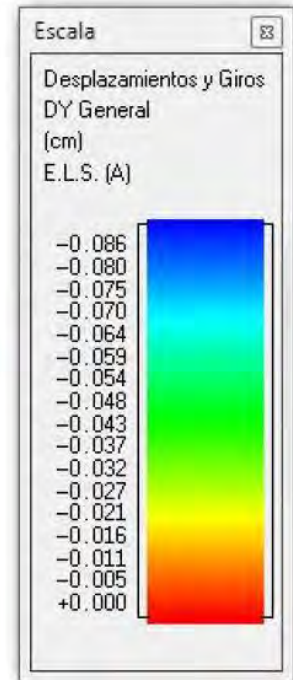
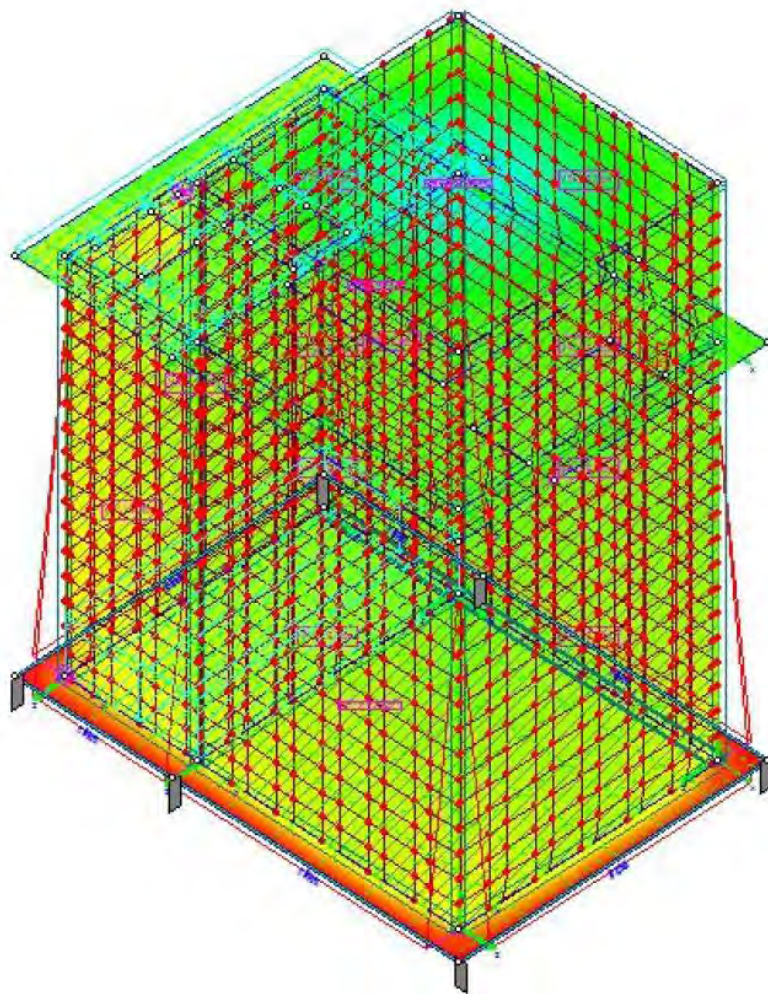
- E.B.A.R. AGINAGA:

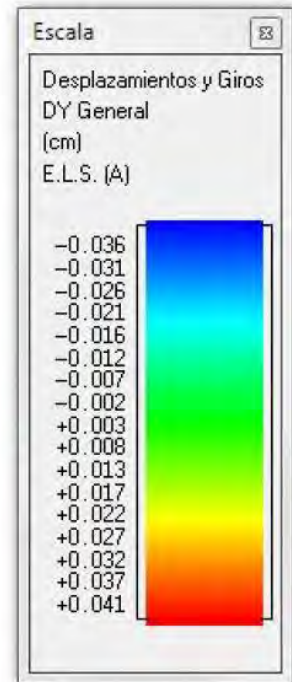
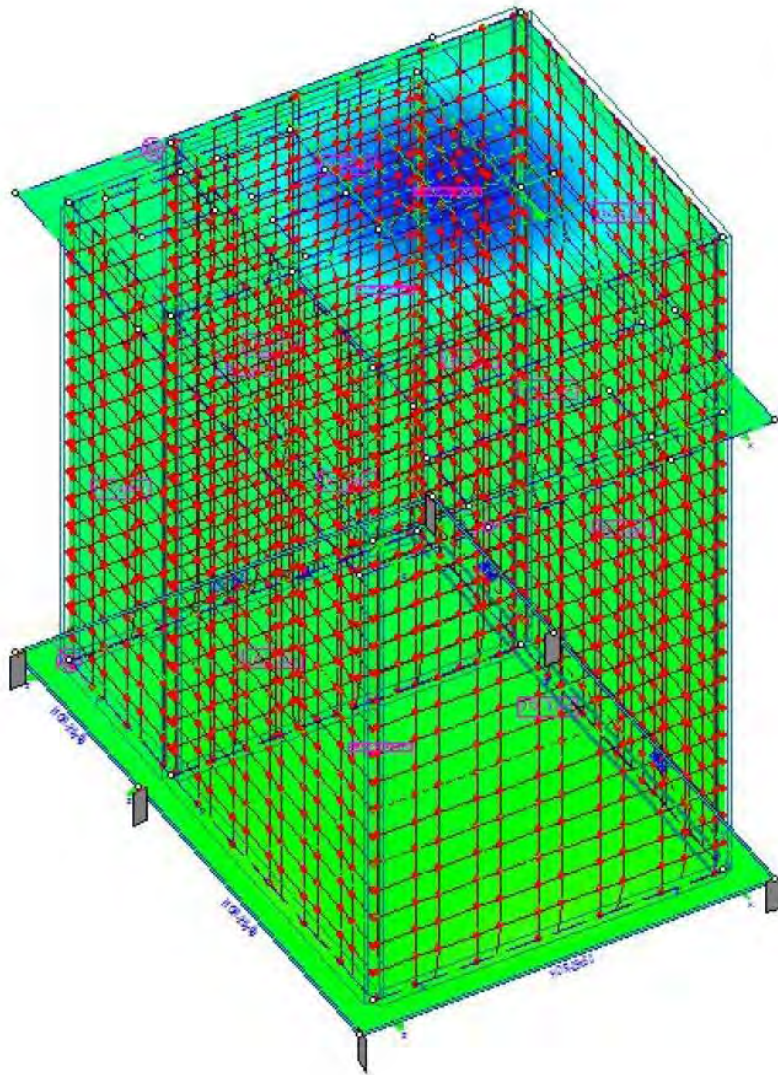


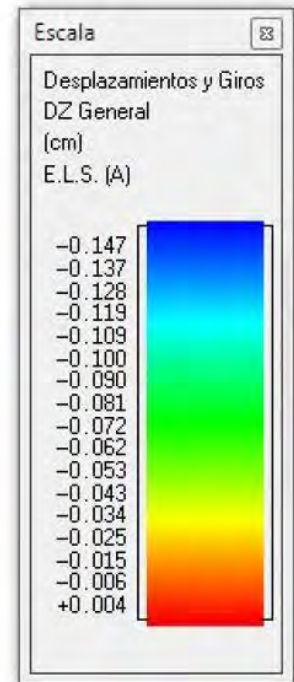
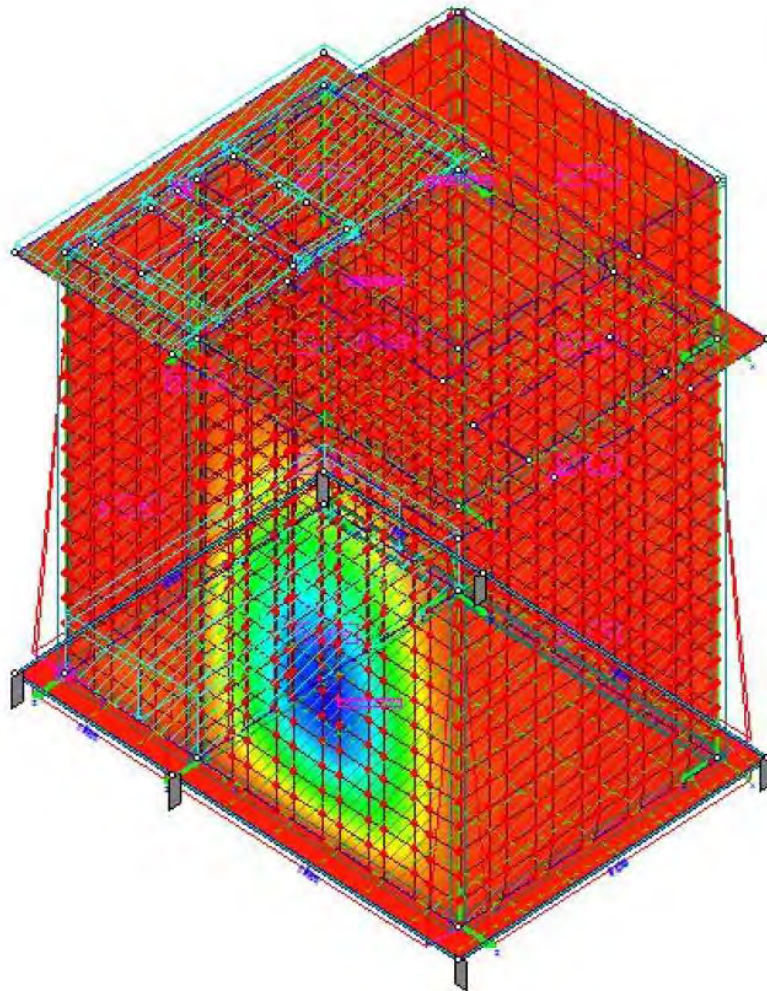


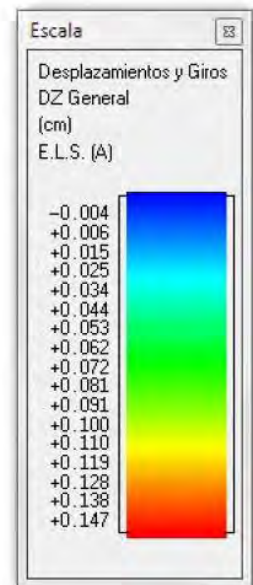
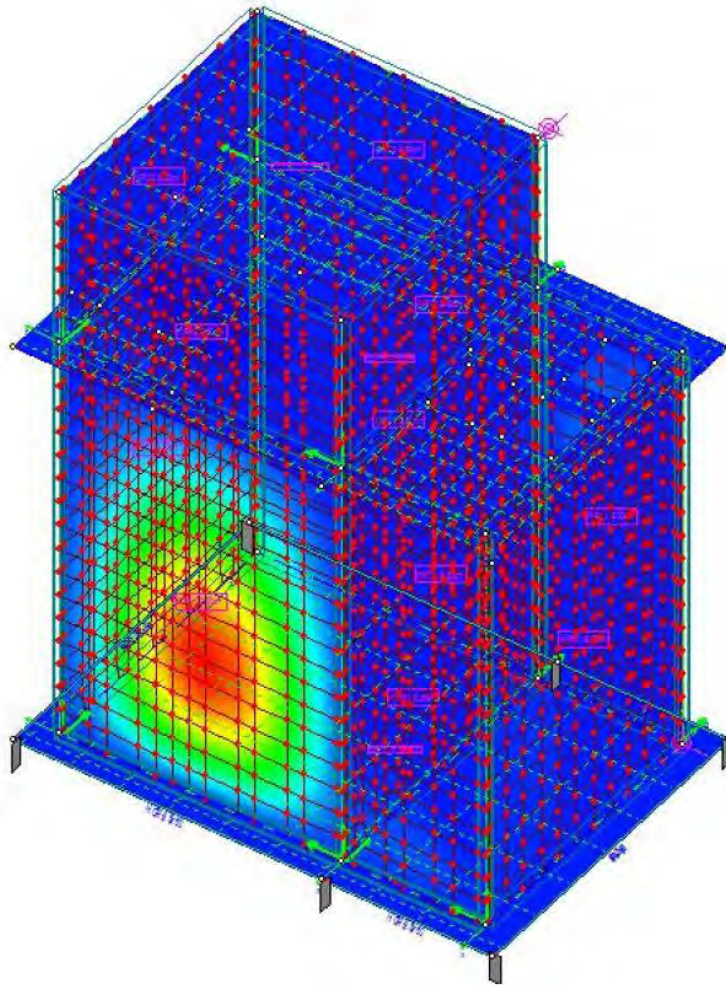






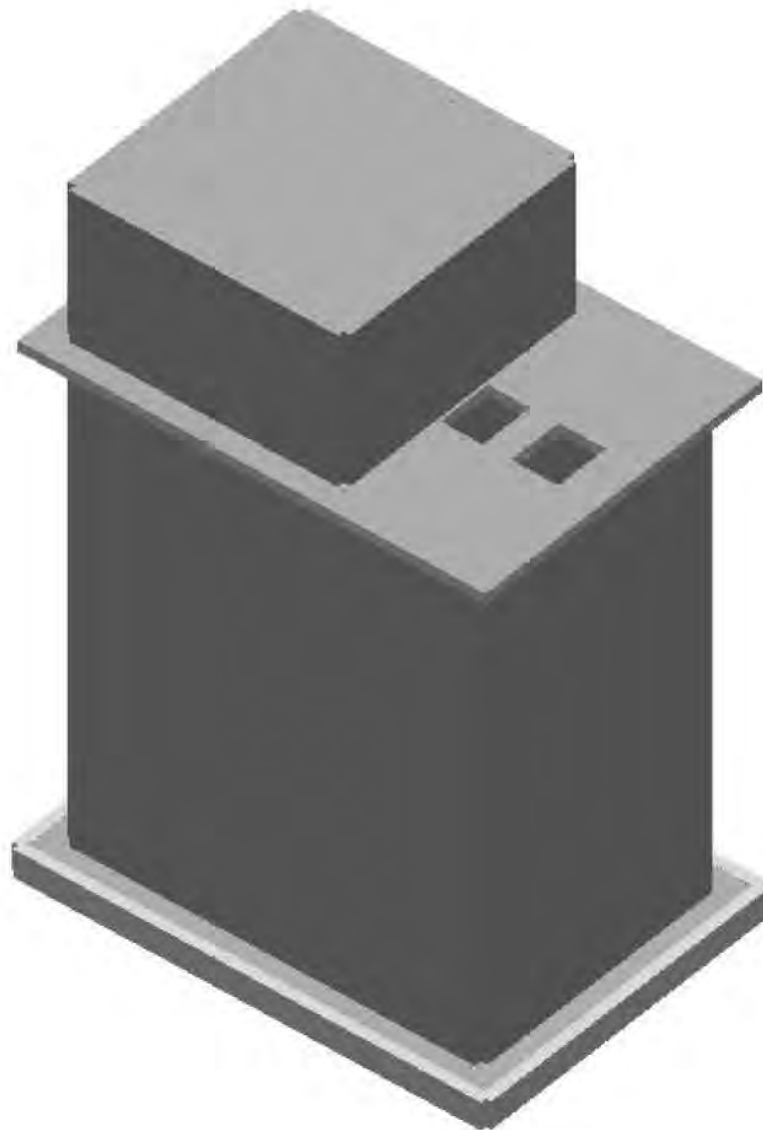


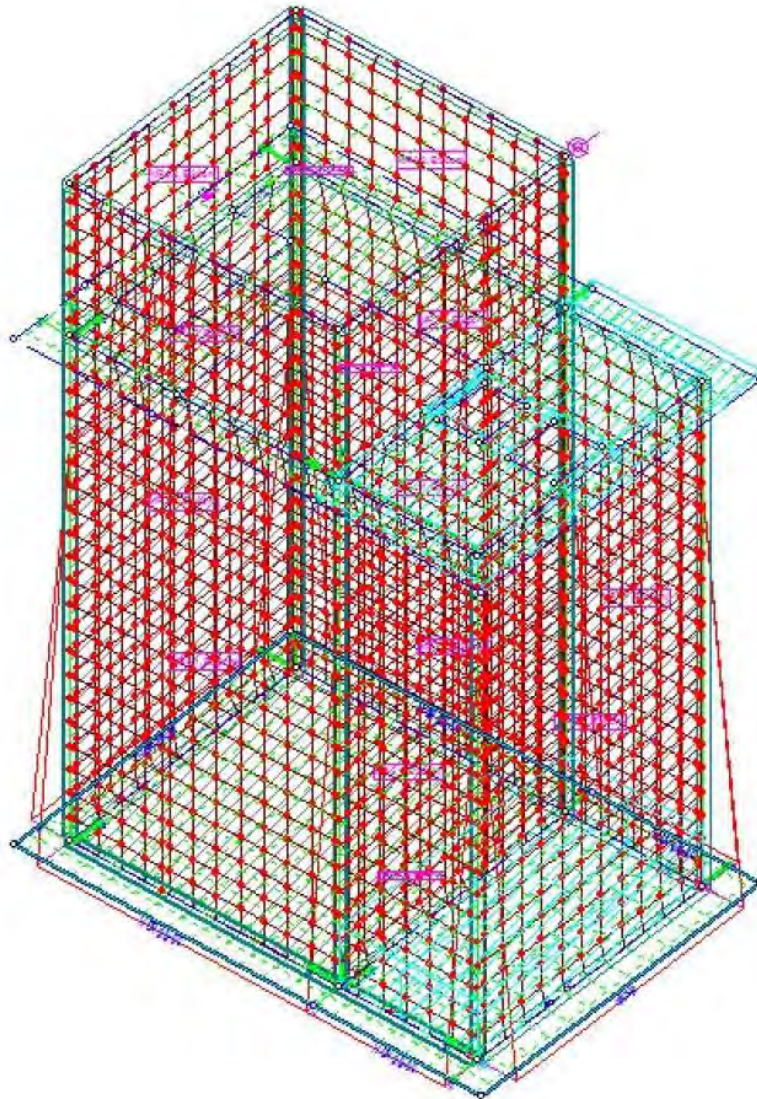


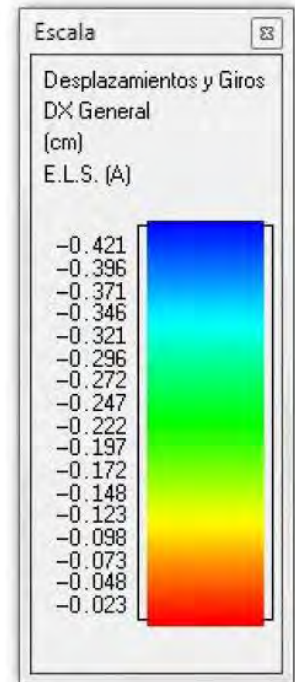
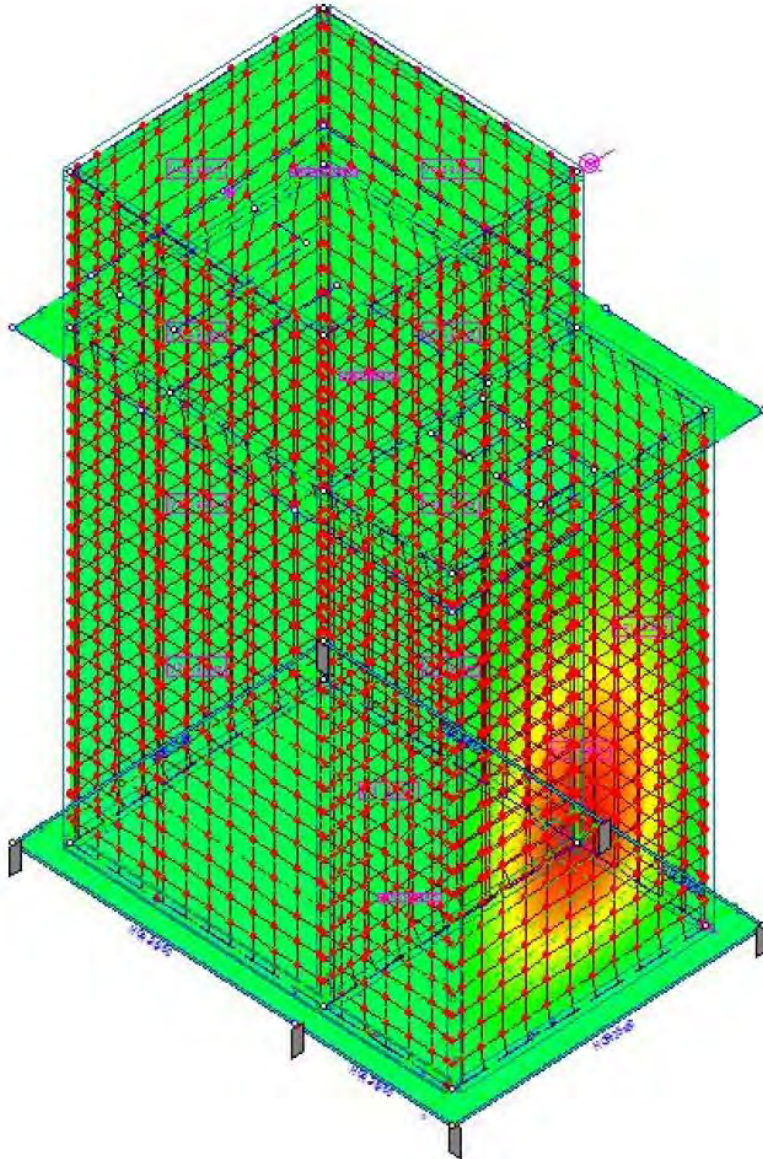


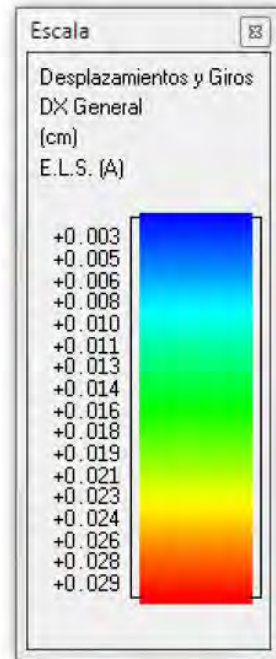
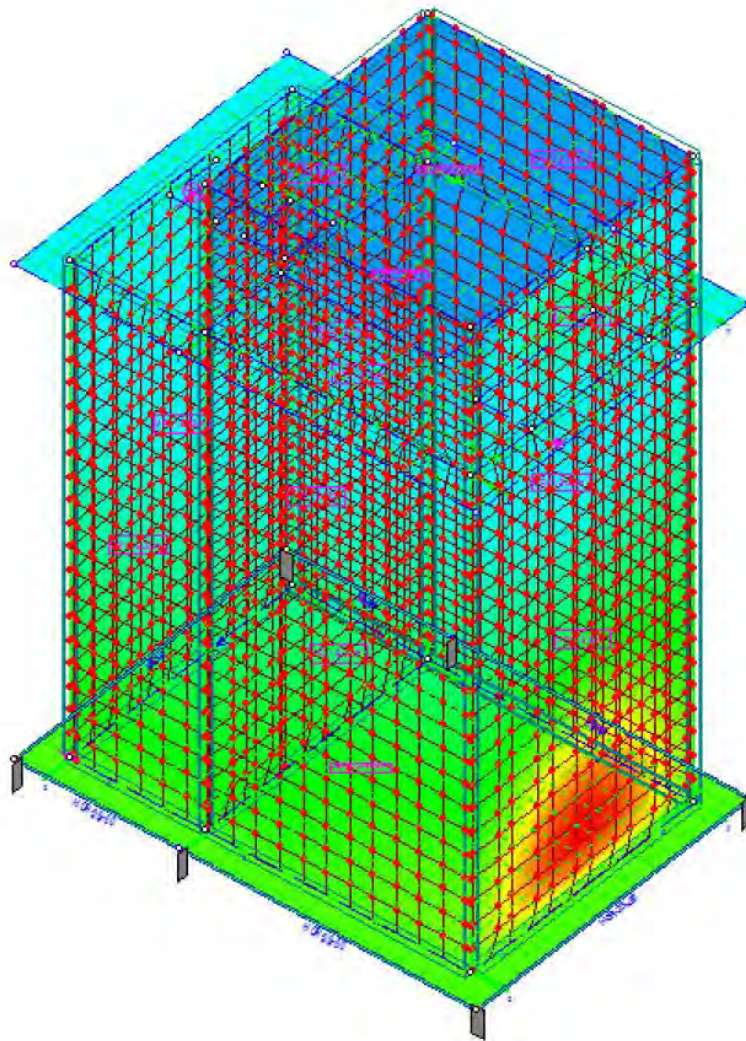


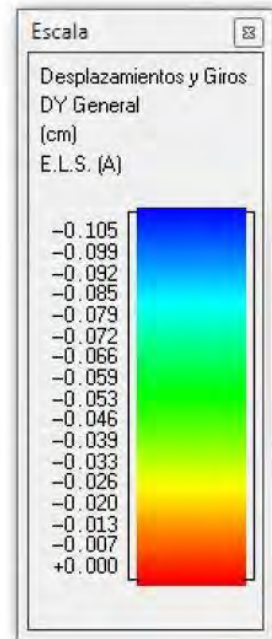
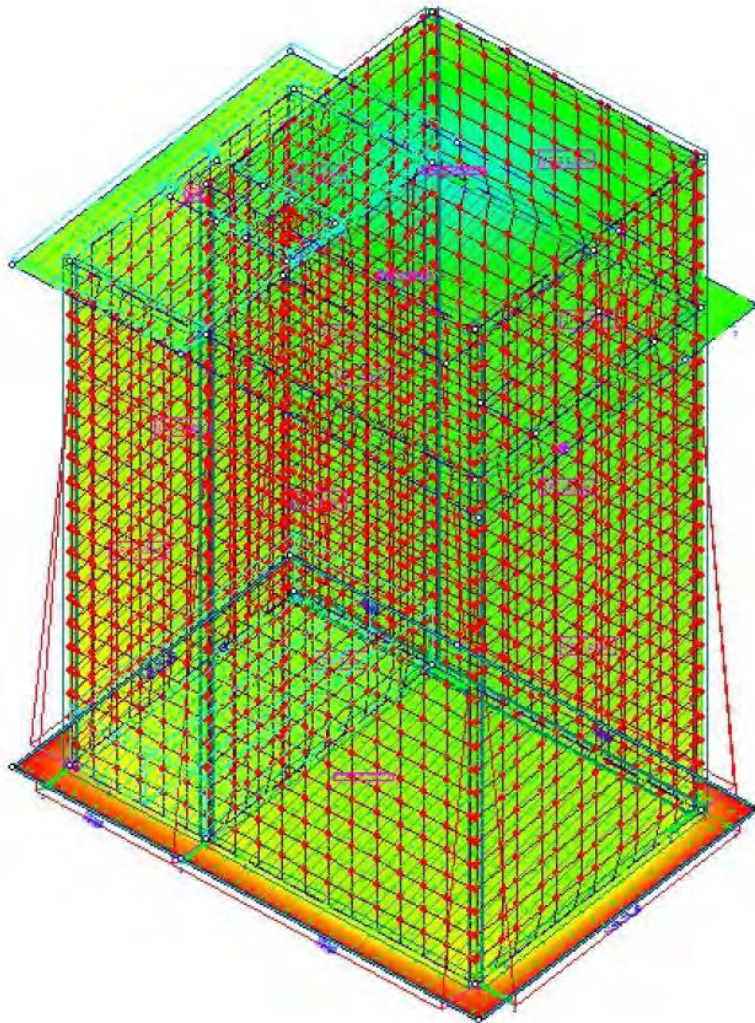
- E.B.A.R. TXOKOALDE:

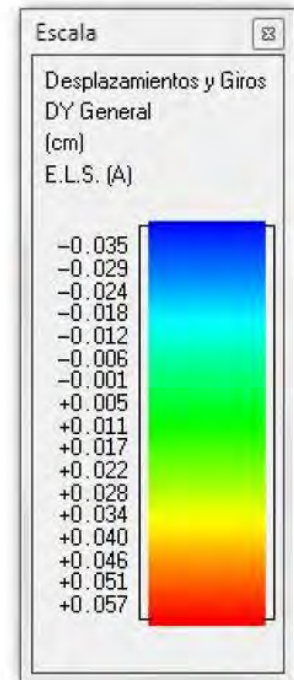
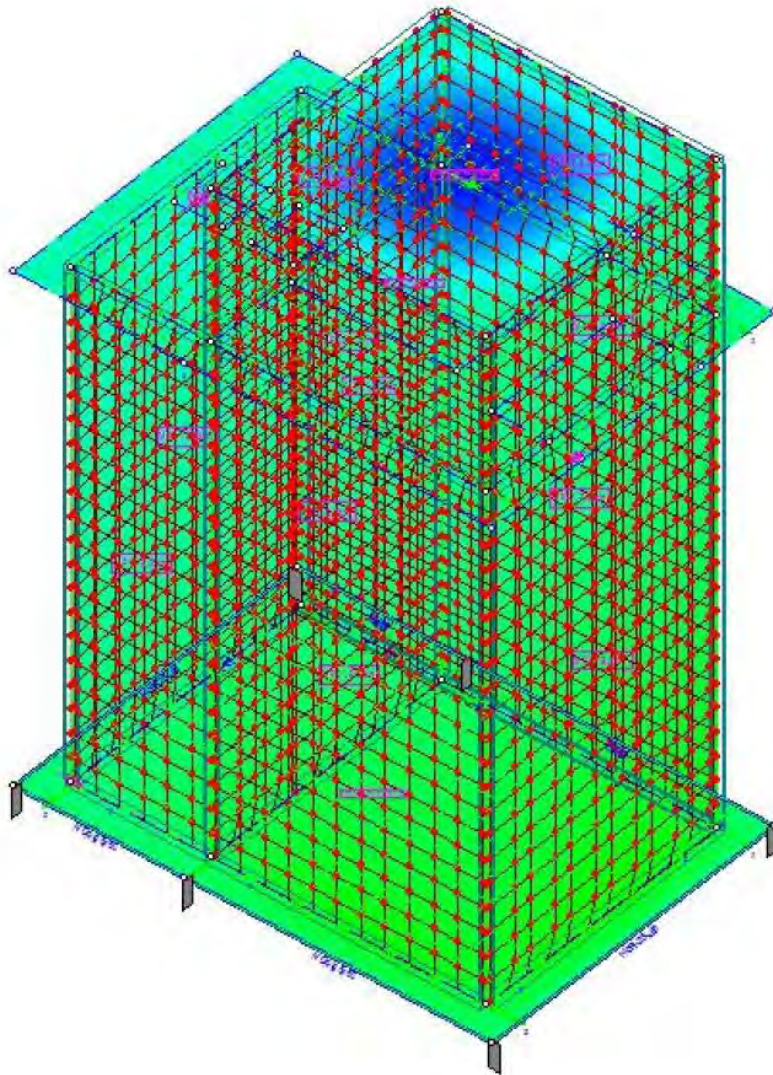


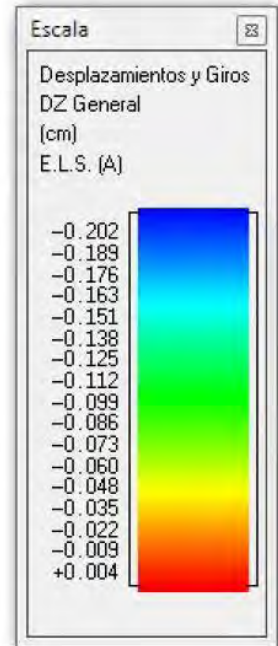
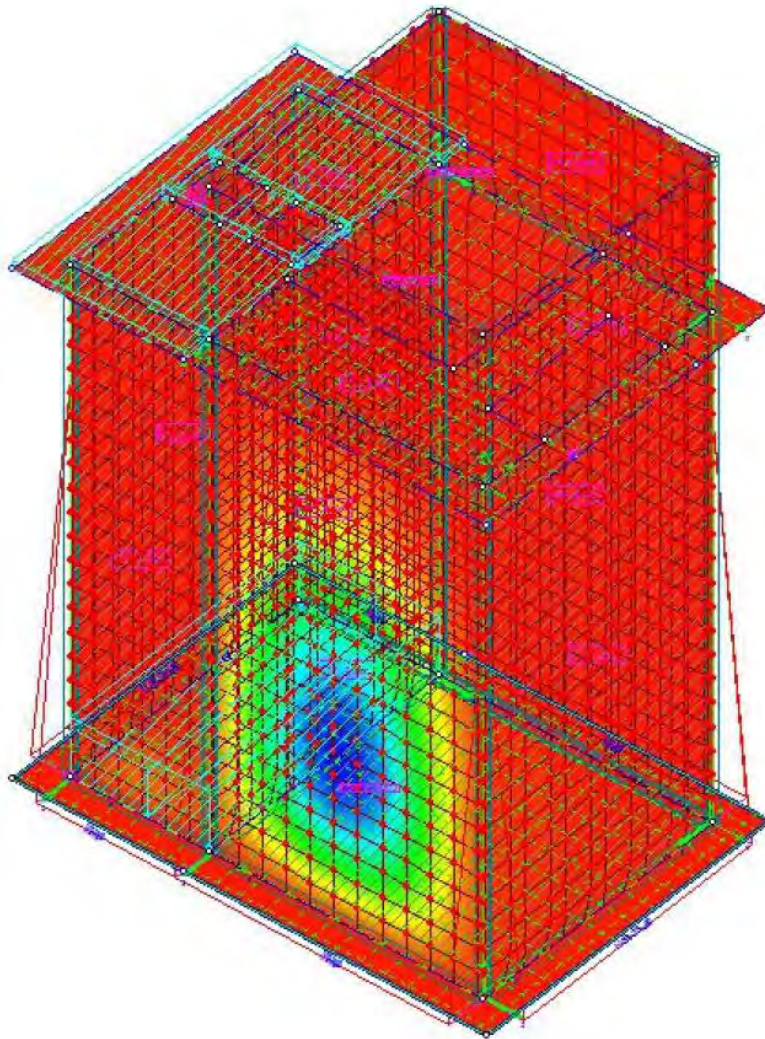


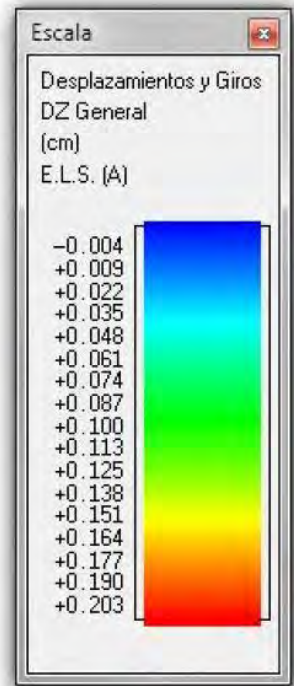
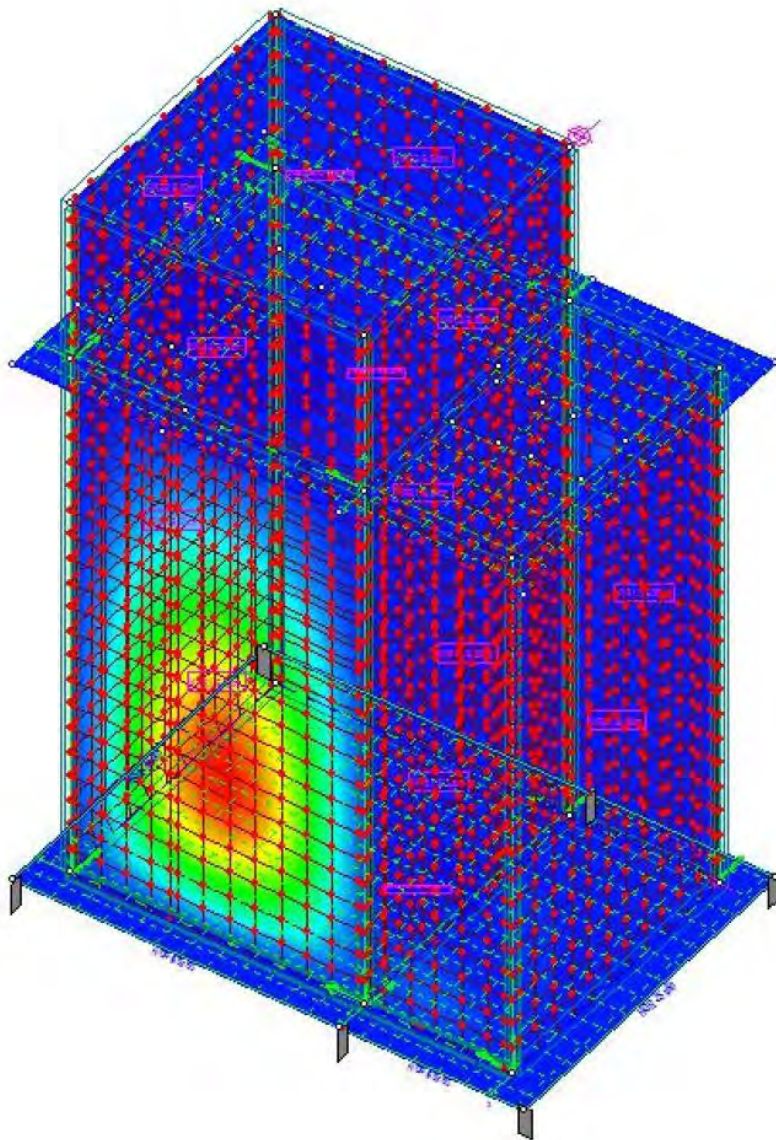










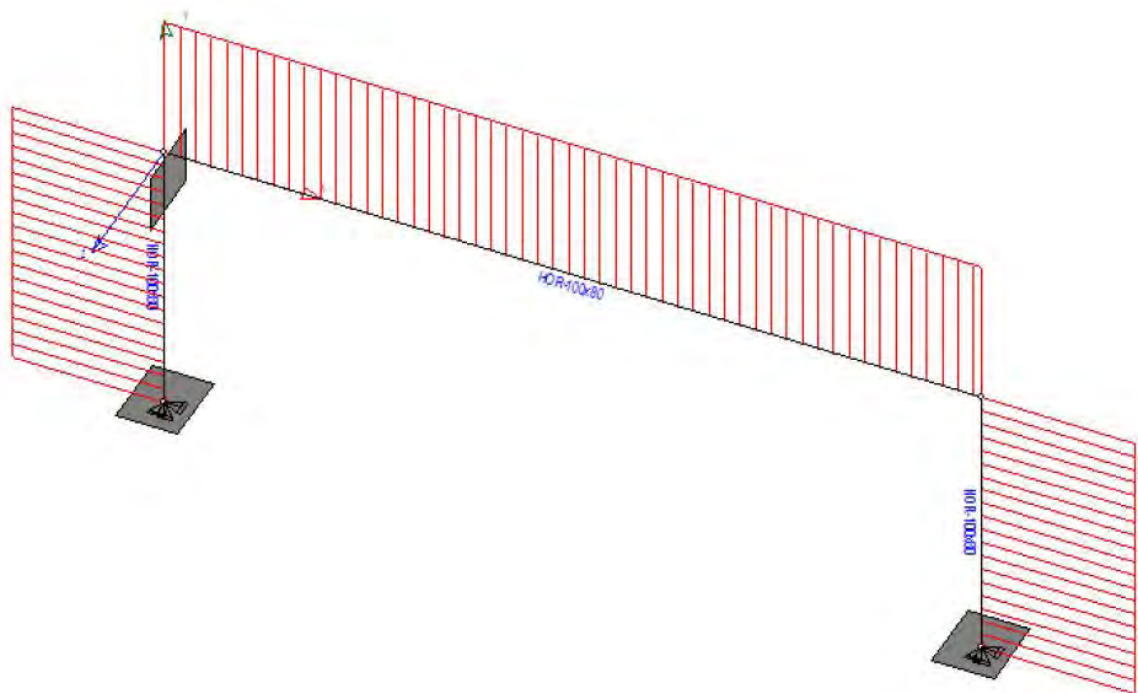


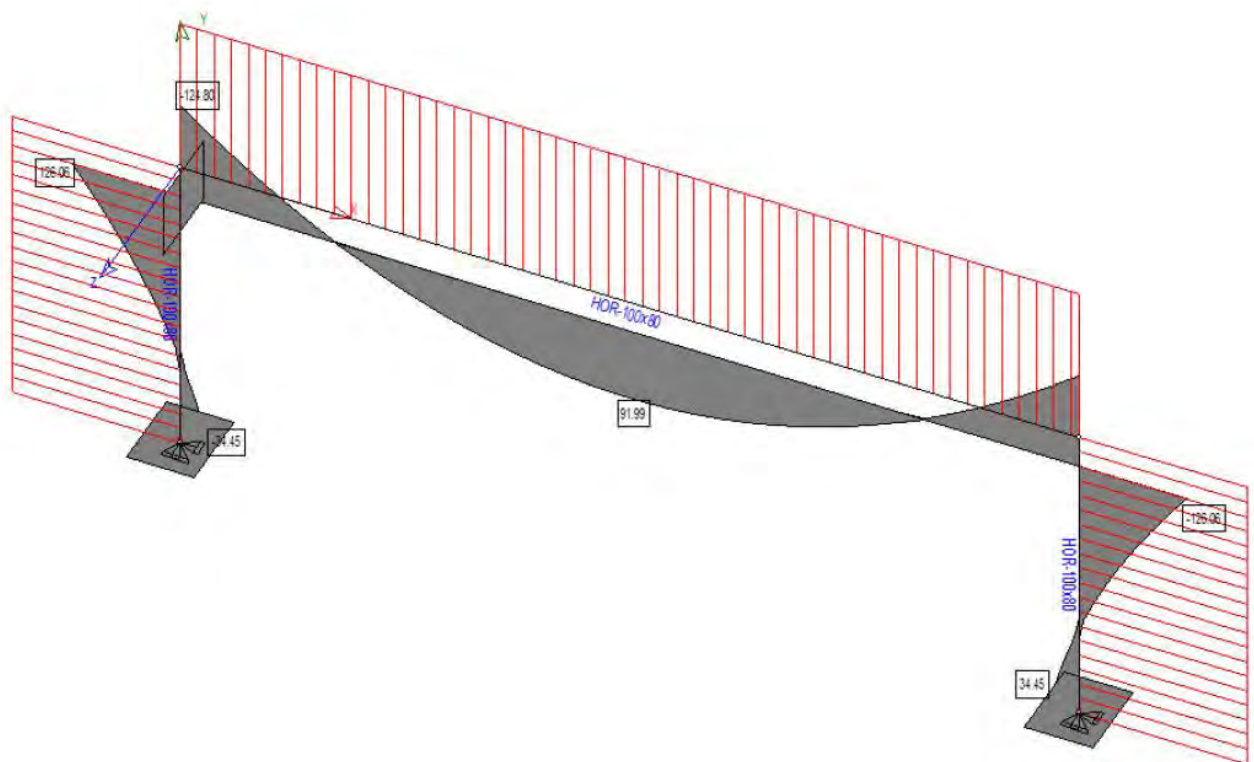


# **ANEJO 3:**

## **Resultados viga de coronación**

- E.B.A.R. AGINAGA:





Armaduras+esfuerzos vigas (Ejes principales.Mayoradas)									
Viga	(ni-nf)	L(cm)	Unión	Forma	Tipo	X(cm)		Mz (mT)	Vy (T)
1	(1-2)	1050	R-R	Rectangular	Exenta	0	M+	+0.00	+0.00
HOR-100x80						0	M-	-124.80	-82.66
	Carga	a (cm)	l (cm)	Dirección	HIP	525	M+	+92.17	+0.00
QC(kg/m)	9840			(+0.00,-1.00,+0.00)	2	Q2	525	M-	+0.00
						1050	M+	+0.00	+82.66
						1050	M-	-124.80	+0.00

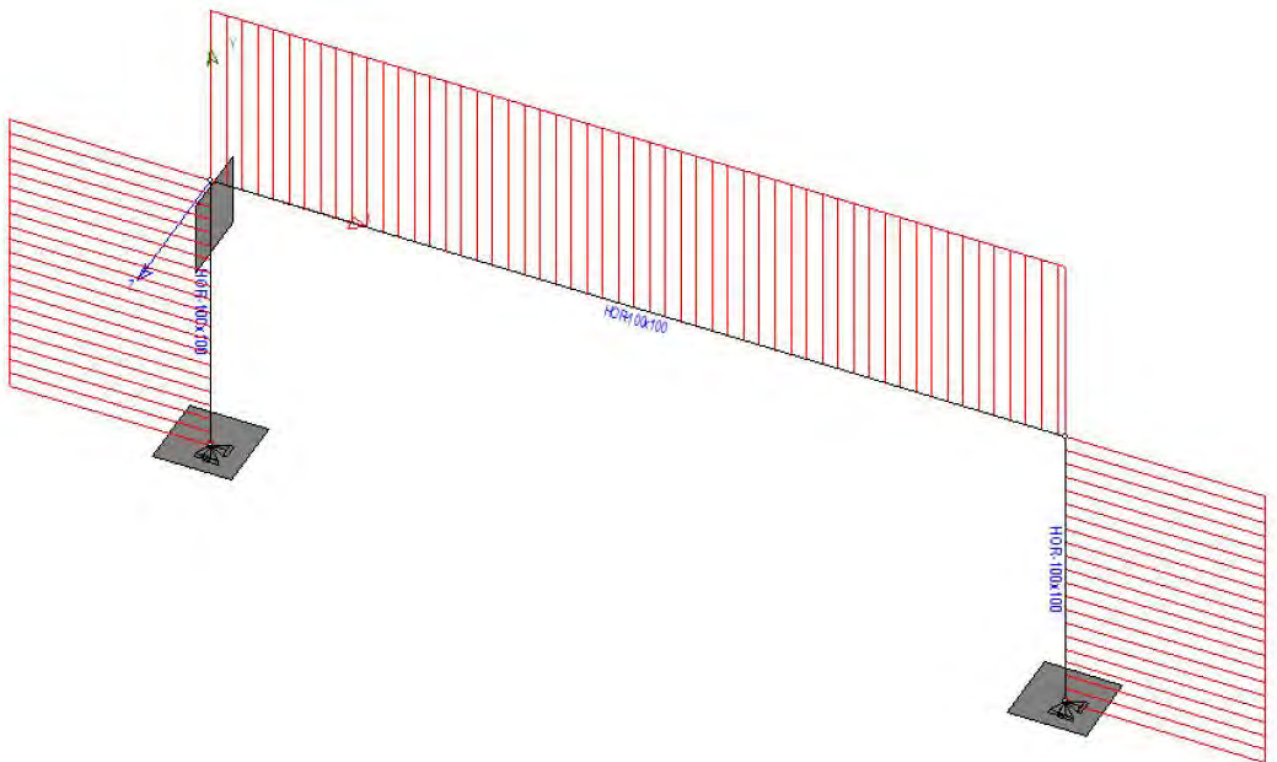
Armaduras+esfuerzos vigas (Ejes principales.Mayoradas)			
Ar. Superior $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Ar. Inferior $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Piel $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Estribos
4 $\phi$ 25+ 2 $\phi$ 25=29.45	4 $\phi$ 25+ 4 $\phi$ 25=39.27	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 8s12
4 $\phi$ 25=19.63	4 $\phi$ 25+ 4 $\phi$ 25=39.27	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 8s12
4 $\phi$ 25+ 2 $\phi$ 25=29.45	4 $\phi$ 25=19.63	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 8s12

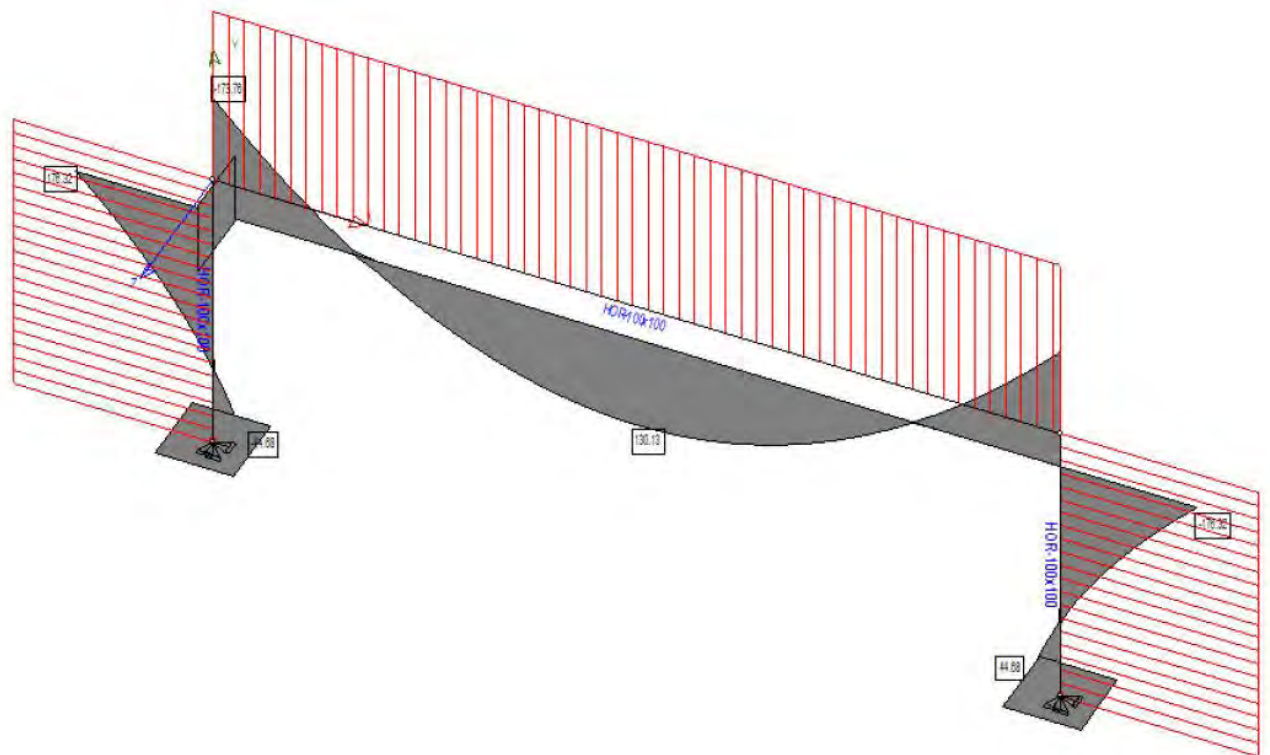
PERITAJE VIGA/DIAGONAL 1( ) HOR 100x80 Sistema unidades MKS (Kg, Kg.cm, Kg/cm2)												
Armadura longitudinal												
x	INFERIOR = Areal (ARes, Anec) An/AR			SUPERIOR = Areal (ARes, Anec) An/AR			Mu+	Md+	Md+/Mu+	Mu-		
cm	cm2	cm2	cm2	cm2	cm2	cm2						
0	4ø25+	4ø25=39.27	(39.27;11.89)	0.30	4ø25+	2ø25=29.45	(29.45;26.09)	0.89	116.00	0.00	0.00(2)	88.6
525	4ø25+	4ø25=39.27	(39.27;35.67)	0.91		4ø25=19.63	(19.63; 0.00)	0.00	116.00	106.12	0.91(2)	60.0
1050		4ø25=19.63	(19.63;11.89)	0.61	4ø25+	2ø25=29.45	(29.45;26.09)	0.89	60.23	0.00	0.00(0)	88.67

Armadura TRANSVERSAL/TORSIÓN

x (cm)	Vr	Vd	Vd/Vr	Mt	Mtd	Mtd/Mt	Mt+V(y, z)
0	2cø8s12=	68.4	( 65.0)	0.95	15.36	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?
525	2cø8s12=	70.9	( 0.0)	0.00	15.36	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?
1050	2cø8s12=	68.4	( 65.0)	0.95	15.36	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?

- E.B.A.R. TXOKOALDE:







## Armaduras+esfuerzos vigas (Ejes principales.Mayoradas)

Viga	(ni-nf)	L(cm)	Unión	Forma	Tipo	X(cm)		Mz (mT)	Vy (T)
1	(1-2)	1090	R-R	Rectangular	Exenta	0	M+	+0.00	+0.00
HOR-100x100						0	M-	-173.76	-111.53
	Carga	a (cm)	l (cm)	Dirección	HIP	545	M+	+130.16	+0.00
QC(kg/m)	12790			(+0.00,-1.00,+0.00)	2	Q2	545	M-	+0.00
						1090	M+	+0.00	+111.53
						1090	M-	-173.76	+0.00

Armaduras+esfuerzos vigas (Ejes principales,Mayoradas)			
Ar. Superior $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Ar. Inferior $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Piel $\bar{A}$ .(cm <sup>2</sup> )	Estribos
4 $\phi$ 25+ 2 $\phi$ 25=29.45	4 $\phi$ 25+ 4 $\phi$ 25=39.27	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 10s19
4 $\phi$ 25=19.63	4 $\phi$ 25+ 4 $\phi$ 25=39.27	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 10s19
4 $\phi$ 25+ 2 $\phi$ 25=29.45	4 $\phi$ 25+ 4 $\phi$ 25=39.27	2x2 $\phi$ 12=4.52	2c $\phi$ 10s19

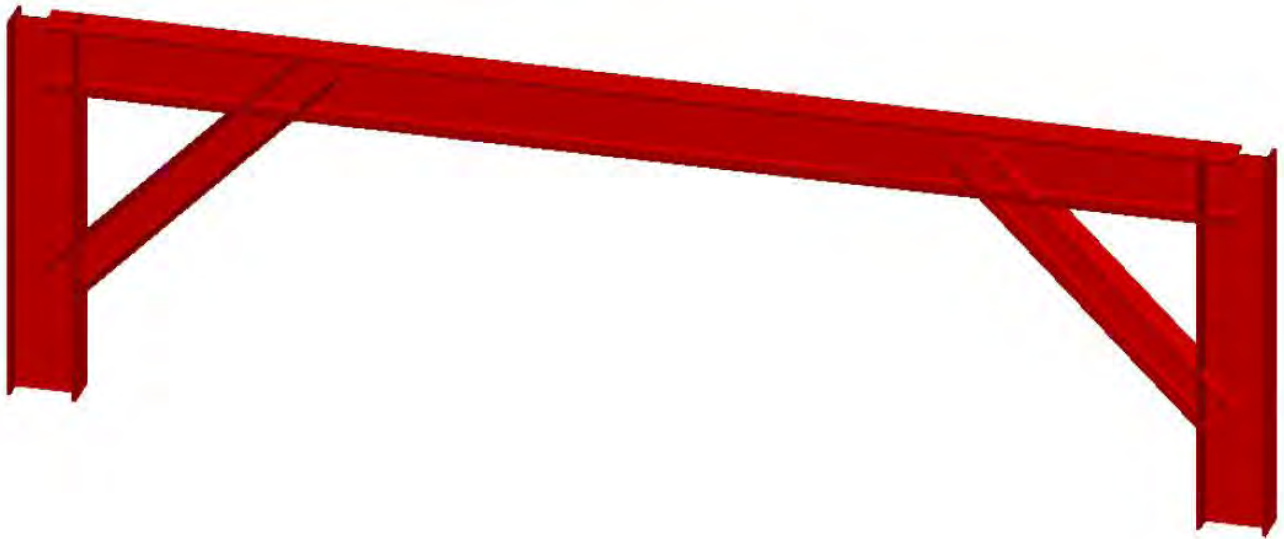
PERITAJE VIGA/DIAGONAL 1( ) HOR 100x100 Sistema unidades MKS (Kg, Kg.cm, Kg/cm2)												
Armadura longitudinal												
x	INFERIOR = Areal (ARes, Anec) An/AR			SUPERIOR = Areal (ARes, Anec) An/AR			Mu+	Md+	Md+/Mu+	Mu-		
cm	cm2	cm2	cm2	cm2	cm2	cm2						
0	4ø25+	4ø25=39.27	(39.27;12.85)	0.33	4ø25+	2ø25=29.45	(29.45;28.00)	0.95	150.82	0.00	0.00(2)	114.
545	4ø25+	4ø25=39.27	(39.27;38.56)	0.98		4ø25=19.63	(19.63; 0.00)	0.00	150.82	148.24	0.98(2)	77.
1090	4ø25+	4ø25=39.27	(39.27;12.85)	0.33	4ø25+	2ø25=29.45	(29.45;28.00)	0.95	150.82	0.00	0.00(2)	114.

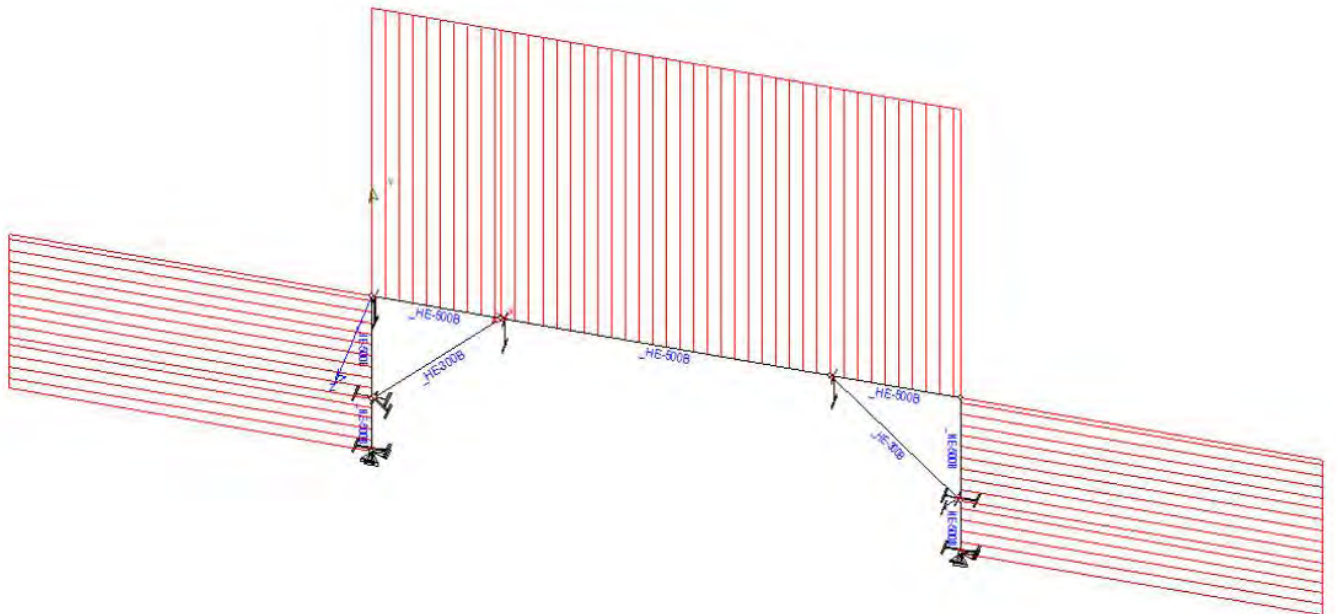
Armadura TRANSVERSAL/TORSIÓN							
x (cm)	Vr	Vd	Vd/Vr	Mt	Mtd	Mtd/Mt	Mt+V(y, z)
0	2cø10s19=	83.2	( 82.5)	0.99	18.97	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?
545	2cø10s19=	85.9	( 0.0)	0.00	18.97	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?
1090	2cø10s19=	83.2	( 82.5)	0.99	18.97	( 0.00)	0.00 (0.00;0.00)?

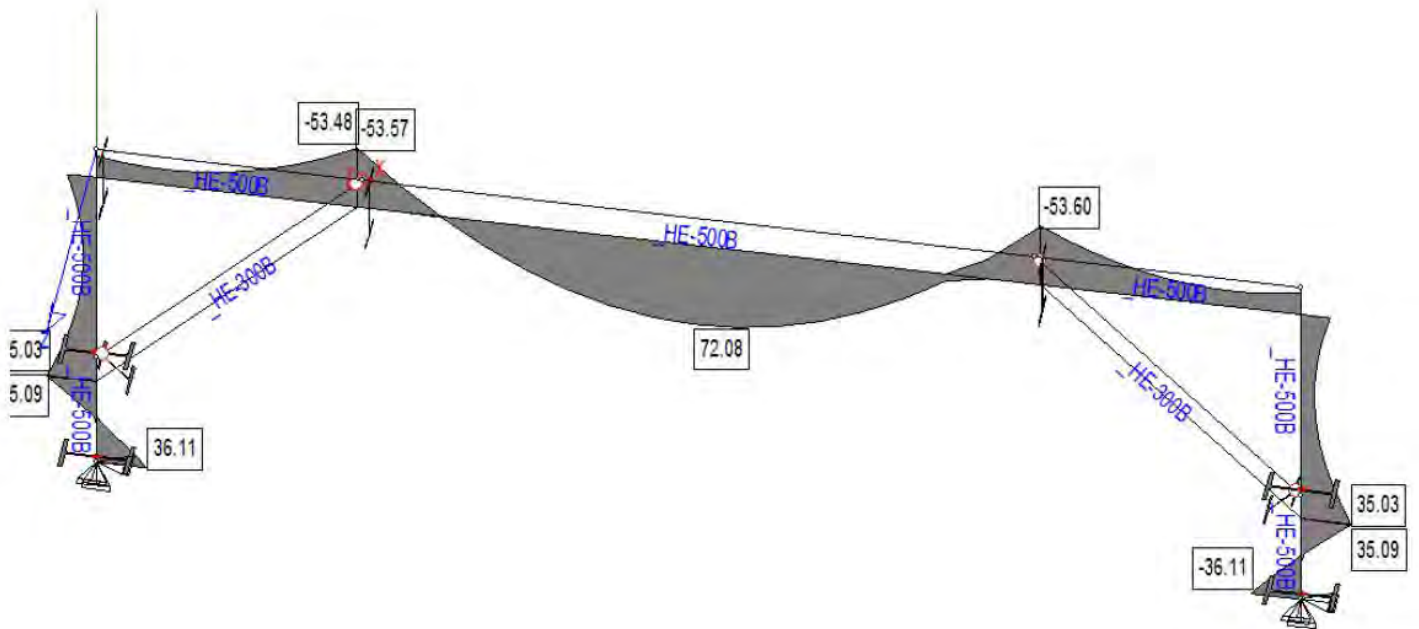
# **ANEJO 4:**

## Resultados anillo de acodalamiento

- E.B.A.R. TXOKOALDE:







# PLANOS

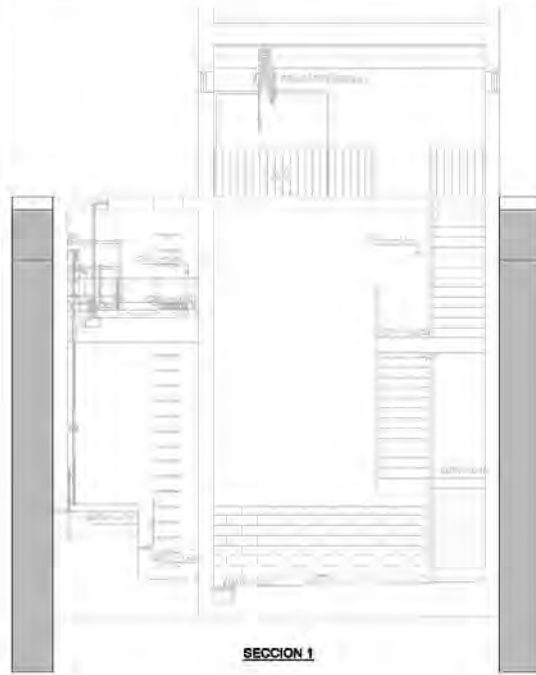


---

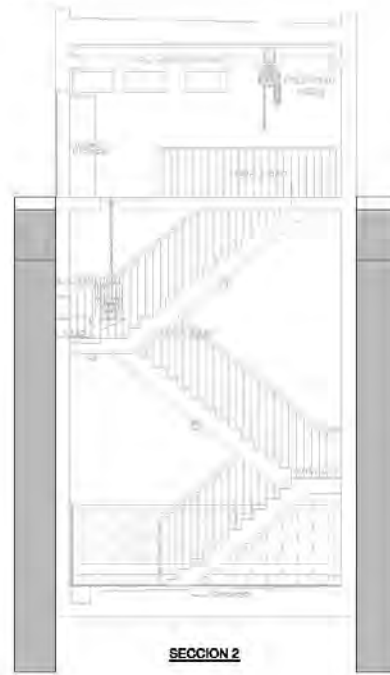
<b>6 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>7 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>8 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>9 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>10 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>11 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>12 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>13 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>14 DE 21</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>15 DE 21</b>	ESCALERA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>19 DE 21</b>	DESPIECE.

ENVOLVENTE\_PANTALLAS

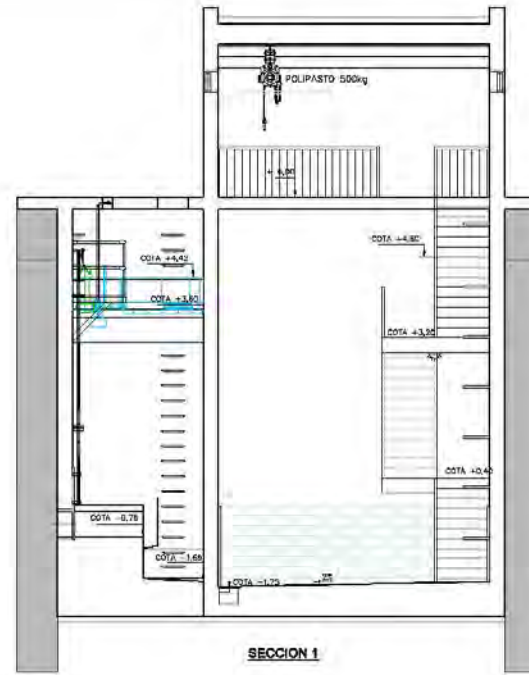
ESTRUCTURA INTERIOR



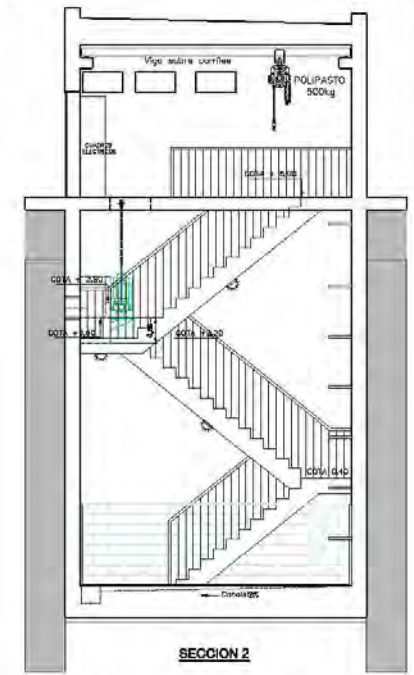
SECCION 1



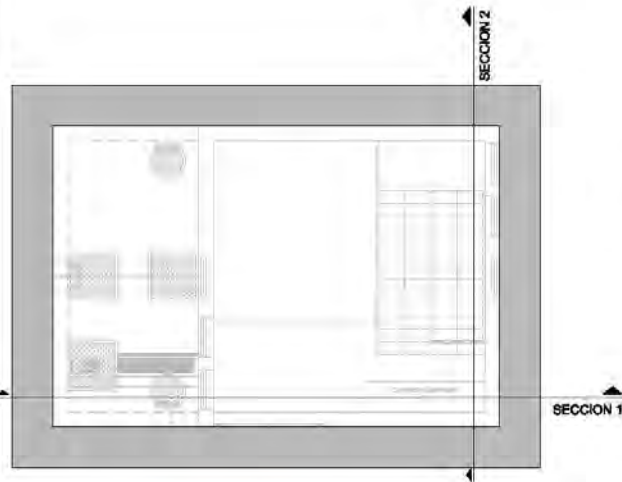
SECCION 2



SECCION 1

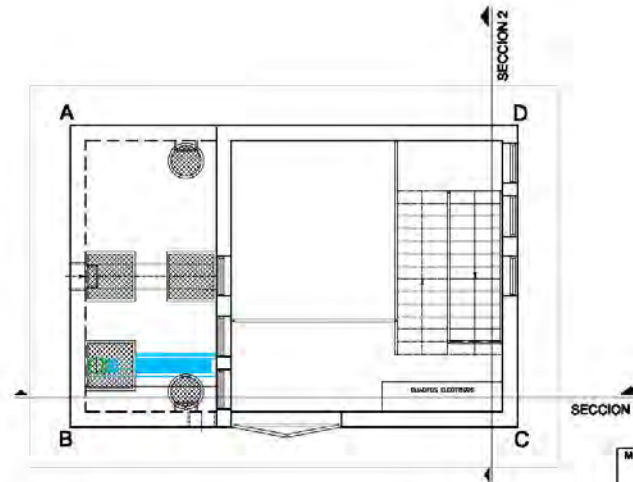


SECCION 2



PUNTOS DE REPLANTEO

Punto	X	Y
A	575013,553	4791319,451
B	575007,817	4791318,578
C	575008,912	4791309,773
D	575014,849	4791310,646



MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUAGAOSTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249

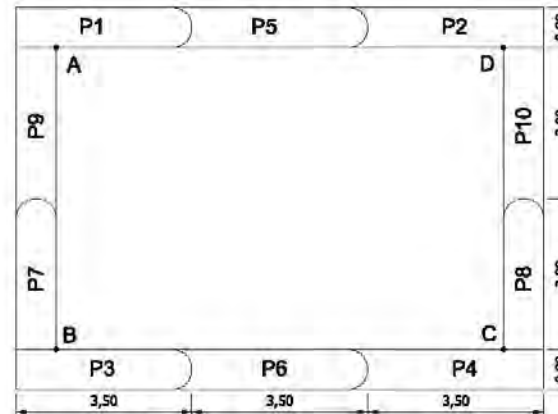



IZENDAPENA DESIGNACIÓN FABRIKATU LANAK  
HUP AGINAGA  
EGITURAK, DEFENIZIO ETA XEHETASUNAK  
OBRAK DE FABRICA  
EDAR AGINAGA  
ESTRUCTURA, DEFENIZIO Y DETALLES

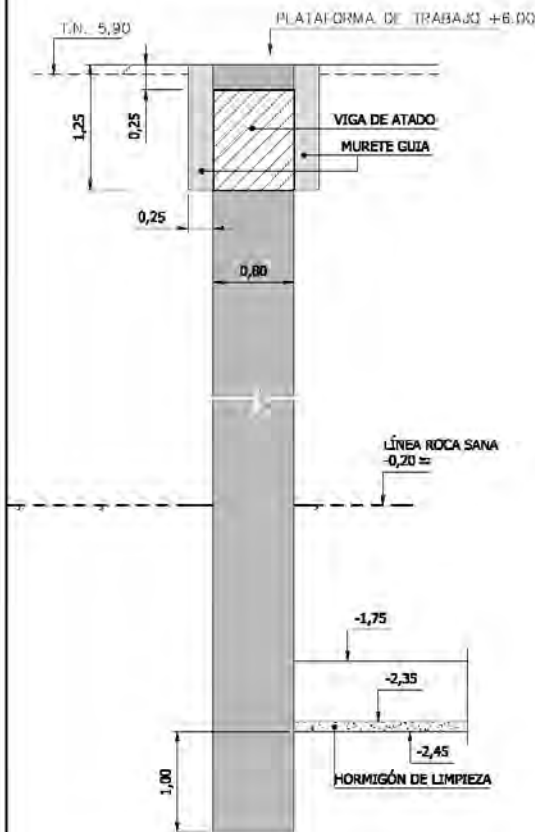
Ziklo/ Nº  
8.1  
21 ek. 5. ORRIA  
HOJA 8. de 21

ENVOLVENTE. PANTALLAS

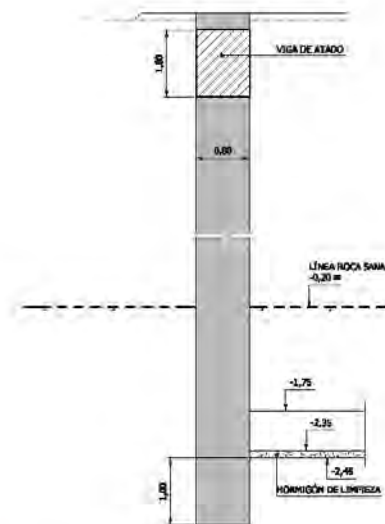
DISTRIBUCIÓN DE PANTALLAS  
Escala 1/100



PROCESO CONSTRUCTIVO  
Escala 1/50



ALZADO  
Escala 1/75



- 1ª Fase: Plataforma de trabajo a la +6,00m
- 2ª Fase: Ejecución muretes guía 1,25x0,25m
- 3ª Fase: Ejecución de pantallas empotradas 1m en roca sana por debajo de fonda cimentación, hasta cota -3,45
- 4ª Fase: Excavación hasta la cota +4,75m y ejecución de la viga de atado en coronación de pantalla, previo descabezado de la misma
- 5ª Fase: Excavación hasta cota de cimentación, -2,45m
- 6ª Fase: Ejecución de la losa de fondo conectada a la pantalla pantalla mediante conectores (Ver detalle)
- 7ª Fase: Ejecución de la estructura interior de la E.B.A.R.

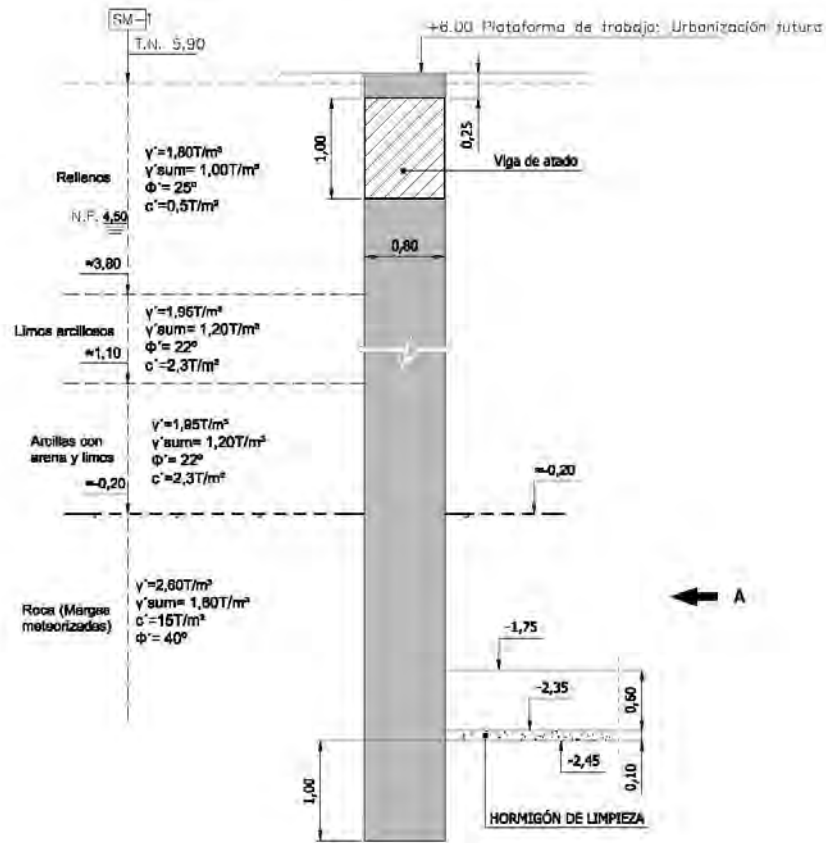
MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

IGNACIO ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



<p>ERADILLA PROMOTOR</p>	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAJIDER ARRIBEGI INTXALISTI Ing. Civil, Camión y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p> <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA Ing. Civil, Camión y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2314ela OTSALA FEBRERO 2014</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p>AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILLEN (KLABEA PS.236)</p> <p>PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)</p>	<p>ESKALAKO ESKALA(S)</p> <p>(DIN A-1) Variat (DIN A-3) Variat</p>	<p>ZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p>FABRIKAKO LANAK HUP AZTIVAK EGITURAK, DEFENIZO ETA XEHETASUNAK OBRA DE FABRICA EBAN ACHAGA ESTRUCTURA, DEFENIZO Y DETALLES</p>	<p>Zuzen / Nº</p> <p>8.1</p> <p>21 de 21 ORRIA HOJA 7 de 21</p>
--------------------------	--	---	--	--	--	--	---

POZO DE AGUINAGA  
Se toma como representativo el sondeo SM-1



Escala 1/50

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

ION ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN  
FABRIKATU LANAK  
HUP AGUINAGA  
EGITURAK, DEFENDIZO ETA XEHETASUNAK  
OBRAK DE FABRICA  
EBAN AGUINAGA  
ESTRUCTURA, DEFINIZIO Y DETALUIS

Zuzkai nº  
8.1  
21 de 21 ORRIA  
HOJA 8 de 21

ERAZILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Civila, Camaria y Puertos

ANOLUULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Civila, Camaria y Puertos



DATA / FECHA

2314ela OTBALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGUINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAKO  
ESKALA(S)

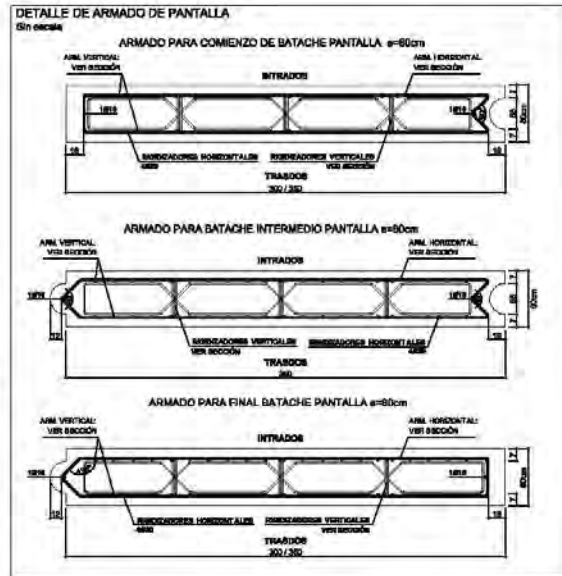
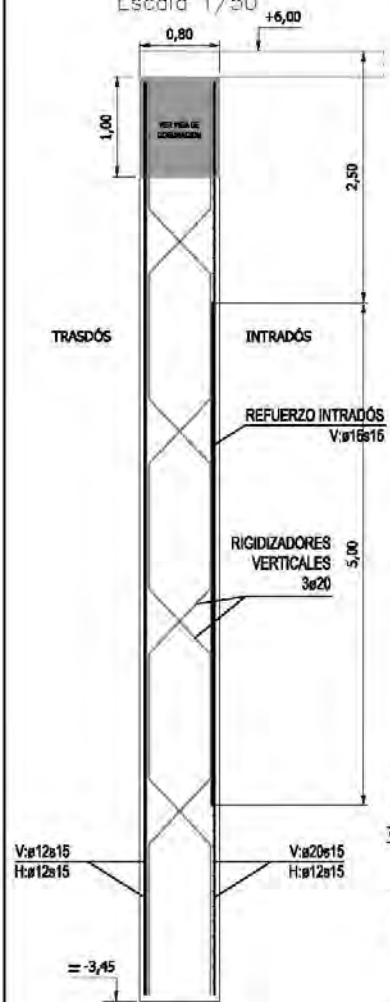
(DIN A-1) bertze  
(DIN A-3) bertze

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN

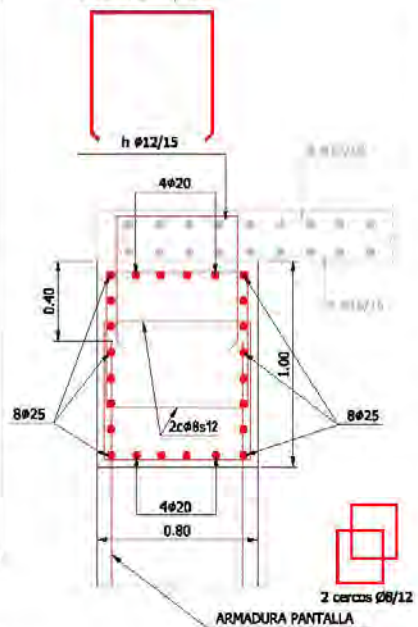
FABRIKATU LANAK  
HUP AGUINAGA  
EGITURAK, DEFENDIZO ETA XEHETASUNAK  
OBRAK DE FABRICA  
EBAN AGUINAGA  
ESTRUCTURA, DEFINIZIO Y DETALUIS

Zuzkai nº  
8.1  
21 de 21 ORRIA  
HOJA 8 de 21

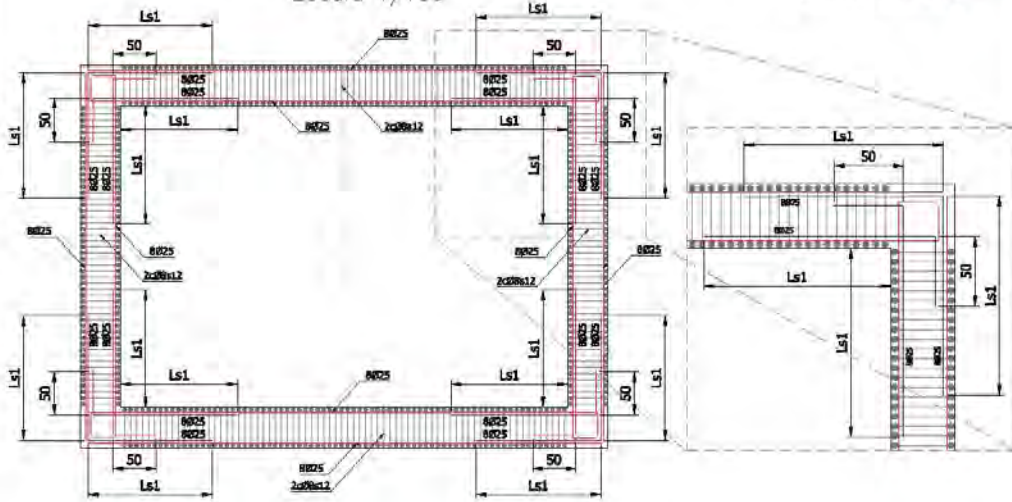
PANTALLA  
Escala 1/50



ARMADURAS  
VIGA DE ATADO  
Escala 1/25



PLANTA VIGA DE ATADO  
Escala 1/100



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN							
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	Mód. COMPRESIÓN CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	VALOR NORMAL DE RECURRIMIENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO ACCIDENTAL
TIPO DE BARRAS DE CONCRETO	HA-30F/228B	30 N/mm²	325 kg	0,80	70 mm	normal/0,9	1,00
TIPO DE CONCRETO	HA-30S/20Y+C28	30 N/mm²	300 kg	0,80	70 mm	normal/0,9	1,00
TIPO DE CONCRETO	HA-30S/20Y+C28	30 N/mm²	300 kg	0,80	50 mm	normal/0,9	1,00
MALLAS REFORZADORAS	HM-200/020						
HORMIGÓN REFINA	HM-450/020						

CARACTERÍSTICAS DE ACERO EN ARMADURAS PASIVAS						
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD EN EL DISEÑO ACCIDENTAL	ACCIDENTAL
TIPO DE BARRAS	B 802 B	438 N/mm²	MARCA N/A/ACOR	NORMAL	1,10	1,00
MALLAS REFORZADORAS	B 802 Y	438 N/mm²	MARCA N/A/ACOR	NORMAL	1,10	1,00

EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (EL U)		
		PERMISIVO/TRANSITORIA	EFECTO DURABLE	ACCIDENTAL
PERMANENTE	INTERNO	1,35	1,35	1,00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	INTERNO	1,00	1,00	1,00
VARIABLE	INTERNO	1,20	1,20	1,00
ACCIDENTAL	INTERNO	1,00	1,00	1,00

MURDOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS VERTICALES	
ACERO B802-B Y HORMIGÓN HA-30	
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS ø8	20 cm
BARRAS ø10	25 cm
BARRAS ø12	30 cm
BARRAS ø16	40 cm
BARRAS ø20	50 cm
BARRAS ø25	60 cm
Long. SOLAPE entre barras - La	
BARRAS Separación S ≤ 10cm	50 cm
BARRAS Separación S ≤ 12cm	60 cm
BARRAS Separación S ≤ 16cm	80 cm
BARRAS Separación S ≤ 20cm	104 cm
BARRAS Separación S ≤ 25cm	128 cm
BARRAS Separación S ≤ 30cm	152 cm

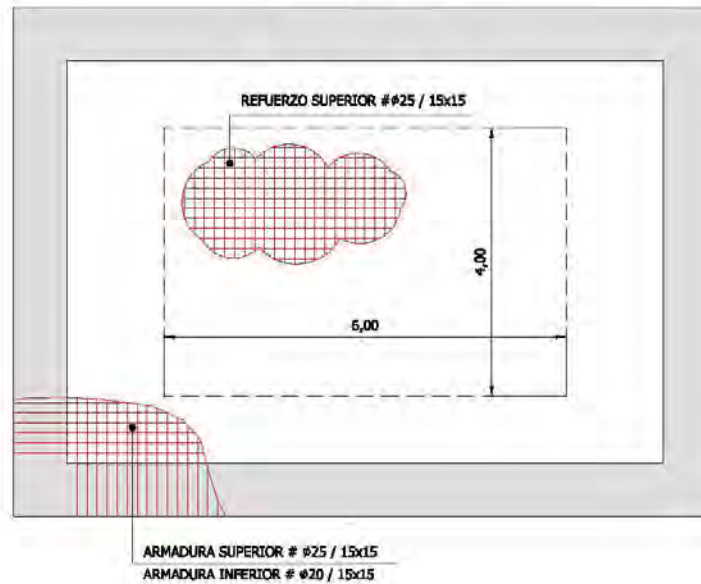
MALLAS EN FORJADOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS HORIZONTALES	
ACERO B802-B Y HORMIGÓN HA-30	
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS Interior - Ls1	20 cm
BARRAS Superior - Ls2	28 cm
Long. SOLAPE INFERIOR entre barras - La1	
MALLAZO Separación S	ø8
MALLAZO Separación S	ø10
MALLAZO Separación S	ø12
MALLAZO Separación S	ø16
MALLAZO Separación S	ø20

ZUNCHOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS HORIZONTALES	
ACERO B802-B Y HORMIGÓN HA-30	
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS Interior - Ls1	20 cm
BARRAS Superior - Ls2	28 cm
Long. SOLAPE SUPERIOR entre barras - La1	
MALLAZO Separación S	ø8
MALLAZO Separación S	ø10
MALLAZO Separación S	ø12
MALLAZO Separación S	ø16
MALLAZO Separación S	ø20

ZUNCHOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS HORIZONTALES	
ACERO B802-B Y HORMIGÓN HA-30	
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS Interior - Ls1	40 cm
BARRAS Interior - Ls2	25 cm
BARRAS Superior - Ls2	35 cm
Long. SOLAPE SUPERIOR entre barras - La	
BARRAS ø8	40 cm
BARRAS ø10	50 cm
BARRAS ø12	60 cm
BARRAS ø16	80 cm
BARRAS ø20	104 cm
BARRAS ø25	128 cm
BARRAS ø30	152 cm

**LOSA DE FONDO. ARMADURAS**

ARMADURA LOSA DE FONDO  
Escala 1/75



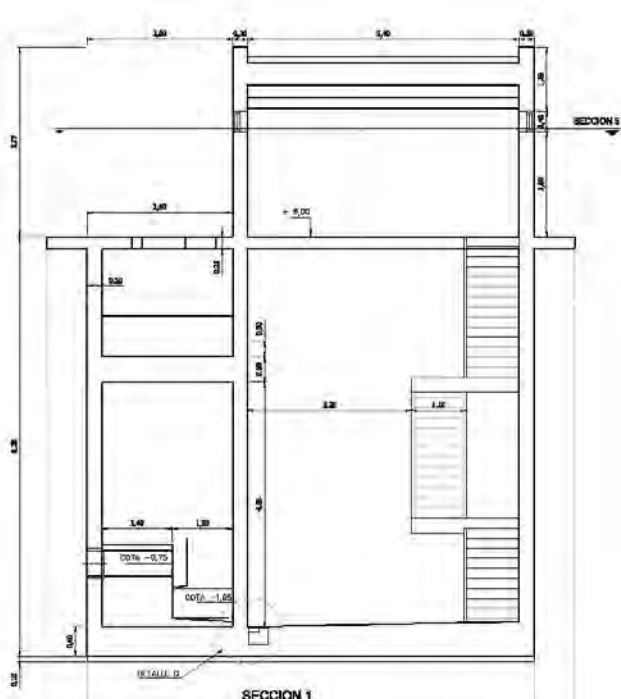
MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUOAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249

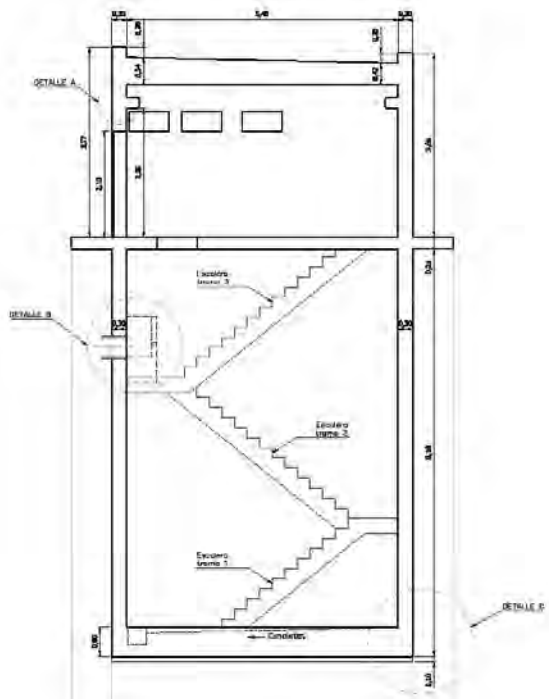


<p>ERAILEA PROMOTOR</p> 	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p>  <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2014ko OTSALA FEBRERO 2014</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p>AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILEN (KLABEA PS.236)</p> <p>PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)</p>	<p>ESKALAKO ESKALA(S)</p> <p>(DIN A-1) bertze (DIN A-3) bertze</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p>FABRIKANDU LANAK HUP AZTIGAK EGITURAK, DEFENIZIO ETA XEHETASUNAK OBRAS DE FABRICA EDAR ACHAGA ESTRUCTURA, DEFENIZIO Y DETALLES</p>	<p>Ziklo/ nº</p> <p>8.1</p> <p>21 de 10 ORRIA HOJA 10 de 21</p>
---	--	---	---	---	--	---	---

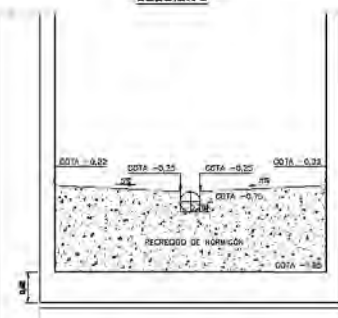
ESTRUCTURA INTERIOR. FORMAS



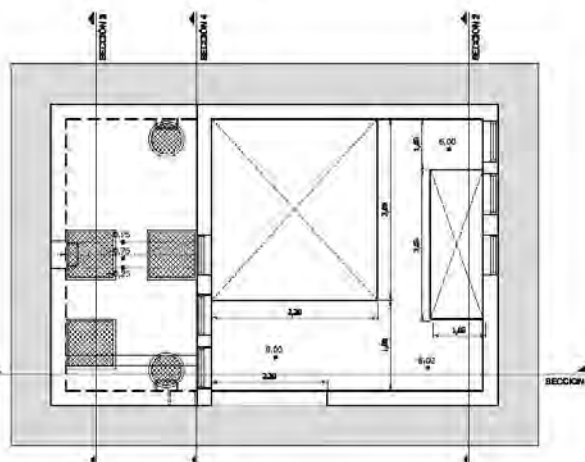
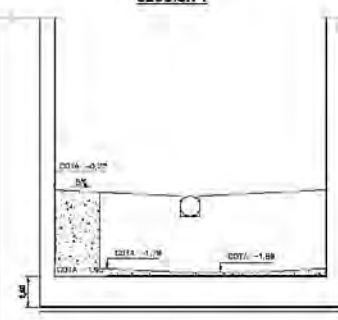
SECCION 1



SECCIÓN 3



SECCIÓN 4



PLANTA HUECOS COTA +6.00  
SECCION 5

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA		
JON ROTETA ZUGAZAGASTI Ing. Industrial, colegiado nº 3.249		
ESCALADO ESCALA(S)	DESIGNACIÓN	FABRILKARO LANAK HUP ASTIAGAK EGITURAK, DEPENDIZO ETA XEHETASUNAK OBRAS DE FABRICA EBAR ACHAGA ESTRUCTURA, DESFINIZION Y DETALUIS
(DIN A-1) 1/50 (DIN A-3) 1/100		Zakal nº 8.1 21 de 12 ORRIA HOJA 12 de 21

ERAZILEA PROMOTOR

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Civil, Camión y Puertos

ANJOLULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Civil, Camión y Puertos

DATA / FECHA

2314ela OTSALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)

PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

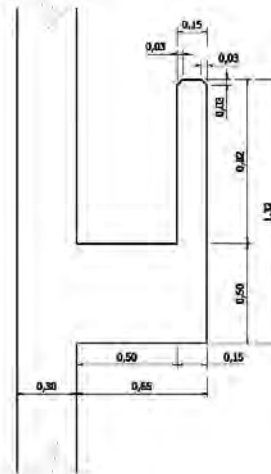
**DETALLE A. MENSULA**

Escala 1/25



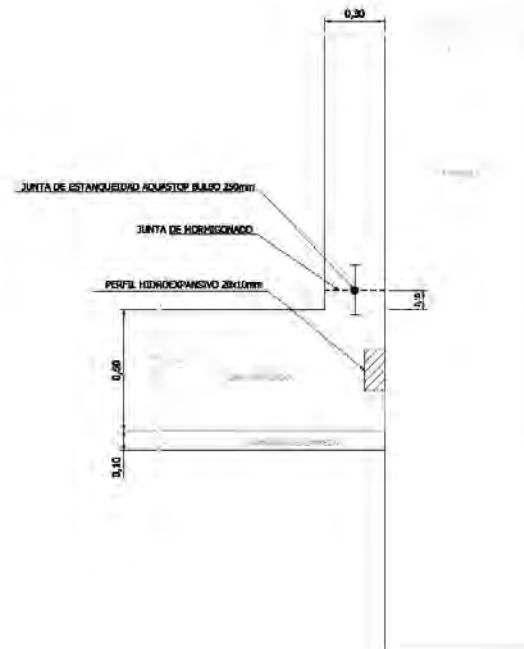
**DETALLE B. REBOSADERO**

Escala 1/25



**DETALLE C. IMPERMEABILIZACION**

Escala 1/25



**DETALLE D**

Escala 1/25



MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

ION ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



ERADILEA  
PROMOTOR



PROEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Civil, Canaliz. y Puertos

AKHOLULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Civil, Canaliz. y Puertos



DATA / FECHA

2314ela OTSALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILLEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAO  
ESKALA(S)

(DII A-1) 1/50  
(DII A-3) 1/100

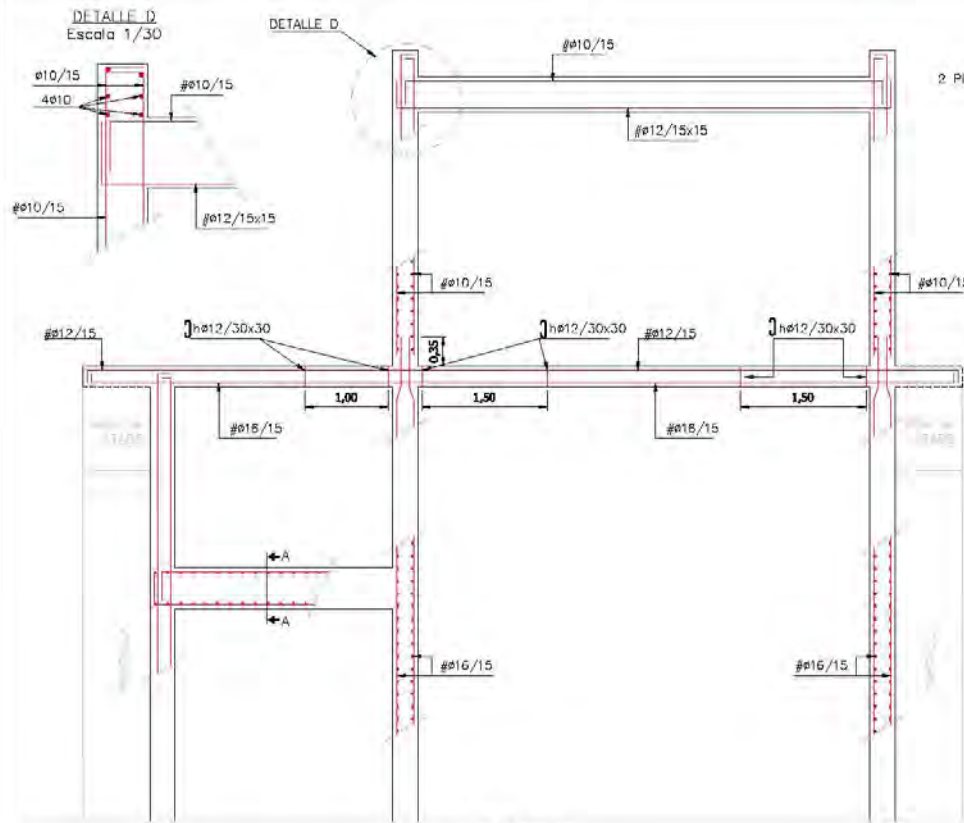
IZENDAPENA  
DESIGNACION

FABRIKAZIO LANAK  
HUP AZTIVAK  
EGITURAK, DEFENIZIO ETA XEHETASUNAK  
OBRAS DE FABRICA  
EBAK AZTIVAK  
ESTRUCTURA, DEFENIZIO Y DETALLES

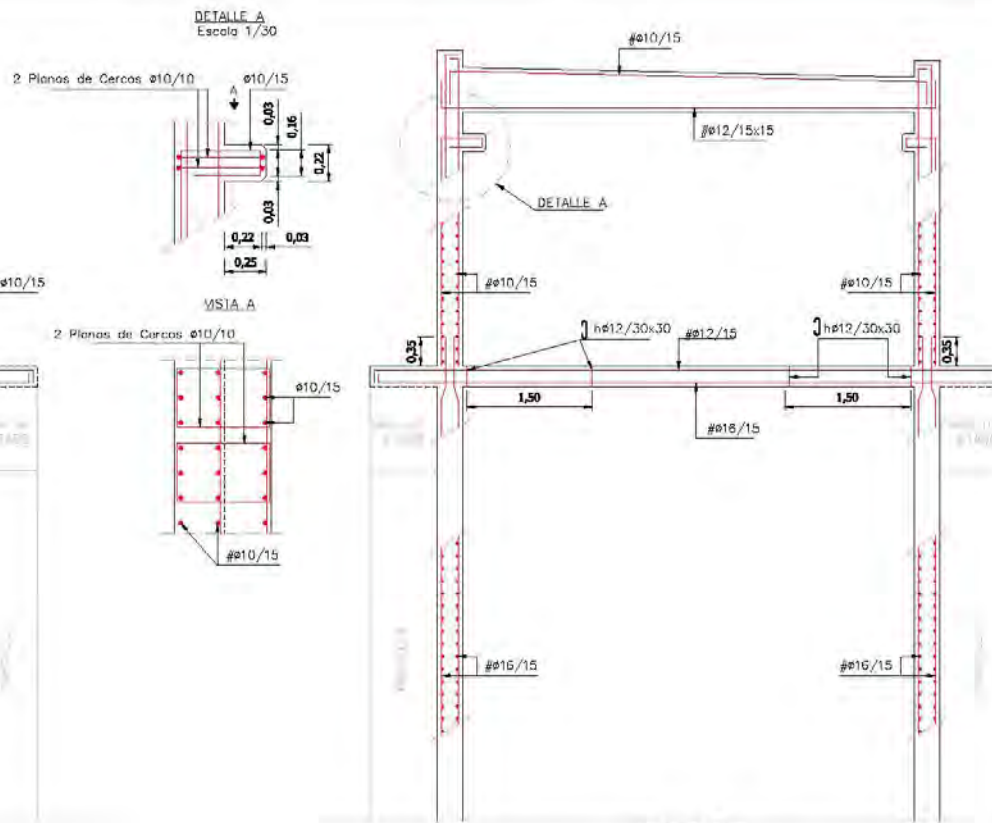
Ziklo/ nº

8.1  
21 de 13 ORRIA  
HOJA 12 de 21

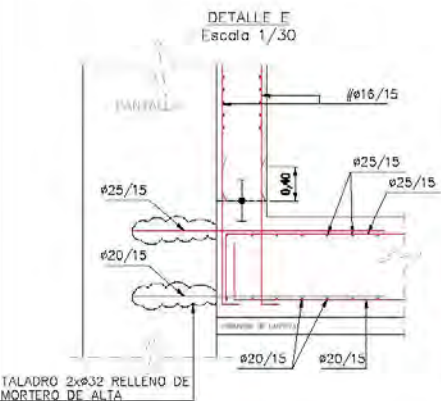




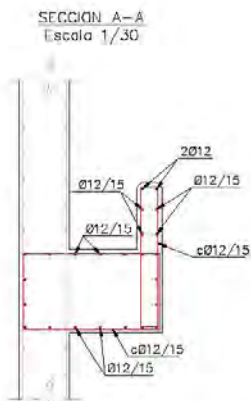
SECCION 1



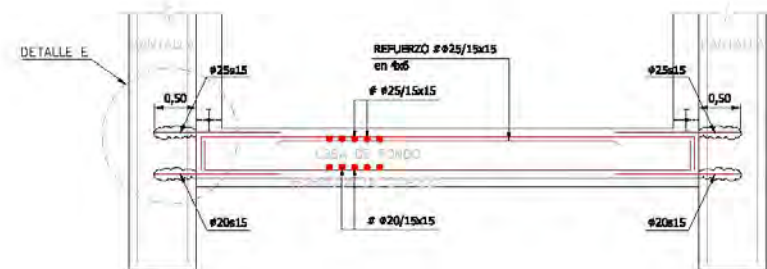
SECCION 2



DETALLE F  
Escala 1/30



SECCION A-A  
Escala 1/30



DETALLE E

TALADRO 2x#32 RELLENO DE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA SIN RETRACCION

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



ERAILEA PROMOTOR  
**añorbe**  
agrupación

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA/ FECHA

2014ko OTSALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA/ TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILLEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAO  
ESKALA(S)

(DIN A-1) 1/30  
(DIN A-3) 1/50

IZENDAPENA  
DESIGNACION

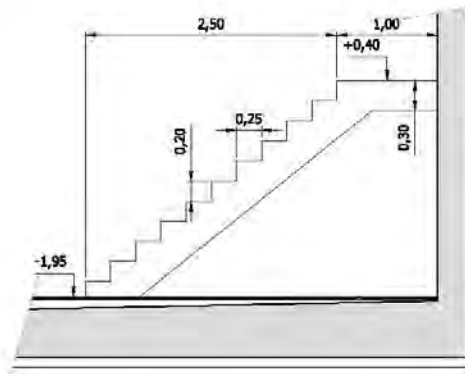
FABRIKATU LANAK  
HUP AGINAGA  
EGITURAK, DEFENIZIO ETA XEHETASUNAK  
OBRAS DE FABRICA  
EDAR AGINAGA  
ESTRUCTURA, DISEÑO Y DETALLES

Ziklo/ nº

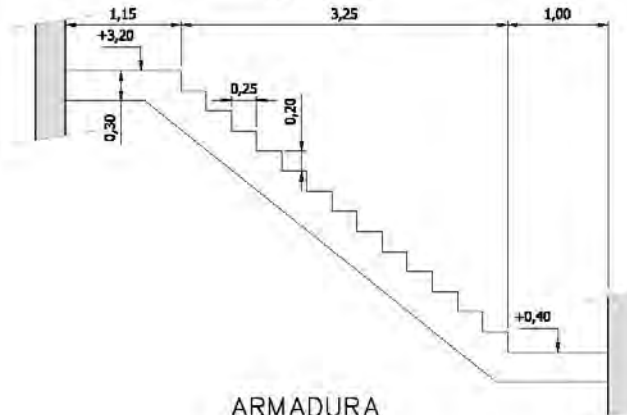
8.1  
21 de 21 ORRIA  
HOJA 11 de 21

# ESCALERA DEFINICION GEOMETRICA

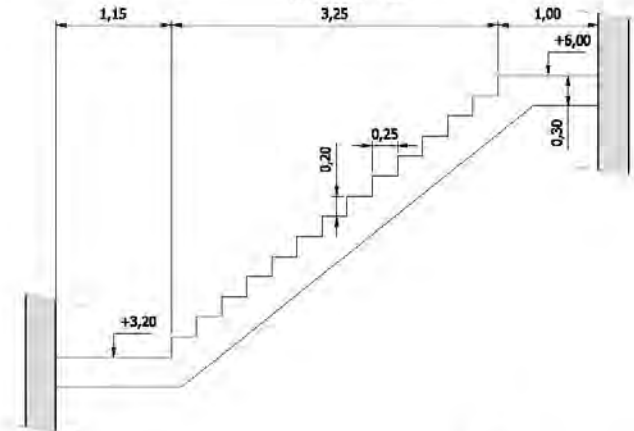
Tramo 1



Tramo 2

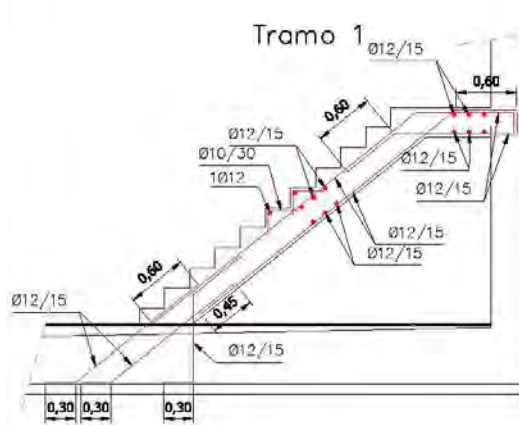


Tramo 3



## ARMADURA

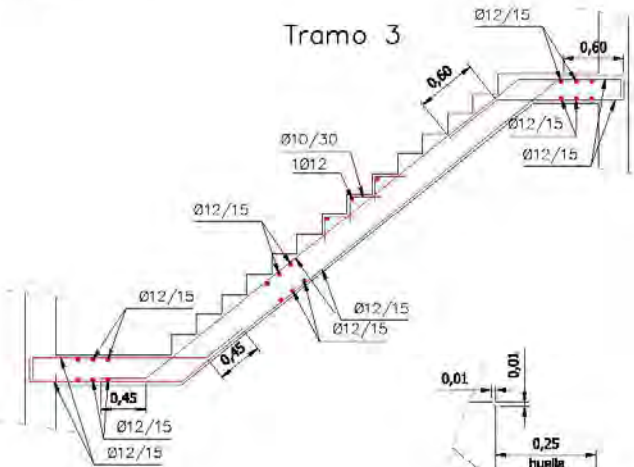
Tramo 1



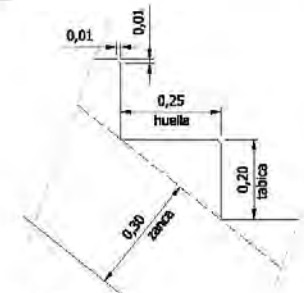
Tramo 2



Tramo 3



### Detalle peldaño



MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

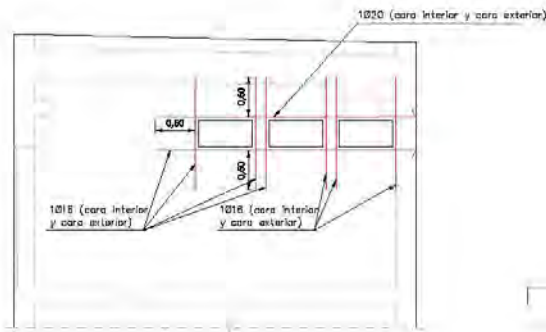
JON ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



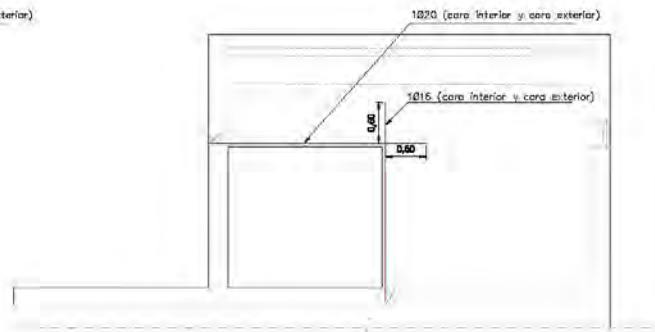
<p>ERAILEA PROMOTOR</p>	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK CONSULTORES</p> <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA Ing. Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2014ko OTSALA FEBRERO 2014</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p>AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILEN (KLABEA PS.236)</p> <p>PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)</p>	<p>ESKALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/25 (DIN A-3) 1/50</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACIÓN</p> <p>FABRIKAZIO LANAK HUP AGINAGA ESKALERA, DEFINIZIOA ETA XEHETASUNAK OBRAS DE FABRICA EDAR AGINAGA ESCALERA, DEFINICION Y DETALLES</p>	<p>Zikloa Nº</p> <p>8.1</p> <p>21 de 15 ORRIA HOJA 15 de 21</p>
-------------------------	--	--	---	---	---	--	---

**REFUERZO HUECOS**

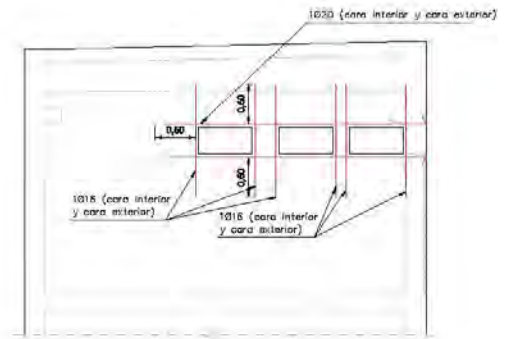
Escala 1/75



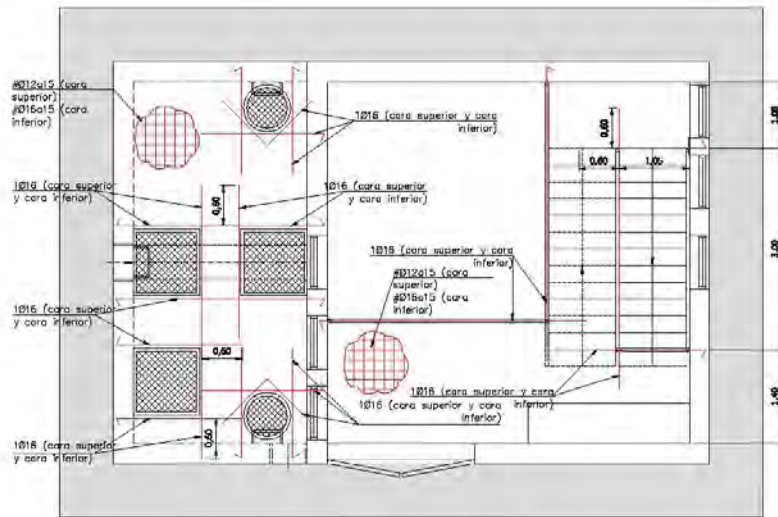
VISTA SUR



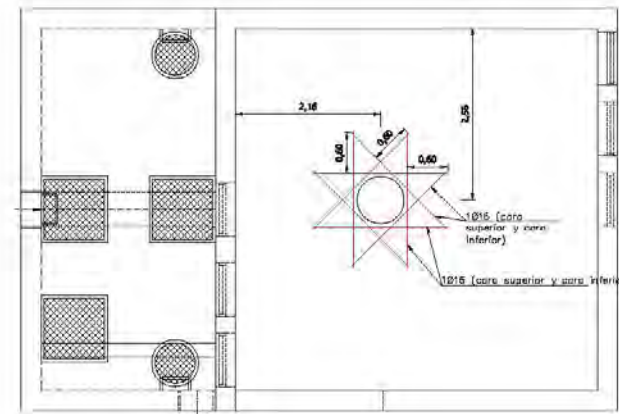
VISTA OESTE



VISTA NORTE



PLANTA LOSA COTA +6,00



PLANTA (XUBIERTA)

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUOZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



IZENDAPENA DESIGNACIÓN: FABRIKATU LANAK HUP AGINAGA ESKURAK, DEFENIZIO ETA XEHETASUNAK OBRAS DE FABRICA EDAR AGINAGA ESTRUCTURA, DEPIZIOY Y DETALUIS

Zabal Nº: 8.1  
21 de 16 ORRIA  
HOJA 16 de 21

ERAILEA PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA/ FECHA

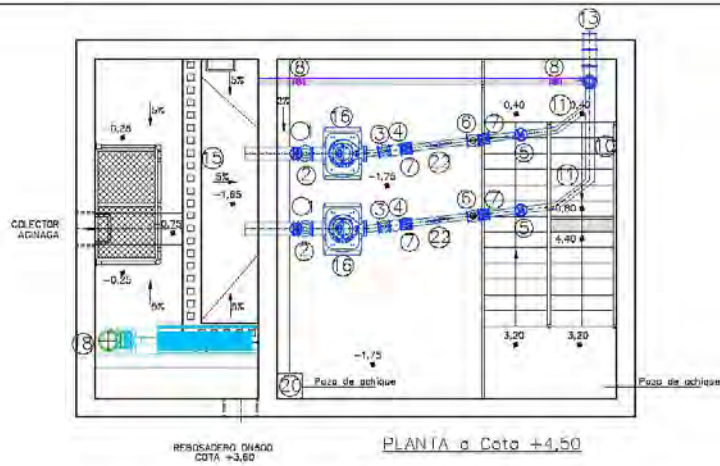
2014ko OTSALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA/ TITULO

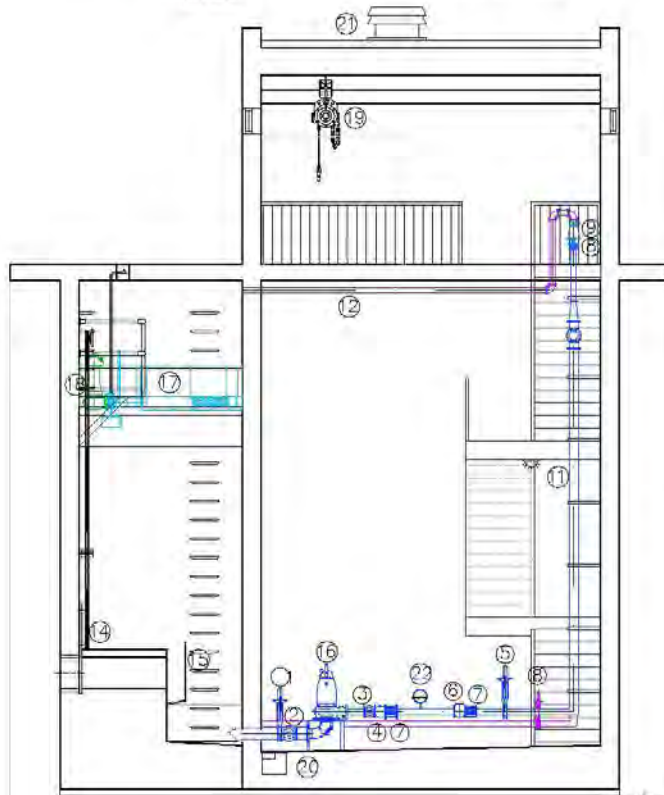
AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAKO ESOKAL(A)S

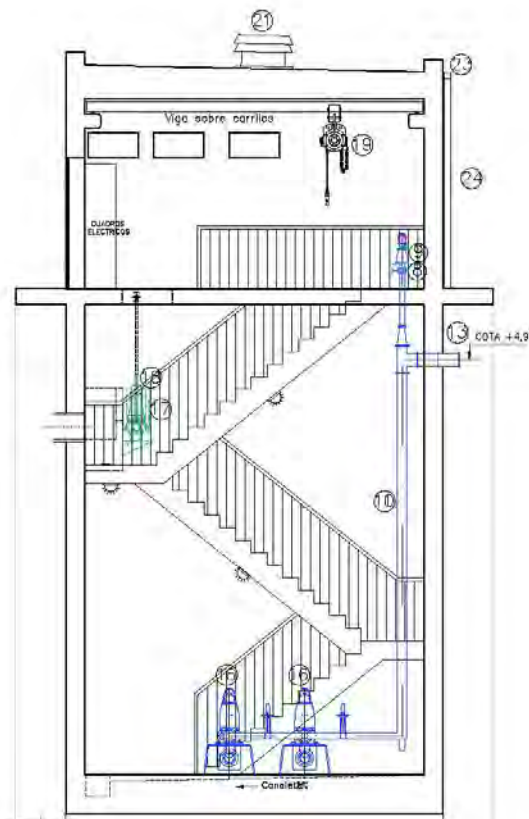
(DIN A-1) zatitua  
(DIN A-3) zatitua



PLANTA a Cota +4,50



SECCION VISTA "A"



SECCION VISTA "B"

1. VÁLVULA DE GUILLOTINA DN200
2. COMPENSADOR DN200
3. COMPENSADOR DN100
4. VÁLVULA ANTIRRETORNO DN100
5. VÁLVULA DE GUILLOTINA DN100
6. CAUDALIMETRO DN100
7. CARRETE DE DESMONTAJE DN100
8. VÁLVULA DE GUILLOTINA DN80
9. VENTOSA TRIFUNCIONAL DN80
10. TUBERIA AISI 316L de DN150, espesor 3mm
11. TUBERIA AISI 316L de DN100, espesor 3mm
12. TUBERIA AISI 316L DN80, espesor 2mm
13. CARRETE PASAMUROS DN200
14. COMPUERTA MURAL DN500
15. DEFLECTOR INOX. 316L
16. BOMBA DE 22 KW
17. TAMIZ DE LIMPIEZA
18. BOMBA SUMERGIBLE PARA LIMPIEZA DEL TAMIZ
19. POLIPASTO 500Kg
20. BOMBA DE ACHIQUE
21. VENTILADOR
22. MANOMETRO CON MUELLE TUBULAR
23. CANALETA DE ACERO CORTEN 100x100x3mm
24. BAJANTE DE ACERO CORTEN 100x100x3mm

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUOZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249

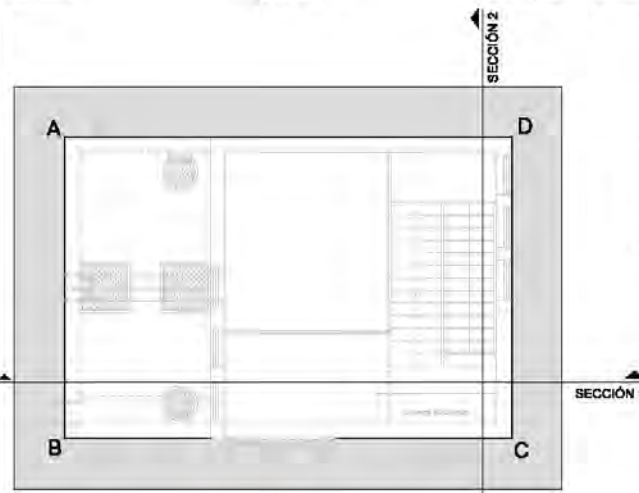
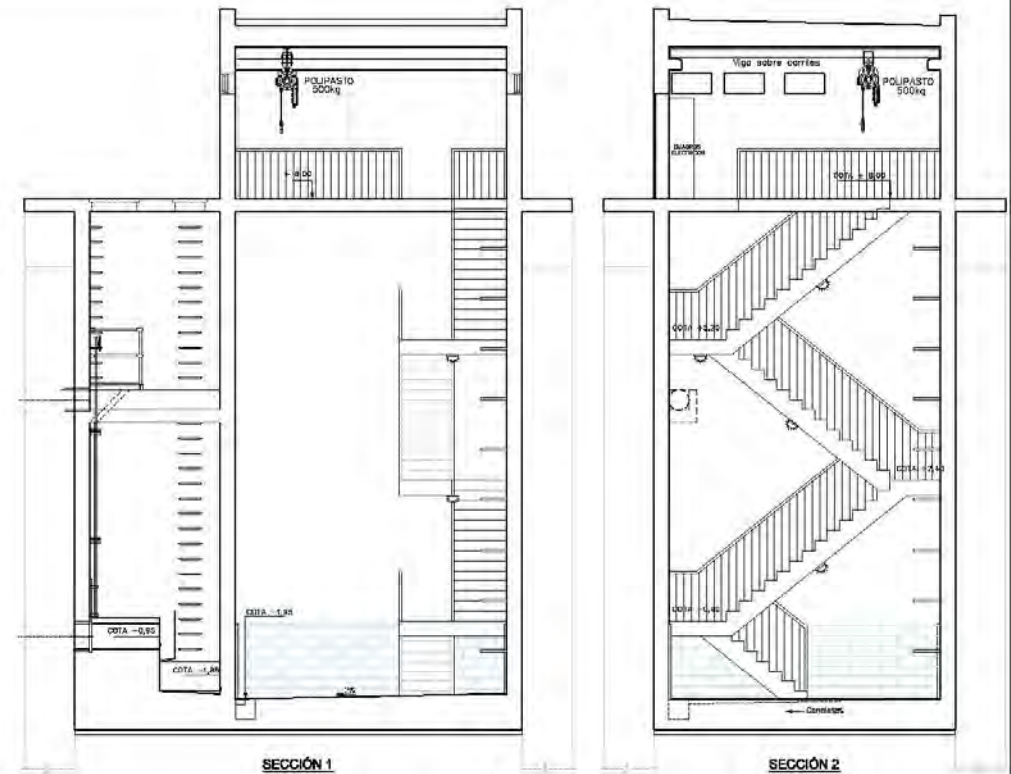
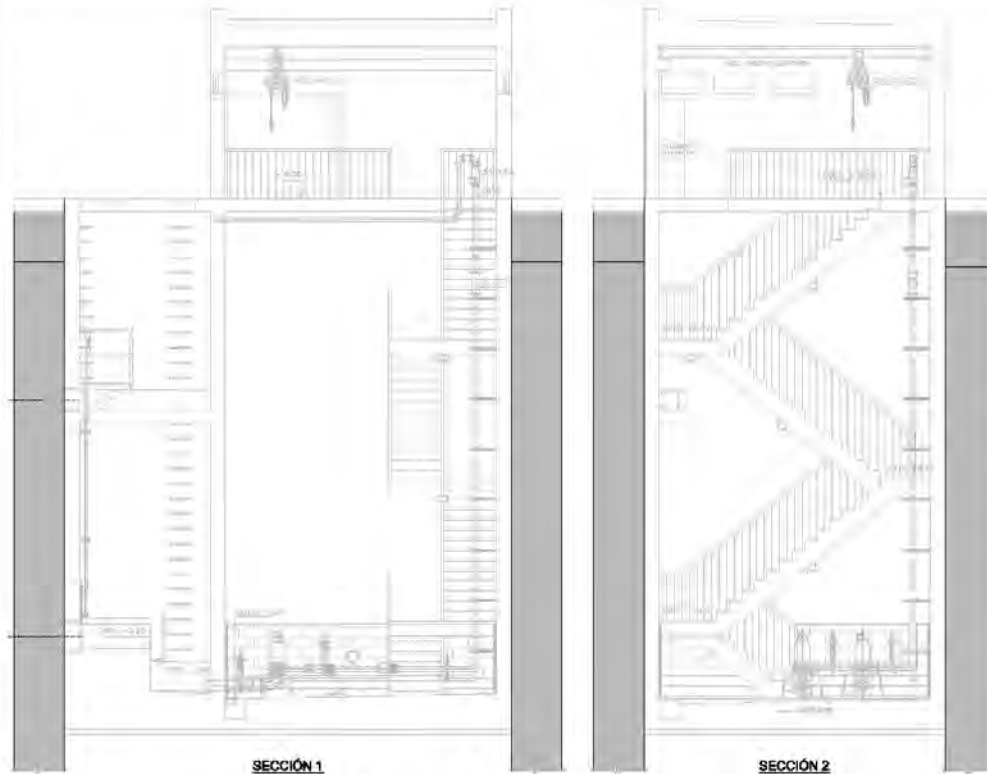


<p>ERAGILEA PROMOTOR</p> 	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARRIBEGI INTXALUSTI Ing. Carreteras, Canales y Puertos</p>	<p>ANCIOLARIAK CONSULTORES</p>  <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA Ing. Carreteras, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2014ko OTSALA FEBRERO 2014</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p>AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILEN (KLABEA PS.238)</p> <p>PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.238)</p>	<p>ESKALAKO ESKALAKO(S)</p> <p>(DN A-1) 1/40 (DN A-3) 1/80</p>	<p>IZENDAPENA DESIGNACION</p> <p>FABRICAZIO LANAK HUP AGINAGA ZATIKETA</p> <p>OBRA DE FABRICA EDIF. ACHIQUE DESPREZC</p>	<p>Zikloa / nº</p> <p>8.1</p> <p>21 de 12 ORRIA HOJA 12 de 21</p>
--	---	---	---	---	--	--	---

<b>6 DE 19</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>7 DE 19</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>8 DE 19</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>11 DE 19</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>12 DE 19</b>	ESTRUCTURA. DEFINICIÓN Y DETALLES.
<b>13 DE 19</b>	ESCALERA. DEFINICIÓN Y DETALLES.

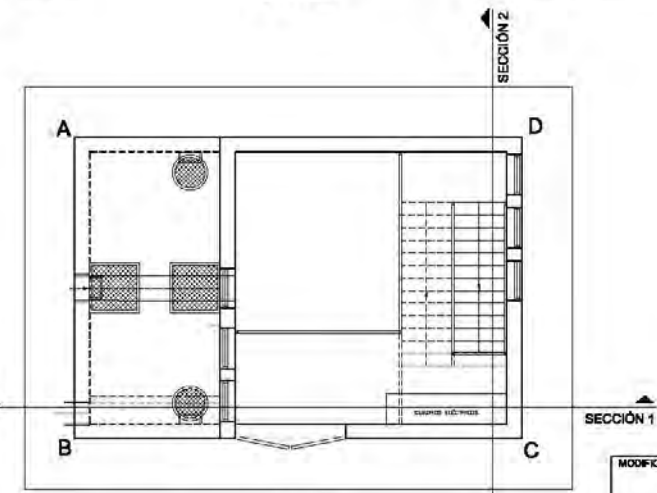
ENVOLVENTE PANTALLAS

ESTRUCTURA INTERIOR




PUNTOS DE REPLANTEO

Punto	X	Y
A	575796,299	4791237,953
B	575790,766	4791235,630
C	575794,211	4791227,424
D	575799,743	4791229,746

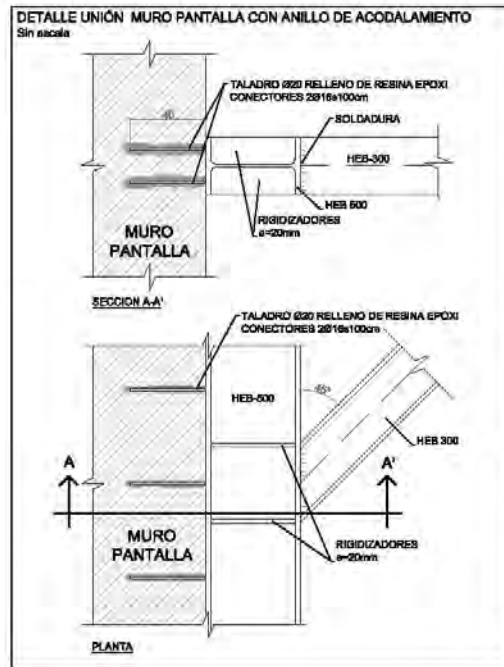
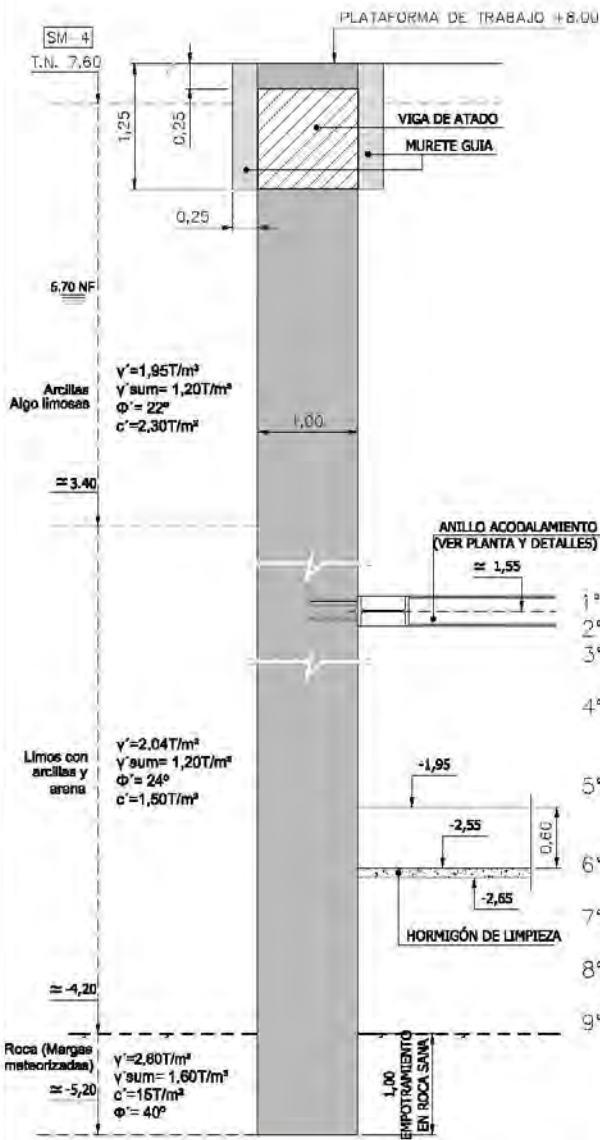


MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUOZAGAETI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



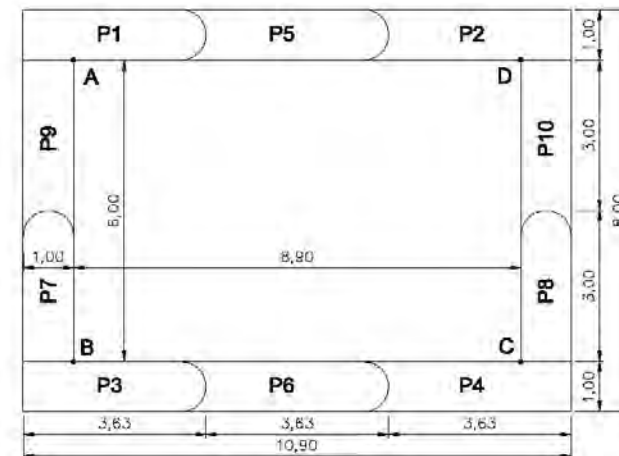

**POZO DE TXOKOALDE**  
Se toma como representativo el sondeo SM-4  
Escala 1/50



- 1ª Fase: Plataforma de trabajo a la cota +8,00m
- 2ª Fase: Ejecución muretes guía 1,25x0,25m
- 3ª Fase: Ejecución de pantallas empotradas 1m en roca sana
- 4ª Fase: Excavación hasta cota +6,75m y ejecución de la viga de atado en coronación de pantalla, previo descabezado de la misma
- 5ª Fase: Excavación hasta +1,40m y ejecución del anillo metálico de acodamiento provisional (Ver planta y detalles)
- 6ª Fase: Excavación hasta cota de cimentación, -2,65m
- 7ª Fase: Ejecución de losa de fondo conectada a la pantalla mediante conectores (Ver detalle)
- 8ª Fase: Retirada del anillo metálico de acodamiento provisional
- 9ª Fase: Ejecución de la estructura interior de la E.B.A.R.

**ENVOLVENTE. PANTALLAS**

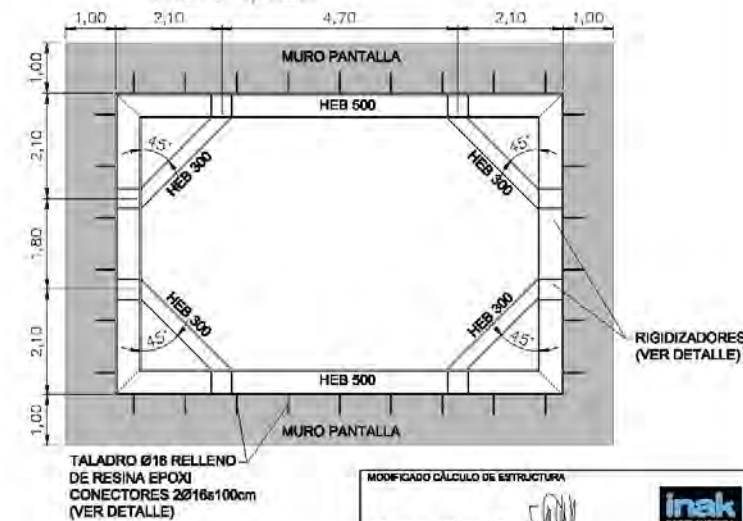
DISTRIBUCIÓN DE PANTALLAS  
Escala 1/100



PUNTOS DE REPLANTEO

Punto	X	Y
A	575796,299	4791237,953
B	575790,766	4791236,630
C	575794,211	4791227,424
D	575799,743	4791229,746

**PLANTA ANILLO DE ACODAMIENTO**  
Escala 1/100



MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



GENAPENA DESIGNACIÓN FABRIVAND LANAK  
HEB TIXOKALDE  
EGUTURAK, DEFINIZIOA ETA XEHETASUNAK  
OBRAS DE FABRICA  
ESB TIXOKALDE  
ESTRUCTURA, DEFINICIÓN Y DETALLES

Zakal nº  
8.2  
12 de 2. ORRIA  
HOJA 7 de 12

ERADILLA PROMOTOR

**añorbe**  
AGUIRRE LANAK

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Civil, Obras, Carreteras y Puertos

ANJOLARIARIK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Civil, Obras, Carreteras y Puertos

**ep'tisa**

DATA / FECHA

2314ta OTSALA  
FEBRERO 2014

IZENBURDUA / TITULO

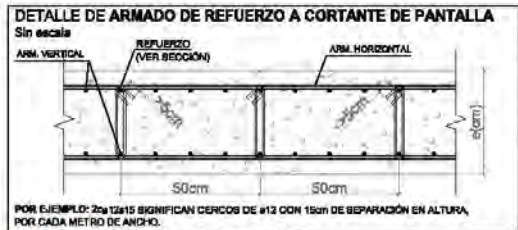
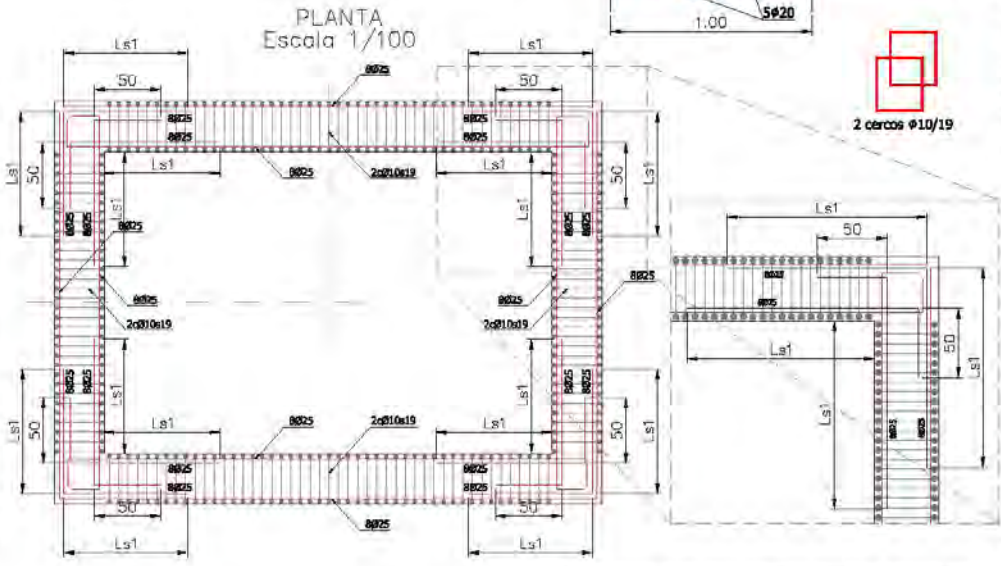
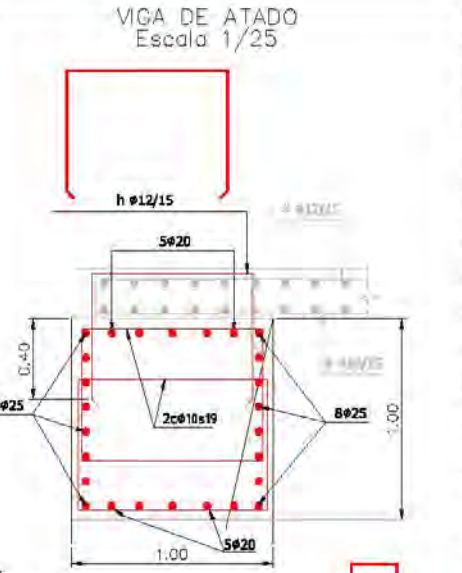
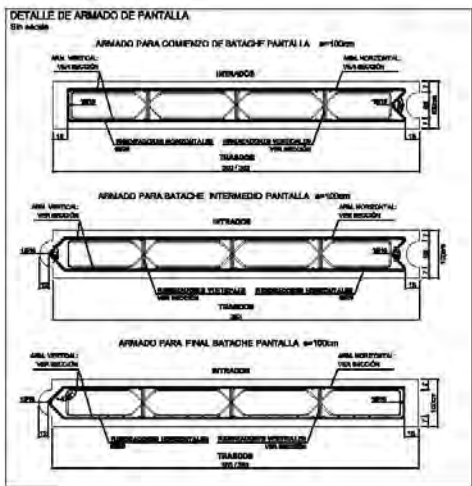
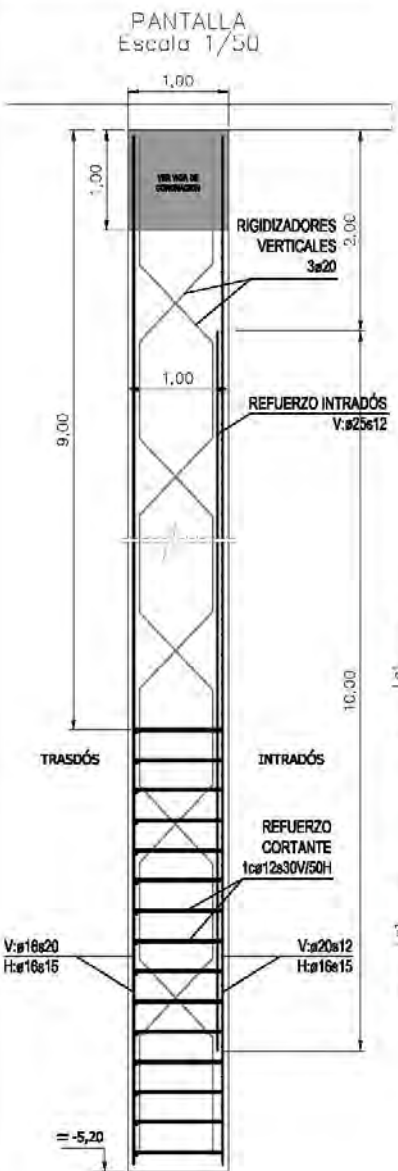
AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAKO  
ESKALA(S)

(DIN A-1) Indikatza  
(DIN A-3) Indikatza

Zakal nº

8.2  
12 de 2. ORRIA  
HOJA 7 de 12



### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

#### HORMIGÓN

LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	RESISTENCIA DE COBERTURA	MÁXIMA FUNDACIÓN ALC.	VALOR NORMAL DE REPARTIMIENTO	NIVEL DE CONTROL	COCIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD EN EL U.
PANTALLA Y VIGA DE ATADO	HA-30/30/10	30 N/mm²	325 kg	0,60	70 mm	CONSTRUYTO	1,00
LOSAS DE CIMENTACIÓN	HA-30/30/10/CL	30 N/mm²	300 kg	0,60	70 mm	REHABITADO	1,00
ALTO CIMENTACIÓN	HA-30/30/10/CL	30 N/mm²	300 kg	0,60	80 mm	REHABITADO	1,00
RECONOCEDOR	HM-100/20					NO ESTRUCTURAL	
FORMACIÓN DE LIMPIEZA	HM-100/20					NO ESTRUCTURAL	

#### CARACTERÍSTICAS DE ACERO EN ARMADURAS PASIVAS

LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	PRODUCTO CERTIFICADO	NIVEL DE CONTROL	COCIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD EN EL U.
SECCIONES ELEMENTALES	B 500 S	430 N/mm²	MARCA H / AEROS	NORMAL	1,18
RELLenos ESTRUCTURALES	B 500 T	430 N/mm²	MARCA H / AEROS	NORMAL	1,18

#### CARACTERÍSTICAS DE ACERO EN PERFILES METÁLICOS

LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELASTICO	PRODUCTO CERTIFICADO	COCIENTE DE FUNDACIÓN
CERRAJE	S-505-LB	305 N/mm²	AMERICA H / AEROS	1,08
TORNILLOS	8.8	500 N/mm²	MARCA H / AEROS	1,25
PERFILES PASIVOS	S-375-R	275 N/mm²	MARCA H / AEROS	1,08

#### EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COCIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (Kd)	
		RESISTENCIA / TRANSVERSAL	ACCIDENTAL
FUNDAMENTO	INTERNO	1,08	1,08
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	INTERNO	1,08	1,08
VARIABLE	INTERNO	1,00	0
ACCIDENTAL	INTERNO	—	1,08

#### MUROS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS VERTICALES

ACERO B300-S Y HORMIGÓN HA-30	MUROS	TIPO DE ANCLAJE
Long. ANCLAJE en hormigón - La		
BARRAS ø8	a8	a20
BARRAS ø10	a10	a20
BARRAS ø12	a12	a20
BARRAS ø16	a16	a20
BARRAS ø20	a20	a20
LONG. Ld	20 cm	25 cm
Long. SOLAPE entre barras - La	52 cm	82 cm

#### MALLAS EN FORJADOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS HORIZONTALES

ACERO B500-S Y HORMIGÓN HA-30	ARMADURA BASE
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS Inferior - Ld1	a8
BARRAS Superior - Ld2	a8
Long. SOLAPE INFERIOR entre barras - La1	
DIAMETRO barras (mm)	
Separación S	
S = 10 cm	a8
S = 15 cm	a8
S = 20 cm	a8
S = 25 cm	a8
S = 30 cm	a8
Long. SOLAPE SUPERIOR entre barras - La2	
DIAMETRO barras (mm)	
Separación S	
S = 10 cm	a8
S = 15 cm	a8
S = 20 cm	a8
S = 25 cm	a8
S = 30 cm	a8

#### ZUNCHOS - LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE PARA BARRAS HORIZONTALES

ACERO B600-S Y HORMIGÓN HA-30	ARMADURA LONGITUDINAL ZUNCHOS
Long. ANCLAJE en hormigón - La	
BARRAS Inferior - Ld1	a8
BARRAS Superior - Ld2	a8
Long. SOLAPE entre barras - La	
DIAMETRO barras (mm)	
Separación S	
S = 10 cm	a8
S = 15 cm	a8
S = 20 cm	a8
S = 25 cm	a8
S = 30 cm	a8

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

ION ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249

FABRICADO EN INAK INDUSTRIAL

18/11/2014

ESCALA(S) DESIGNACIÓN

(DIN A-1) Indicado

(DIN A-3) Indicado

GENEALOGÍA DE FABRICA

ESCALA TÍPOLOGICA DE ESTRUCTURA, DEFINICIÓN Y DETALLES

Zkaf nº 8.2

12 de 8 HOJA

ERAGILEA PROMOTOR

**añorbe**  
aguas y luz

PROYECTUAREN ZUZENDARITZA DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBI INTXALISTI  
Ing. Carreteras, Canales y Puertos

AHOLAGULARIAK CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Carreteras, Canales y Puertos

**ep'tisa**

2014 eta OTBALA FEBRERO 2014

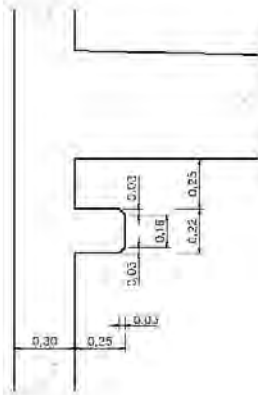
IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA USURBILLEN (KLABEA PS.236)

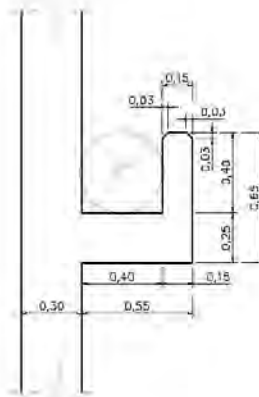
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)



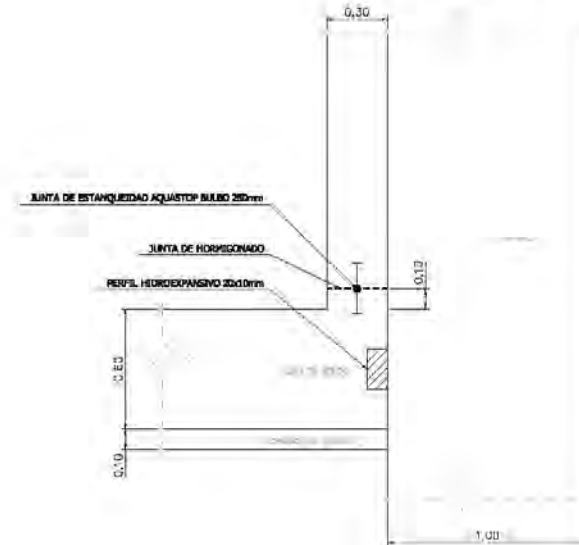
**DETALLE A. MENSULA**  
Escala 1/25



**DETALLE B. REBOSADERO**  
Escala 1/25



**DETALLE C. IMPERMEABILIZACION**  
Escala 1/25



**DETALLE D**  
Escala 1/25



MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249



ERAZILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

ANOLUULARIAK  
CONSULTORES



IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENCOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

DATA / FECHA

2314ela OTBALA  
FEBRERO 2014

IZENBURUA / TITULO

AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA  
USURBILEN (KLABEA PS.236)  
PROYECTO DE SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)

ESKALAKO  
ESKALA(S)

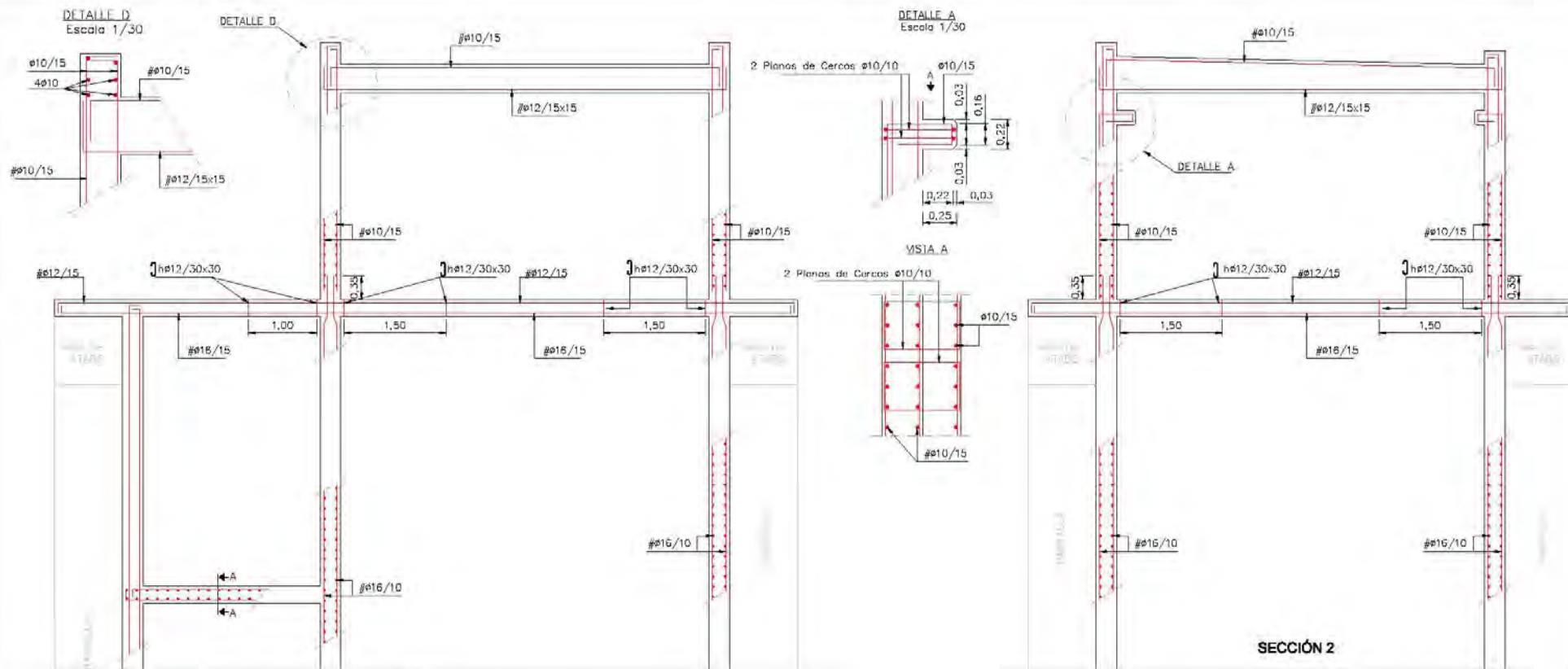
(DIN A-1) Indikatuta  
(DIN A-3) Indikatuta

ZENDAPENA  
DESIGNAZION

FABRIKAZIO LANAK  
1431 TIKONOLDE  
EGITURAK, DEFINIZIO ETA XEHETASUNAK  
OBRAS DE FABRICA  
OSATUTIKORDE  
ESTRUCTURA, DEFINIZION Y DETALLES

Zikloa / Nº

8.2  
12 de 11 ORRIA  
HOJA 11 de 12



SECCIÓN 1

SECCIÓN 2



TALADRO 2x#32 RELLENO DE MORTERO DE ALTA RESISTENCIA SIN RETRACCIÓN

MODIFICADO CÁLCULO DE ESTRUCTURA

JON ROTETA ZUGAZAGASTI  
Ing. Industrial, colegiado nº 3.249

**inak**  
INGENIERIA

IZENDAPENA / TITULO: FABRIKATU LANAK / HIRI TEKNIKALDE EGITURAK, DEFINIZIO ETA XEHETASUNAK / OBRAS DE FABRICA / EGIA TEKNIKALDE ESTRUCTURA, DEFINIZIO Y DETALLES

ESKALAKO ESKALA(S): (DIN A-1) 1/30, (DIN A-3) 1/50

Ziklo/ nº: 8.2  
12. et 12. ORRIA  
HOJA 12 de 12

<p>ERAILEA PROMOTOR</p> <p><b>añorbe</b> agurte urak</p>	<p>PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECTOR DEL PROYECTO</p> <p>MAIDER ARRIBEGI INTXALISTI Ing. Carreteras, Canales y Puertos</p>	<p>AHOLKULARIAK / CONSULTORES</p> <p><b>ep'tisa</b></p> <p>IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA Ing. Carreteras, Canales y Puertos</p>	<p>DATA / FECHA</p> <p>2014ko OTSALA / FEBRERO 2014</p>	<p>IZENBURUA / TITULO</p> <p>AGINAGAKO SANEAMENDU PROIEKTUA / USURBILEN (KLABEA PS.236)</p> <p>PROYECTO DE SANEAMIENTO / DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.236)</p>	<p>ESKALAKO ESKALA(S)</p> <p>(DIN A-1) 1/30 (DIN A-3) 1/50</p>	<p>IZENDAPENA / DESIGNACIÓN</p> <p>FABRIKATU LANAK / HIRI TEKNIKALDE EGITURAK, DEFINIZIO ETA XEHETASUNAK / OBRAS DE FABRICA / EGIA TEKNIKALDE ESTRUCTURA, DEFINIZIO Y DETALLES</p>	<p>Ziklo/ nº</p> <p>8.2 12. et 12. ORRIA HOJA 12 de 12</p>
--	---	---	---	---	--	--	--



APÉNDICE Nº 2. RESUMEN DE ESFUERZOS MÁS  
SIGNIFICATIVOS Y APÉNDICE DE CÁLCULO REALIZADOS  
POR EPTISA.

(Nota: debido al volumen de este apéndice, sólo se adjunta en el formato digital del proyecto)



APÉNDICE Nº 3. APÉNDICE DE CÁLCULO DE ARQUETA DE  
ALIVIO EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO TXOKOALDE.



## ÍNDICE

<b>1.- NORMA Y MATERIALES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- ACCIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- DATOS GENERALES.....</b>	<b>2</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....</b>	<b>2</b>
<b>5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....</b>	<b>3</b>
<b>6.- GEOMETRÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....</b>	<b>4</b>
<b>8.- CARGAS.....</b>	<b>7</b>
<b>9.- ELEMENTOS DE APOYO.....</b>	<b>7</b>
<b>10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....</b>	<b>7</b>
<b>11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....</b>	<b>9</b>
<b>12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....</b>	<b>10</b>
<b>13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....</b>	<b>10</b>
<b>14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....</b>	<b>12</b>





# Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

## 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$

Acero: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Clase de exposición: Clase IIIb

Recubrimiento geométrico: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

## 2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.50

Mayoración esfuerzos en servicio: 1.50

Con análisis sísmico

Aceleración de cálculo: 0.04 g

No se considera el sismo en las fases constructivas

Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00

Sin considerar acciones térmicas en puntales

## 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 33.0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 33.0 %

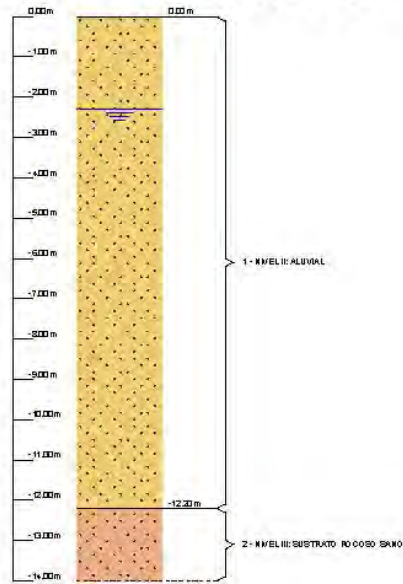
Profundidad del nivel freático: 2.30 m

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - NIVEL II: ALUVIAL	0,00 m	Densidad aparente: 2,0 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1,0 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 21 grados Cohesión: 1,51 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 314,0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 314,0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0,0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0,44 Reposo trasdós: 0,64 Pasivo trasdós: 2,51 Activo intradós: 0,44 Reposo intradós: 0,64 Pasivo intradós: 2,51
2 - NIVEL III: SUSTRATO ROCOSO SANO	-12,20 m	Densidad aparente: 2,7 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1,7 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 44 grados Cohesión: 19,40 t/m <sup>2</sup> Módulo de balasto empuje activo: 7300,0 t/m <sup>3</sup> Módulo de balasto empuje pasivo: 7300,0 t/m <sup>3</sup> Gradiente módulo de balasto: 0,0 t/m <sup>4</sup>	Activo trasdós: 0,16 Reposo trasdós: 0,31 Pasivo trasdós: 10,92 Activo intradós: 0,16 Reposo intradós: 0,31 Pasivo intradós: 10,92



## 5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



## 6.- GEOMETRÍA

Altura total: 13.70 m
Espesor: 100 cm
Longitud tramo: 3.70 m

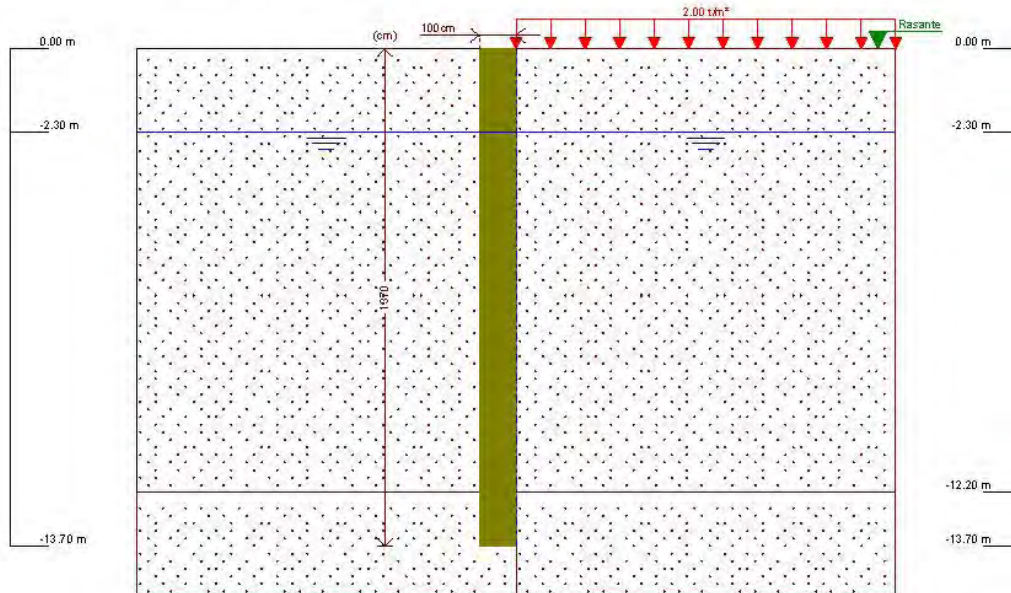


# Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

## 7.- ESQUEMA DE LAS FASES



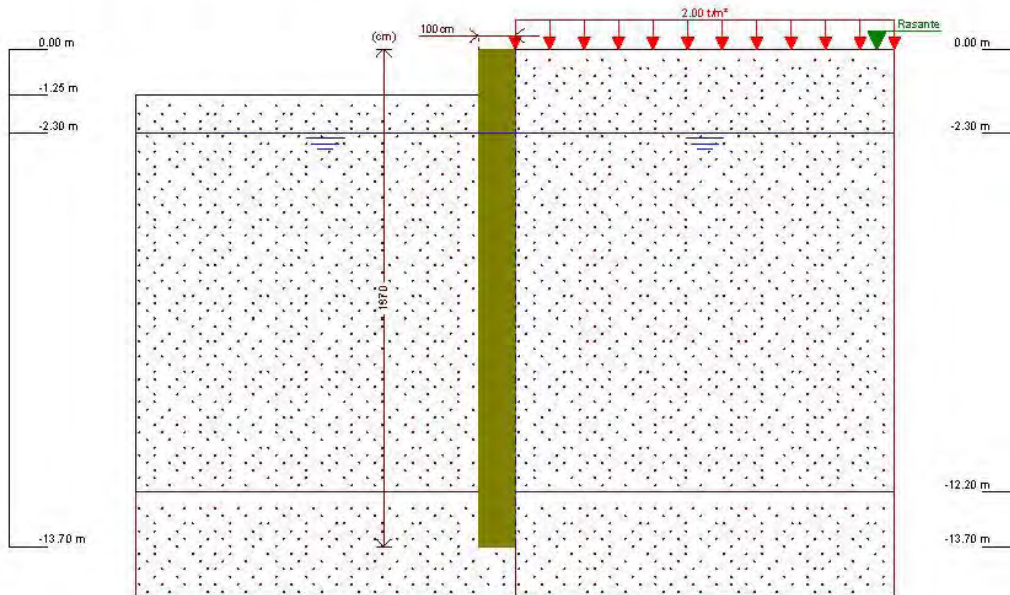
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase 1	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 0.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



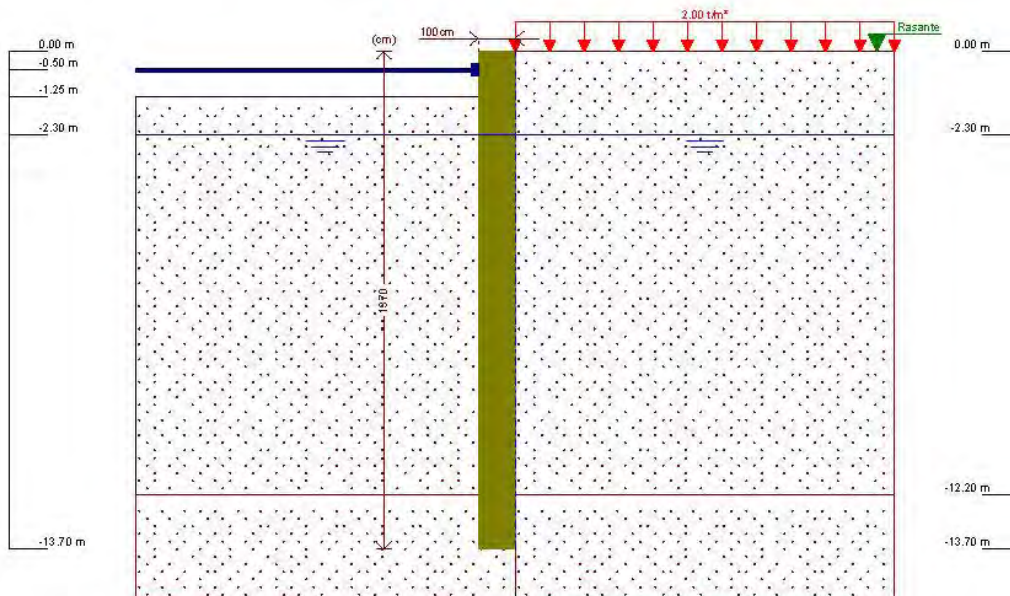
# Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Fase 2	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



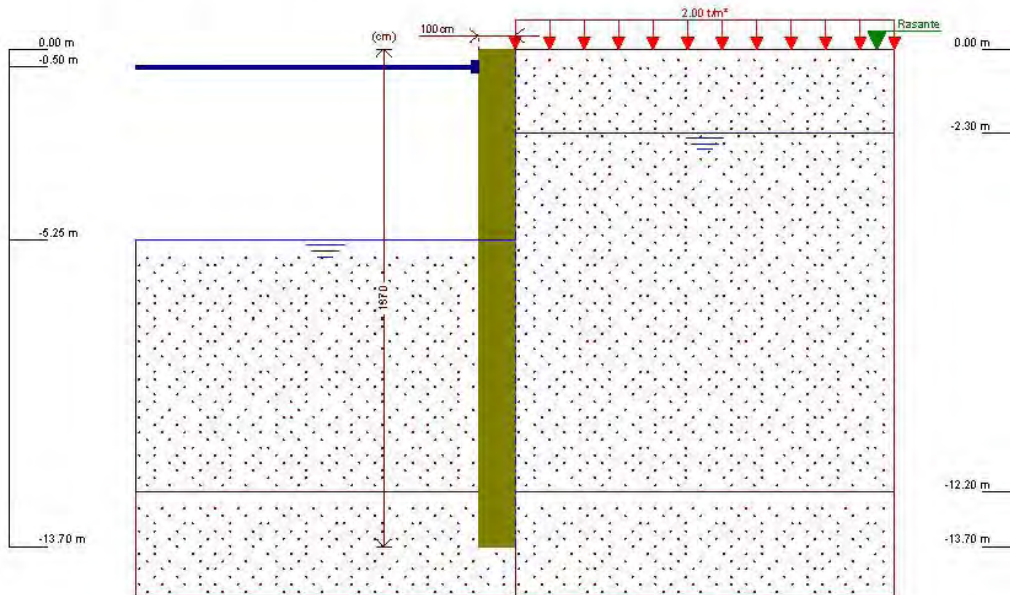
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Fase 3	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -1.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m



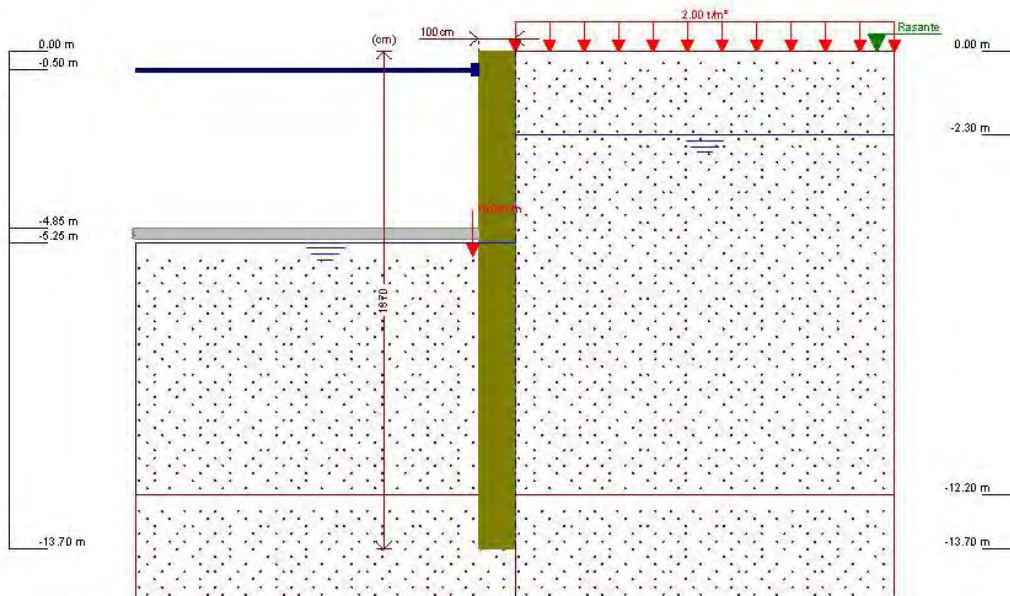
# Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Fase 4	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -5.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -5.25 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Fase 5	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -5.25 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -5.25 m



## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

### 8.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 2 t/m <sup>2</sup>	Fase 1	Fase 5

### 9.- ELEMENTOS DE APOYO

#### PUNTALES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -0.50 m Rigidez axil: 100000 t/m Separación: 1.0 m	Fase 3	Fase 5

#### FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -4.85 m Canto: 30 cm Cortante fase constructiva: 10 t/m Cortante fase de servicio: 10 t/m Rigidez axil: 570000 t/m <sup>2</sup>	Fase 5	Fase 5

### 10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE 1

##### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t.m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-2.71	-0.00	0.05	0.00	0.43	0.00
-1.27	-2.54	3.17	-0.31	-0.17	-0.31	0.00
-2.54	-2.36	6.34	-0.65	-0.84	-0.20	0.00
-3.81	-2.18	9.51	-0.85	-1.83	-0.08	0.00
-5.07	-1.99	12.69	-0.89	-2.95	0.04	0.00
-6.34	-1.77	15.86	-0.78	-4.01	0.17	0.00
-7.61	-1.53	19.03	-0.49	-4.80	0.32	0.00
-8.88	-1.26	22.20	0.00	-5.07	0.49	0.00
-10.15	-0.96	25.37	0.72	-4.54	0.68	0.00
-11.42	-0.62	28.54	1.69	-2.91	0.89	0.00
-12.69	-0.26	31.71	1.58	-0.19	-3.24	0.00
Máximos	0.02	34.25	2.67	0.05	1.03	0.00
	Cota: -13.70 m	Cota: -13.70 m	Cota: -12.43 m	Cota: -13.19 m	Cota: -12.18 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	-2.71	-0.00	-0.89	-5.07	-4.28	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -4.82 m	Cota: -8.63 m	Cota: -12.43 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 2: FASE 2

##### BÁSICA



## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-6.70	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.27	-6.20	3.17	0.22	0.07	-1.01	0.00
-2.54	-5.71	6.34	-0.90	-0.54	-0.70	0.00
-3.81	-5.21	9.51	-1.63	-2.28	-0.38	0.00
-5.07	-4.69	12.69	-1.95	-4.63	-0.06	0.00
-6.34	-4.15	15.86	-1.85	-7.08	0.28	0.00
-7.61	-3.56	19.03	-1.31	-9.06	0.65	0.00
-8.88	-2.91	22.20	-0.28	-9.99	1.06	0.00
-10.15	-2.19	25.37	1.29	-9.21	1.51	0.00
-11.42	-1.41	28.54	3.46	-5.99	2.00	0.00
-12.69	-0.58	31.71	3.30	-0.28	-7.16	0.00
Máximos	0.07 Cota: -13.70 m	34.25 Cota: -13.70 m	5.65 Cota: -12.43 m	0.16 Cota: -13.19 m	2.45 Cota: -13.70 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-6.70 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.96 Cota: -5.33 m	-10.00 Cota: -9.13 m	-9.26 Cota: -12.43 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 3: FASE 3

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-6.70	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.27	-6.20	3.17	0.22	0.07	-1.01	0.00
-2.54	-5.71	6.34	-0.90	-0.54	-0.70	0.00
-3.81	-5.21	9.51	-1.63	-2.28	-0.38	0.00
-5.07	-4.69	12.69	-1.95	-4.63	-0.06	0.00
-6.34	-4.15	15.86	-1.85	-7.08	0.28	0.00
-7.61	-3.56	19.03	-1.31	-9.06	0.65	0.00
-8.88	-2.91	22.20	-0.28	-9.99	1.06	0.00
-10.15	-2.19	25.37	1.29	-9.21	1.51	0.00
-11.42	-1.41	28.54	3.46	-5.99	2.00	0.00
-12.69	-0.58	31.71	3.30	-0.28	-7.16	0.00
Máximos	0.07 Cota: -13.70 m	34.25 Cota: -13.70 m	5.65 Cota: -12.43 m	0.16 Cota: -13.19 m	2.45 Cota: -13.70 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-6.70 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.96 Cota: -5.33 m	-10.00 Cota: -9.13 m	-9.26 Cota: -12.43 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 4: FASE 4

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-6.24	-0.00	0.02	0.00	0.14	0.00
-1.27	-7.34	3.17	-17.77	-13.56	0.60	0.00
-2.54	-8.36	6.34	-16.34	-35.18	1.76	0.24
-3.81	-9.15	9.51	-12.88	-53.51	2.33	1.51
-5.07	-9.57	12.69	-7.04	-65.66	3.01	2.77
-6.34	-9.56	15.86	-2.49	-70.78	0.12	2.95
-7.61	-9.08	19.03	1.53	-70.91	0.43	2.95
-8.88	-8.12	22.20	6.09	-65.57	1.03	2.95
-10.15	-6.73	25.37	11.56	-53.79	1.90	2.95
-11.42	-4.97	28.54	18.25	-34.17	3.00	2.95
-12.69	-2.99	31.71	18.55	-6.95	-24.22	2.95
Máximos	-1.37 Cota: -13.70 m	34.25 Cota: -13.70 m	24.67 Cota: -12.43 m	0.01 Cota: -0.51 m	3.74 Cota: -12.18 m	2.95 Cota: -6.34 m



## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flexor (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
Mínimos	-9.62 Cota: -5.58 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-17.88 Cota: -0.76 m	-71.48 Cota: -7.10 m	-27.05 Cota: -12.43 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 5: FASE 5

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flexor (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-6.24	-0.00	0.02	-0.00	0.14	0.00
-1.27	-7.34	3.17	-17.76	-13.56	0.60	0.00
-2.54	-8.36	6.34	-16.33	-35.17	1.76	0.24
-3.81	-9.14	9.51	-12.88	-53.49	2.33	1.51
-5.00	-9.56	12.50	-7.03	-65.10	2.97	2.70
-6.09	-9.60	25.22	-3.27	-70.12	0.10	2.95
-7.36	-9.21	28.39	0.69	-71.28	0.34	2.95
-8.63	-8.35	31.56	5.12	-67.10	0.89	2.95
-9.89	-7.04	34.74	10.37	-56.71	1.71	2.95
-11.16	-5.35	37.91	16.80	-38.80	2.77	2.95
-12.43	-3.40	41.08	24.66	-11.66	-27.04	2.95
-13.70	-1.37	44.25	1.27	0.00	-12.93	2.95
Máximos	-1.37 Cota: -13.70 m	44.25 Cota: -13.70 m	24.66 Cota: -12.43 m	0.01 Cota: -0.51 m	3.74 Cota: -12.18 m	2.95 Cota: -6.34 m
Mínimos	-9.62 Cota: -5.58 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-17.87 Cota: -0.76 m	-71.45 Cota: -7.10 m	-27.04 Cota: -12.43 m	0.00 Cota: 0.00 m

#### CON SISMO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flexor (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
0.00	-6.24	-0.00	0.03	0.00	0.24	0.00
-1.27	-7.33	3.17	-16.65	-12.74	0.83	0.00
-2.54	-8.33	6.34	-14.88	-32.69	2.10	0.29
-3.81	-9.12	9.51	-10.83	-48.74	2.73	1.65
-5.00	-9.57	12.50	-4.25	-57.42	3.41	2.89
-6.09	-9.68	25.22	-7.17	-67.02	0.57	3.27
-7.36	-9.39	28.39	-2.15	-72.34	0.83	3.36
-8.63	-8.62	31.56	3.47	-70.87	1.40	3.43
-9.89	-7.38	34.74	10.04	-61.58	2.27	3.49
-11.16	-5.72	37.91	17.92	-43.00	3.39	3.55
-12.43	-3.78	41.08	27.40	-13.22	-29.71	3.60
-13.70	-1.75	44.25	1.51	-0.00	-15.52	3.64
Máximos	-1.75 Cota: -13.70 m	44.25 Cota: -13.70 m	27.40 Cota: -12.43 m	0.03 Cota: -0.51 m	4.43 Cota: -12.18 m	3.64 Cota: -13.70 m
Mínimos	-9.68 Cota: -5.84 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-16.86 Cota: -0.76 m	-72.61 Cota: -7.61 m	-29.71 Cota: -12.43 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.





## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

### Puntales

Cota: -0.50 m	
Fase	Resultado
Fase 3	Carga puntual: 0.00 t Carga lineal: 0.00 t/m
Fase 4	Carga puntual: 17.27 t Carga lineal: 17.27 t/m
Fase 5	Carga puntual: 17.26 t Carga lineal: 17.26 t/m Carga puntual (Hipótesis sísmica): 16.34 t Carga lineal (Hipótesis sísmica): 16.34 t/m

### Forjados

Cota: -4.85 m	
Fase	Resultado
Fase 5	Carga lineal: 0.02 t/m Carga lineal (Hipótesis sísmica): 7.42 t/m

## 12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/20	Ø20c/12.5 Refuerzos: - Ø32 L(1050), D(200) D: Distancia desde coronación	Ø20c/15	3Ø20	6Ø20

## 13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Pantalla_arqueta_rev03		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00418	Cumple
Cuántía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuántía horizontal &gt; 20% Cuántía vertical)</i>	Mínimo: 0.00178 Calculado: 0.00209	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuántía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós:	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00251	Cumple



## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

Referencia: Pantalla_arqueta_rev03		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.001 Calculado: 0.00251	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00894	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.001 Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00251	Cumple Cumple
<b>Separación libre mínima armaduras verticales:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.4 cm Mínimo: 3.2 cm Calculado: 3.6 cm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
<b>Comprobación a flexión compuesta:</b> <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
<b>Comprobación a cortante:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 137.1 t Calculado: 136.89 t	Cumple
<b>Comprobación de fisuración:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.195 mm	Cumple
<b>Longitud de solapes:</b> <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple Cumple
<b>Rigidizadores horizontales:</b> - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm Máximo: 2.5 m Calculado: 2.28 m	Cumple Cumple
<b>Rigidizadores verticales:</b>		



## Selección de listados

Pantalla\_arqueta\_rev03

Fecha: 12/09/18

Referencia: Pantalla_arqueta_rev03		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.23 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.04 m, Md: -239.01 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: -84.56 t, Tensión máxima del acero: 3.584 t/cm <sup>2</sup>		
- Sección crítica a cortante: Cota: -12.44 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -7.10 m, M: -264.38 t·m, N: 0.00 t		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.70 m)		

### 14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): Pantalla_arqueta_rev03		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
- Fase 1:	Calculado: 13.402	Cumple
- Fase 2:	Calculado: 9.656	Cumple
- Fase 3:	Calculado: 26.537	Cumple
- Fase 4:	Calculado: 9.648	Cumple
- Fase 5 <sup>(1)</sup>		No procede
<sup>(1)</sup> Existe más de un apoyo.		
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
- Hipótesis básica:	Calculado: 9.239	Cumple
- Fase 1:	Calculado: 8.984	Cumple
- Fase 2:	Calculado: 8.984	Cumple
- Fase 3:	Calculado: 6.501	Cumple
- Fase 4:	Calculado: 6.502	Cumple
- Fase 5:	Calculado: 6.502	Cumple
- Hipótesis sísmica: Fase 5:	Mínimo: 1.25 Calculado: 6.02	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- Estados Límite.....</b>	<b>2</b>
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
<b>2.- ESTRUCTURA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Geometría.....</b>	<b>3</b>
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	4
<b>2.2.- Cargas.....</b>	<b>5</b>
2.2.1.- Barras.....	5
<b>2.3.- Resultados.....</b>	<b>5</b>
2.3.1.- Barras.....	5



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{j>1} \gamma_{Qj} \Psi_{aj} Q_{kj}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{i=1} \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_P P_k + \sum_{i=1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Nota: En la imagen original, el texto dice "con '-'" pero el contexto sugiere que debería ser "con '0'". Sin embargo, mantendré el texto tal como aparece en la imagen.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	-4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	3.200	-4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	3.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N1/N2	N1/N2	100 cm x 100 cm (Rectangular)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	100 cm x 100 cm (Rectangular)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	100 cm x 100 cm (Rectangular)	4.000	1.00	1.00	-	-

Notación:  
*Ni*: Nudo inicial  
*Nf*: Nudo final  
 *$\beta_{xy}$* : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 *$\beta_{xz}$* : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>*: Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N1/N3 y N3/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	100 cm x 100 cm, (Rectangular)	10000.00	8333.33	8333.33	8333333.33	8333333.33	14000000.00

Notación:  
*Ref.*: Referencia  
*A*: Área de la sección transversal  
*Avy*: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
*Avz*: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
*Iyy*: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
*Izz*: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
*It*: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

**2.2.- Cargas****2.2.1.- Barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Q 1	Uniforme	17.270	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N3	Q 1	Uniforme	17.270	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N4	Q 1	Uniforme	17.270	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000

**2.3.- Resultados****2.3.1.- Barras****2.3.1.1.- Esfuerzos**

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)





## 2.3.1.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,500 m	1,000 m	1,500 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m	3,500 m	4,000 m	
N1/N2	Peso propio	N	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Q 1	N	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632
		Vy	-32,398	-23,763	-15,128	-6,493	2,142	10,777	19,412	28,047	36,682	
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	-17,599	-3,558	6,165	11,570	12,658	9,429	1,881	-9,983	-26,165	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,400 m	0,800 m	1,200 m	1,600 m	2,000 m	2,400 m	2,800 m	3,200 m	
N1/N3	Peso propio	N	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Q 1	N	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398	-32,398
		Vy	27,632	20,724	13,816	6,908	0,000	-6,908	-13,816	-20,724	-27,632	
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	17,599	7,928	1,020	-3,125	-4,507	-3,125	1,020	7,928	17,599	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,500 m	1,000 m	1,500 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m	3,500 m	4,000 m	
N3/N4	Peso propio	N	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Q 1	N	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632	-27,632
		Vy	32,398	23,763	15,128	6,493	-2,142	-10,777	-19,412	-28,047	-36,682	
		Vz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz	17,599	3,558	-6,165	-11,570	-12,658	-9,429	-1,881	9,983	26,165	

## 2.3.1.1.2.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0,000 m	0,500 m	1,000 m	1,500 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m	3,500 m	4,000 m	
N1/N2	Hormigón	N <sub>eda</sub>	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448	-41,448
		N <sub>msc</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



# Listados

viga\_atado

Fecha: 13/09/18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0,000 m	0,500 m	1,000 m	1,500 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m	3,500 m	4,000 m
		Vy <sub>mín</sub>	-48.598	-35.645	-22.693	-9.740	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	3.212	16.165	29.117	42.070	55.022
		Vz <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz <sub>mín</sub>	-26.398	-5.338	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-14.975	-39.248
		Mz <sub>máx</sub>	0,000	0,000	9,247	17,355	18,987	14,143	2,822	0,000	0,000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0,000 m	0,400 m	0,800 m	1,200 m	1,600 m	2,000 m	2,400 m	2,800 m	3,200 m
N1/N3	Hormigón	N <sub>mín</sub>	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598	-48.598
		N <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-10.362	-20.724	-31.086	-41.448
		Vy <sub>máx</sub>	41.448	31.086	20.724	10.362	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	-4,688	-6,760	-4,688	0,000	0,000	0,000
		Mz <sub>máx</sub>	26,398	11,891	1,529	0,000	0,000	0,000	1,529	11,891	26,398

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0,000 m	0,500 m	1,000 m	1,500 m	2,000 m	2,500 m	3,000 m	3,500 m	4,000 m
N3/N4	Hormigón	N <sub>mín</sub>	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448	-41.448
		N <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	-3.212	-16.165	-29.117	-42.070	-55.022
		Vy <sub>máx</sub>	48.598	35.645	22.693	9.740	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>mín</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		My <sub>máx</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mz <sub>mín</sub>	0,000	0,000	-9,247	-17,355	-18,987	-14,143	-2,822	0,000	0,000
		Mz <sub>máx</sub>	26,398	5,338	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,975	39,248



Obra:  
Fecha: 13/09/2018  
Hora: 9:42:46

---

## Características mecánicas de las secciones

---

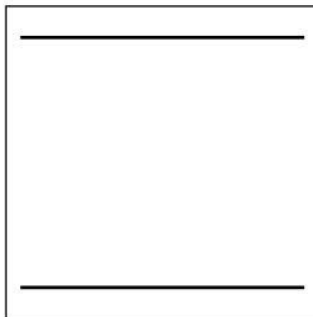
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Sección

Sección : VIGA\_ATADO\_100X100  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.100  
rs [m] = 0.100  
A\_i [cm<sup>2</sup>] = 29.50  
A\_s [cm<sup>2</sup>] = 29.50



## 2 Resultados

	Sección bruta	Sección homogeneizada
A [m <sup>2</sup> ]	1.0000	1.041
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0899
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0833	0.0861
i <sub>x</sub> [m]	0.29	0.29
i <sub>y</sub> [m]	0.29	0.29
x <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50
y <sup>ˆ</sup> g [m]	0.50	0.50

	Sección fisurada
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	0.0127
M <sub>fis</sub> [kN·m]	521.0
y <sup>ˆ</sup> fis [m]	0.17



Obra:  
Fecha: 13/09/2018  
Hora: 9:44:06

---

## Dimensionamiento de secciones a flexión simple

---

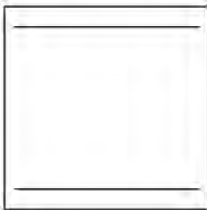
### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

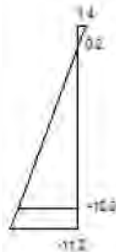
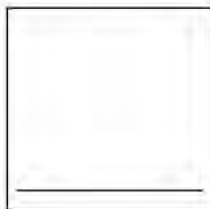
#### - Sección

Sección : VIGA\_ATADO\_100X100  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00  
ri [m] = 0.100  
rs [m] = 0.100



### 2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 392.5



Plano de deformación de agotamiento

$x$  [m] = 0.112  
 $1/r$  [1/m] · 1.E-3 = 12.7  
 $\epsilon_s$  · 1.E-3 = 1.4  
 $\epsilon_i$  · 1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm <sup>2</sup> ]	Deformación ·1.E <sup>-3</sup>	Tensión [MPa]
0.100	0.0	0.2	0.0
0.900	28.0	-10.0	434.8

At\_est [cm<sup>2</sup>] = 28.0

φ [mm]	12	14	16	20	25
n°φ	25	19	14	9	6
n° capas	2	1	1	1	1
At [cm <sup>2</sup> ]	28.3	29.2	28.1	28.3	29.5
wk [mm]	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12



Obra:  
Fecha: 13/09/2018  
Hora: 9:46:35

---

## Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón: HA-30  
Tipo de acero: B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00

#### - Ambiente

Clase general de exposición : IIIb  
Clases específicas de exposición :

#### - Geometría de la sección

Sección : VIGA\_ATADO\_100X100  
b [m] = 1.00  
h [m] = 1.00

#### - Armado de la sección

$\phi$  [mm] = 25

capa	nº barras	Separación [mm]
1	6	82.5

As [cm<sup>2</sup>] =  
Ac,ef [cm<sup>2</sup>] =

### 2 Resultados

Mk [kN·m] = 261.7  
Separación media entre fisuras sm [mm] =  
Deformación media de las armaduras esm [ $\cdot 1.E-3$ ] =

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración  $\sigma_{sr}$  [MPa] =  
 Tensión en las armaduras en servicio  $\sigma_s$  [MPa] =  
 Abertura característica de fisura  $w_k$  [mm] = 0.0

Clase de exposición	$w_k$ max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	





Obra:  
Fecha: 13/09/2018  
Hora: 9:45:14

---

## Cálculo de secciones a cortante

---

### 1 Datos

#### - Materiales

Tipo de hormigón : HA-30  
Tipo de acero : B-500-S  
fck [MPa] = 30.00  
fyk [MPa] = 500.00  
 $\gamma_c$  = 1.50  
 $\gamma_s$  = 1.15

#### - Control del hormigón

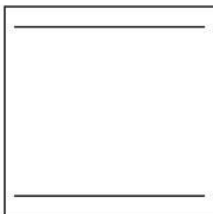
Control normal

#### - Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

#### - Sección

Sección : VIGA\_ATADO\_100X100  
b0 [m] = 1.00  
h [m] = 1.00



## 2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo  $V_d$  [kN] = 550.2

Inclinación de las bielas [ $^\circ$ ] = 45

Inclinación de los cercos [ $^\circ$ ] = 90.0

$\rho_l$  [ $\cdot 10^{-3}$ ] = 3.3

$\rho_{compresión}$  [ $\cdot 10^{-3}$ ] = 0.0

$N_d$  [kN] = 0.0

$\sigma_{xd}$  [MPa] = 0.0

$\sigma_{yd}$  [MPa] = 0.0

$\theta_e$  [ $^\circ$ ] = 45.0

$\phi$ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm <sup>2</sup> /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
∅ 6	0.10	4	11.3	2	366.4	----
∅ 8	0.20	4	10.1	2	325.7	----
∅ 10	0.30	4	10.5	2	339.3	----
∅ 12	0.30	4	15.1	2	488.6	----

Área estricta [cm<sup>2</sup>/m] = 9.7

(Cuantía mínima)

$V_{u1}$  [kN] = 5400.0

$V_{cu}$  [kN] = 284.3

**ANEJO N° 8**  
**EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y CONTROL**  
**DE EQUIPOS**



# INDICE

## 1 INTRODUCCIÓN

## 2 ELECTRICIDAD

- 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
- 2.2 ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.
  - 2.2.1 Instalación de Baja Tensión.
- 2.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
  - 2.3.1 Legislación aplicable.
  - 2.3.2 Criterios de diseño eléctrico
  - 2.3.3 Protección general en el cuadro de Baja Tensión.
  - 2.3.4 Cálculos de Baja Tensión.

## 3 CONTROL

- 3.1 GENERALIDADES.
  - 3.1.1 Mando.
  - 3.1.2 Modos de funcionamiento.
- 3.2 INSTRUMENTACIÓN.
- 3.3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS.
  - 3.3.1 Circuito de mando 230 Vca.
  - 3.3.2 Circuito alimentación ups 24 Vcc.
- 3.4 PLC.
  - 3.4.1 Estaciones de Bombeo.
- 3.5 SINÓPTICO.
- 3.6 SCADA.
- 3.7 COMUNICACIONES.
- 3.8 INTEGRACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL.

## 4 BOMBAS

- 4.1 INTRODUCCIÓN.
- 4.2 EBAR AGINAGA.



4.3 EBAR TXOKOALDE.

4.4 OFERTA ECONÓMICA.

**5 IBERDROLA**

**6 VÁLVULA VÓRTEX**

**7 TAMIZ DE LIMPIEZA**

**8 COMPUERTAS MURALES, VALVULERÍA Y VARIOS**

**9 ESQUEMA UNIFILAR**





## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es describir y comprobar de forma general el correcto dimensionamiento de las instalaciones eléctricas y de control que se proponen para las dos estaciones de bombeo en la obra de saneamiento de Aginaga en Usurbil siempre de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas propuesto.

Cada estación constará de los siguientes elementos que precisarán de instalación eléctrica para su alimentación:

- Dos bombas centrífugas para aguas residuales.
- Extractor de aire.
- Bomba de achique.
- Grúa para una carga máxima de 500 kg.
- Bomba para limpieza de tamiz (solamente en la EBAR Aginaga).
- Alumbrado interior de la cámara seca de la Estación.
- Alumbrado de emergencia en la cámara seca de la Estación.
- Dos circuitos de Fuerza en la cámara seca de la Estación.

En cuanto a las instalaciones de control se recibirá la información desde las boyas y sensores de la cámara húmeda de las Estaciones de bombeo Aginaga y Txokoalde y se transmitirán a la EDAR de Loiola en Donostia.

## 2 ELECTRICIDAD

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones eléctricas a ejecutar son las siguientes:

Estación de bombeo de aguas residuales Aginaga:

- Instalación de una nueva acometida en baja tensión.
- Instalación de líneas para alimentar a equipos desde el Cuadro BT.
- Instalación de un sistema de control.

Estación de bombeo de aguas residuales Txokoalde:

- Instalación de una nueva acometida en baja tensión.
- Instalación de líneas para alimentar a equipos desde el Cuadro BT.
- Instalación de un sistema de control.

### 2.2 ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.

El alcance de los trabajos a ejecutar es el siguiente:

- Suministro e instalación de acometida en Baja Tensión (BT) desde el punto de suministro eléctrico asignado por la compañía eléctrica suministradora en el Centro de Transformación hasta la Caja General de Protección y Medida (CGPM) y de ésta, la acometida hasta el Cuadro General de Baja Tensión(CGBT).
- Suministrar y montar el cuadro correspondiente al nuevo CGBT de la estación, con todas las salidas de alimentación a motores y diferentes servicios, empleando los materiales y criterios de diseño descritos en el PPTP.
- Los cables de fuerza, canalizaciones, etc. desde el nuevo CGBT a instalar en la estación hasta los equipos. La conexión de los nuevos cuadros a la red de tierras.
- La legalización de la instalación, visados, tasas, etc.

#### 2.2.1 Instalación de Baja Tensión.

La instalación de baja tensión partirá del secundario del transformador de potencia, situado en poste, propiedad de la compañía suministradora de energía eléctrica, desde donde se prestará servicio en baja tensión a la instalación, hasta el interruptor automático del CGBT de la estación.

El CGBT, se encargará de dar protección magnetotérmica y/o diferencial a todas las cargas de la instalación.

El sistema trifásico proporcionará una tensión entre fases de 400 V y la existente entre cualquiera de las fases y el neutro, de 230 V.

El régimen de neutro adoptado será, para toda la red de Baja Tensión el sistema de distribución de neutro denominado TT. Se diseñará un sistema de puesta a tierra de las masas de baja tensión y se utilizarán equipos de detección de corrientes de fuga adecuados para la protección contra contactos indirectos.

#### **2.2.1.1 Acometida eléctrica en BT.**

La acometida eléctrica a la EBAR Aginaga en BT comprende el tendido de línea de BT, del tipo RZ AL 95/50 mm<sup>2</sup>, desde el punto de conexión indicado por Iberdrola hasta el interruptor automático del CGBT de la estación.

La acometida eléctrica a la EBAR Txokoalde en BT comprende el tendido de línea de BT, del tipo XZ1 AL 150/95 mm<sup>2</sup>, desde el punto de conexión indicado por Iberdrola hasta el interruptor automático del CGBT de la estación.

Las distancias de las acometidas se pueden ver en los planos anexos al presente Anejo.

#### **2.2.1.2 CGBT de cada estación de bombeo.**

Se instalará un CGBT, desde el que se alimentará y protegerá a cada uno de los equipos de baja tensión de la instalación.

Albergará un interruptor general automático. Las salidas a motores incluirán protección diferencial independiente, disyuntor magnetotérmico y contactor.

La instalación de los cuadros se realizará según ITC-BT 017 de tipo modular fabricado en poliéster, fibra de vidrio o metálico, adosado al pavimento o pared.

La colocación de los distintos elementos en el interior de los cuadros permitirá su correcta maniobrabilidad y ventilación, debiendo señalizarse cada circuito protegido por interruptor una vez finalizada su instalación.

### **2.2.1.3 Conductores de protección.**

#### Instalación interior.

Para todos los circuitos que se ramifican del cuadro de protección, los conductores deberán ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación será por los colores que presenta su aislamiento. El conductor neutro se identificará por el color azul, el de protección por amarillo-verde y los conductores activos podrán ser marrones, negros o grises.

En el caso de cruzamientos y paralelismos se tendrá en cuenta la ITC-BT 07.

### **2.2.1.4 Líneas de alimentación a receptores.**

Todos los cables de alimentación a motores de pequeña potencia serán tetrapolares de cobre RV-K 0.6/1Kv, es decir, el conductor de tierra forma parte del propio cable. Según indica la propia instrucción ITC- BT019.

La sección mínima para la alimentación a los motores será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Las potencias que se consideran en el cuadro al final de este desarrollo para la realización de los cálculos, son las simultáneas calculadas en el balance de potencias.

#### Líneas de alimentación a instrumentación y elementos de control.

La alimentación a los distintos equipos de instrumentación se ejecutará con cable de cobre RC4Z1 0,6/1kV con los detalles que se especifican y acordes a normativas sobre compatibilidad electromagnética; de sección adecuada a las características y tipología del receptor a alimentar, para lo que se ofrece el cuadrante de potencias que se adjunta en el presente anejo.

Para la interconexión de señales digitales, se utilizará cable de cobre RV-K 0,6/1kV de sección adecuada y mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, mientras que para las señales analógicas se utilizará el mismo aislamiento pero con cable apantallado.

### **2.2.1.5 Instalación de puesta a tierra.**

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción Técnica Complementaria 18,19 quedando sujetas a las mismas, las tomas de tierra y los conductores de protección.

Las máquinas, masas metálicas y receptores llevarán conexionado a tierra.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

No se colocará en la línea general de protección ningún dispositivo de corte (seccionador, fusible o interruptor), únicamente se podrá instalar un dispositivo de corte que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

## **2.3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.**

---

### **2.3.1 Legislación aplicable.**

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-04 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 211-435-07 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-03 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:2005(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005(UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60 947-3:2000: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1:2000(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60898-1:2004: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Real Decreto 3.275/1 982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto de 28/11/68.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINISTERIO de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.

### **2.3.2 Criterios de diseño eléctrico**

Los cables se han calculado por densidad de corriente y por caída de tensión. La condición de intensidad de cortocircuito no ha sido tenida en cuenta en la línea de baja tensión, por no ser determinante en el resto de la instalación debido a las protecciones.

#### **2.3.2.1 Intensidad máxima admisible.**

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $I_n$ : Intensidad nominal del circuito en A.
- P: Potencia en W.
- $U_f$ : Tensión simple en V.
- $U_l$ : Tensión compuesta en V.
- $\cos\varphi$ : Factor de potencia.

#### 2.3.2.2 Caída de tensión.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, los valores máximos de caída de tensión serán:

- Circuitos de Alumbrado: 4,5%
- Circuitos de Fuerza: 6,5%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

## 2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

- Cobre

$$\rho = \frac{1}{56}$$

- Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $I_n$ : Intensidad nominal del circuito en A.
- P: Potencia en W.
- Cos f: Factor de potencia.
- S: Sección en mm<sup>2</sup>.
- L: Longitud en m.
- r: Resistividad del conductor en ohm mm<sup>2</sup>/m.



### 2.3.2.3 Intensidad de cortocircuito.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $U_l$ : Tensión compuesta en V.
- $U_f$ : Tensión simple en V.
- $Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm.
- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en kA.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Para  $0,01 \leq 0,1$  s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- Incremento T: Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm<sup>2</sup>.

### **2.3.3 Protección general en el cuadro de Baja Tensión.**

Cada línea de salida en baja tensión estará protegida por un interruptor automático de calibre suficiente para conducir la intensidad nominal, y de poder de corte superior a la intensidad de cortocircuito.

#### **2.3.3.1 Estaciones de bombeo.**

Siempre que haya elementos telemandados, se deberán poder rearmar desde el mando remoto, para lo cual deben ser dotados de los elementos necesarios (motor, bobina etc.) que permitan dicho rearme.

En el diseño del cuadro se tendrá en cuenta la disponibilidad de espacio de reserva para posibles ampliaciones futuras, que será como mínimo de un 15% del total.

El cuadro BT contará con una acometida general dotada de protectores de sobretensión adecuados en la entrada.

Se instalará un analizador de redes tipo CVMK, con módulo de energía y salida 4-20 mA tipo CVM/ER 420-1 o similar, fabricación CIRCUITOR o similar.

Se instalará un relé trifásico de vigilancia de tensión, que detectará desequilibrio de tensiones y mínima o máxima tensión.

El interruptor automático IV de llegada será de caja moldeada y ejecución fija 4x16A 50KA, mando motorizado, bobinas de apertura y cierre, contador de maniobras, contactos auxiliares de posición, contacto de magnetotérmico actuado, cubrebornas y pantalla de aislamiento, embellecedor en puerta. Fbr. M.G. o similar

Llevará asociado además un relé electrónico con curva regulable de característica inversa.

Se suministrará e instalará un relé regulable en sensibilidad y tiempo, con toroidal asociado y cable de conexión apantallado, para protección homopolar, alimentación auxiliar, y contactos NC y NO.

Existirá selectividad entre la entrada y las salidas, de forma que sólo dispare aquella cuando no funcionen las últimas.

Asimismo deberá ser selectivo con el interruptor de cabecera del Centro de Transformación.

También constará de una salida tipo arranque directo (AD) para lo cual se instalará:

- 1 Arrancador tripolar, arranque inversor, integrado con disyuntor y contactor, capacidad de corte 50 kA a 400 V, rearmable a distancia a 230 V c.a. de tensión de control; tipo TESIS, fabricación SCHNEIDER u otro tipo de características similares
- 1 Enclavamiento mecánico entre contactores.
- 1 Bloque de contactos auxiliares de posición de interruptor, fabricación T.E.E. u otro tipo de características similares
- 2 Bloque de contactos auxiliares de posición de contactor, fabricación T.E.E. u otro tipo de características similares
- 1 Interruptor diferencial con transformador toroidal incorporado, alimentación auxiliar a 230 V. c.a., rearmable a distancia, y contactos NC y NO, fabricación Circutor u otro tipo de características similares de Siemens.
- 2 Dos relés auxiliares a 230 V c.a. con dos contactos conmutados y su respectiva base Fabr. TEE o similar
- 2 Dos relés auxiliares a 24 V cc con dos contactos conmutados y su respectiva base Fabr. TEE o similar
- 1 Dos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares de 6A, con contactos auxiliares de posición, para control y resistencia de caldeo, tipo C60N, fabricación M.G. u otro tipo de características similares de Siemens.
- s/n Cable unipolar de cobre flexible, clase 5, tipo RV-K 0,6/1 kV, de 16 mm<sup>2</sup> en la acometida del arrancador, fabricación BICC ó PIRELLI.

s/n Cable unipolar de cobre flexible, clase 5, tipo RV-K 0,6/1 KV, de 4 mm<sup>2</sup> de sección mínima, en el resto del cableado de fuerza.

s/n Canaletas, etiquetas, etc.

s/n Pulsadores, selectores, lámparas, etc...

Finalmente el cuadro constará de un conjunto de elementos auxiliares tales como transformadores, relés de mínima tensión, bornas etc...

#### **2.3.4 Cálculos de Baja Tensión.**

##### **2.3.4.1 Potencia y cálculo de sección de cables.**

En las tablas adjuntas se calcula la sección de los cables de baja tensión tanto por caídas de tensión como sección mínima de intensidad admisible.

EBAR AGUINAGA

Líneas en Cobre o Aluminio y aislamiento RZ1 1000 V

nº	Destino del Circuito	CU / AL	Tensión V	Tri/Mono 3/2	Máxima ΔV %	Longitud m	Cos φ	Potencia W	% Factor Utilización	Potencia * FU	Intensidad A	Sección I mm²	Sección ΔV mm²	Secc Inst mm²	Automatico (A)	CABLE OK??
0	ACOMETIDA GENERAL	CU	400	3	1	50,00	0,95	30.000	100	30.000	45,6	16	25	25,0	50	OK
1	DESCARGADOR	CU	400	3	1	20,00	0,95	15.000	100	15.000	22,8	4	4	4,0	25	NO
2	ALUMBRADO	CU	230	2	1	20,00	0,95	1.638	100	1.638	7,5	1,5	2,5	2,5	10	OK
3	EMERGENCIA	CU	230	2	1	20,00	0,95	65	100	65	0,3	1,5	1,5	1,5	10	OK
4	FUERZA USOS VARIOS	CU	400	3	1	30,00	0,95	8.000	100	8.000	12,2	2,5	4	4,0	16	OK
5	TOMA CETACK 1	CU	400	3	1	20,00	0,95	18.000	100	18.000	27,3	6	6	6,0	32	NO
5	TOMA CETACK 1	CU	400	3	1	20,00	0,95	18.000	100	18.000	27,3	6	6	6,0	32	NO
6	BOMBA 1	CU	400	3	1	40,00	0,95	13.500	100	13.500	20,5	4	10	10,0	25	OK
7	BOMBA 2	CU	400	3	1	40,00	0,95	13.500	100	13.500	20,5	4	10	10,0	25	OK
8	POLIPASTO	CU	400	3	1	50,00	0,95	5.000	100	5.000	7,6	2,5	4	4,0	10	OK
9	BOMBA ACHIQUE	CU	400	3	1	30,00	0,95	1.000	100	1.000	1,5	2,5	1,5	1,5	10	OK
10	VENTILADOR/EXTRACTOR	CU	400	3	1	50,00	0,95	750	100	750	1,1	2,5	1,5	1,5	10	OK
11	BOMBA LIMPIEZA TAMIZ	CU	400	3	1	40,00	0,95	2.200	100	2.200	3,3	2,5	1,5	1,5	10	OK
12	RESERVA 1	CU	230	2	1	40,00	0,95	3.000	100	3.000	13,7	2,5	10	10,0	16	OK
13	RESERVA 2	CU	230	2	1	40,00	0,95	1.000	100	1.000	4,6	2,5	4	4,0	10	OK
14	RESERVA 3	CU	230	2	1	40,00	0,95	750	100	750	3,4	2,5	2,5	2,5	10	OK
15	RESISTENCIA CALDEO CUADRO	CU	400	3	1	40,00	0,95	800	100	800	1,2	2,5	1,5	1,5	10	OK
16	CONTROL	CU	400	3	1	40,00	0,95	1.000	100	1.000	1,5	2,5	1,5	2,5	10	OK
			400						100	0	0	2,5	0	0	#N/A	#N/A
			400						100	0	0	2,5	0	0	#N/A	#N/A

EBAR TXOKOALDE

Líneas en Cobre o Aluminio y aislamiento RZ1 1000 V

nº	Destino del Circuito	CU /	Tensión	Tri/Mono	Máxima DV	Longitud	Cos f	Potencia	% Factor	Potencia	Intensidad	Sección I	Sección DV	Secc Inst	Automatico	CABLE
		AL	V	3/2	%	m		W	Utilización	* FU	A	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	(A)	OK??
0	ACOMETIDA GENERAL	CU	400	3	1	50,00	0,95	30.000	100	30.000	45,6	16	25	25,0	50	OK
1	DESCARGADOR	CU	400	3	1	20,00	0,95	15.000	100	15.000	22,8	4	4	4,0	25	NO
2	ALUMBRADO	CU	230	2	1	20,00	0,95	1.638	100	1.638	7,5	1,5	2,5	2,5	10	OK
3	EMERGENCIA	CU	230	2	1	20,00	0,95	65	100	65	0,3	1,5	1,5	1,5	10	OK
4	FUERZA USOS VARIOS	CU	400	3	1	30,00	0,95	8.000	100	8.000	12,2	2,5	4	4,0	16	OK
5	TOMA CETACK 1	CU	400	3	1	20,00	0,95	18.000	100	18.000	27,3	6	6	6,0	32	NO
5	TOMA CETACK 1	CU	400	3	1	20,00	0,95	18.000	100	18.000	27,3	6	6	6,0	32	NO
6	BOMBA 1	CU	400	3	1	40,00	0,95	18.500	100	18.500	28,1	6	10	10,0	32	OK
7	BOMBA 2	CU	400	3	1	40,00	0,95	18.500	100	18.500	28,1	6	10	10,0	32	OK
8	POLIPASTO	CU	400	3	1	50,00	0,95	5.000	100	5.000	7,6	2,5	4	4,0	10	OK
9	BOMBA ACHIQUE	CU	400	3	1	30,00	0,95	1.000	100	1.000	1,5	2,5	1,5	1,5	10	OK
10	VENTILADOR/EXTRACTOR	CU	400	3	1	50,00	0,95	750	100	750	1,1	2,5	1,5	1,5	10	OK
11	BOMBA LIMPIEZA TAMIZ	CU	400	3	1	40,00	0,95	2.200	100	2.200	3,3	2,5	1,5	1,5	10	OK
12	RESERVA 1	CU	230	2	1	40,00	0,95	3.000	100	3.000	13,7	2,5	10	10,0	16	OK
13	RESERVA 2	CU	230	2	1	40,00	0,95	1.000	100	1.000	4,6	2,5	4	4,0	10	OK
14	RESERVA 3	CU	230	2	1	40,00	0,95	750	100	750	3,4	2,5	2,5	2,5	10	OK
15	RESISTENCIA CALDEO CUADRO	CU	400	3	1	40,00	0,95	800	100	800	1,2	2,5	1,5	1,5	10	OK
16	CONTROL	CU	400	3	1	40,00	0,95	1.000	100	1.000	1,5	2,5	1,5	1,5	10	OK
			400						100	0	0	2,5	0	0	#N/A	#N/A

### Red de Tierras.

Se debe realizar una medida de la resistividad adecuada según la RBT-ITC 18 en caso contrario, se instalarían picas en paralelo hasta conseguir el valor adecuado.

Los cuadros, se conectarán a tierra mediante picas de acero cobreado de 2 mts de longitud y 14 mm de diámetro, de redondo macizo, que se unirá al cuadro mediante un conductor de cable aislado de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección. El conjunto, picas y conductor, estará unido mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección a la red equipotencial de la nave. Los conductores aislados lo estarán a una tensión de 1 KV.

La pica se instalará en arqueta registrable, efectuándose la unión mediante soldadura aluminotérmica. La conexión de los conductores de protección a las líneas de tierra se realizará mediante piezas de conexión de aprieto por rosca, de material inoxidable.

Para la instalación de toma de tierra del cuadro, dicha toma se colocará al lado del cuadro correspondiente, y de estos partirán los conductores de protección a conectar en los receptores de fuerza y alumbrado de la industria.

Para el proyecto de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-018, "Puestas a tierras" y, para los cálculos, el epígrafe 9, "Resistencia de las tomas de tierra", en el que se dan, en las tabla 3 y tabla 4 respectivamente, los valores medios de la resistividad del terreno y de la resistencia de tierra para diversos electrodos.

### Fórmulas a utilizar:

$$R_e = \frac{\rho}{L_p}; \quad R_c = \frac{2 \cdot \rho}{L_c}; \quad R_t = \frac{R_e \cdot R_c}{R_e + R_c}$$

- Rt: Resistencia del conjunto
- Re: Resistencia de tierra del electrodo de pica vertical
- Rc: Resistencia de tierra del conductor
- P: Resistividad del terreno = 150 ohmios.
- Lp: Longitud de picas
- Lc: Longitud de conductor

---

Tierras independientes N° picas	Lp (m)	Lc (m)	Rt (ohm)	
	4	2	30	<15,00 ohmios

Y la tensión que está sometida las masas en caso de defecto menor a 24V:

Valor medio de la resistividad del terreno.

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad ohm. m.
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes	1
Compactos y húmedos.	50
Terraplenes cultivables poco fértiles, terraplenes.	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas	3.000



### 3 CONTROL

#### 3.1 GENERALIDADES.

Tanto la EBAR Aginaga como la EBAR Txokoalde, se podrán controlar desde el Puesto de Control Central (PCC ⇔ EDAR Loiola) y desde las botoneras/selectores in-situ instalados en cada uno de los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT's) de las tres instalaciones del asunto reflejadas en el correspondiente sinóptico.

El sistema de botoneras/selectores in-situ permitirá accionar los diferentes elementos de la instalación (de forma manual o automática), así como visualizar, en el sinóptico, las alarmas y señales que se produzcan.

##### 3.1.1 Mando.

El mando de las instalaciones podrá estar en "mando remoto" (en el PCC ⇔ EDAR Loiola) o en "mando local" (Sinóptico con sus botoneras/selectores in-situ ⇔ EBAR Aginaga, EBAR Txokoalde), nunca en los dos simultáneamente.

El PCC serán los que decidan cederlo o no al sistema de operación local, pudiéndolo recuperar en cualquier momento.

El sistema de operación local quedará supeditado a lo que diga el PCC, excepto en el caso de fallo de comunicaciones, situación en la que el mando pasará automáticamente al sistema de operación local (independientemente de quien lo tuviera).

Cuando se restablezcan las comunicaciones el mando volverá a quien lo tenía justo antes del momento del fallo.

##### 3.1.2 Modos de funcionamiento.

Cada equipo o sistema podrá estar en tres modos de funcionamiento diferentes:

Manual (M) - Fuera de Servicio (0) - Automático (A)

Cualquiera de los tres modos de funcionamiento indicados puede seleccionarse desde el mando remoto (PCC-PCZ) o desde el mando local.

### Modo AUTOMÁTICO

El funcionamiento del equipo o sistema estará controlado por el autómata y las consignas establecidas en el programa cargado en éste. El autómata obtendrá información procedente de los elementos de automatización previstos y se transmitirán órdenes al sistema por medio de la apertura o cierre de contactos, señales, etc.

Dentro de este modo de funcionamiento se podrá funcionar en Modo Semiautomático. En este modo, cada equipo permanecerá a la espera de las señales de Marcha-Paro provenientes, bien del PLC asociado al bombeo, bien desde el Scada remoto (PCC), según donde esté el mando, teniendo en cuenta sólo los enclavamientos definidos.

- Modo FUERA DE SERVICIO

El equipo o sistema parará y no arrancará bajo ningún concepto.

- Modo MANUAL

Tras seleccionarse este modo de manera manual mediante un selector en el Cuadro General de Baja Tensión, cada equipo accionado se pondrá en funcionamiento.

Las transiciones entre modos M - 0 - A, deben ser secuenciales, es decir, no se podrá ir de M a A y viceversa directamente, sino que se debe pasar por 0, obligatoriamente.

El funcionamiento normal de las estaciones, vendrán controlados mediante el PLC, pero cuando este se encuentre en fallo, los equipos podrán accionarse manualmente mediante selectores en campo.

### **3.2 INSTRUMENTACIÓN.**

---

A continuación se indica la instrumentación que es necesaria para el correcto control de cada una de las instalaciones:

- **Finales de carrera:** Estos finales de carrera proporcionarán al sistema una indicación del estado de las válvulas.
- **Sonda de nivel:** Indicará en continuo el nivel del agua en el interior del pozo y se utilizará esta medida para saber si el tanque se ha llenado, cuando está aliviando y cuando puede procederse al vaciado por bombeo y a la limpieza del mismo, una vez se haya vaciado.

También se incluyen equipos de control como detectores de intrusismo.

### **3.3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS.**

---

#### **3.3.1 Circuito de mando 230 Vca.**

Alimentará el circuito de mando de las estaciones y ya que las boyas se encuentran en la cámara húmeda, también se alimentarán a este circuito de mando.

Los elementos de seguridad tales como boyas de nivel, finales de carrera, etc. A su vez, actuarán directamente sobre la lógica cableada, de modo que cualquiera que sea el modo de funcionamiento, la máquina quede protegida de maniobras peligrosas para su integridad.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores, serán una función lineal del parámetro medido.

Deberán poder detectarse averías o anomalías de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través del autómatas para alarma.

#### **3.3.2 Circuito alimentación ups 24 Vcc.**

Alimentará toda la instrumentación (finales de carrera, sonda de nivel...).

Se dispondrá de sistemas de alimentación ininterrumpida en corriente continua (UPS), para alimentar cada armario de control, dimensionados suficientemente para garantizar el funcionamiento correcto del conjunto de estos equipos para cortes del suministro de la red durante al menos treinta minutos de duración.

### **3.4 PLC.**

---

El PLC, para cada instalación, será tipo S7 de la marca Schneider M-340, o similar, con CPU, que incorpore puerto Profibus y MPI independiente. Tendrá un bastidor principal con una fuente de alimentación independiente. La comunicación Ethernet vendrá dada a partir de otra tarjeta tipo CP que irá alojada en el Bastidor principal.

### **3.4.1 Estaciones de Bombeo.**

Para la instalación los elementos de los que se compone son los siguientes:

- Fuente de alimentación 24Vcc / 20 A.
- Unidad central de procesos CPU con interface PROFIBUS DP integrado.
- Módulo de comunicaciones.
- 1 Ud. Memory card.
- 2 Uds. Tarjeta de 32ED 24V (Para el dimensionamiento de las tarjetas se han tenido en cuenta las señales de Entrada + 25% libre).
- 1 Uds. Tarjeta de 16SD 24V (Para el dimensionamiento de las tarjetas se han tenido en cuenta las señales de Salida + 25% libre).
- 1 Uds. Tarjeta de 8EA 24V (Para el dimensionamiento de las tarjetas se han tenido en cuenta las señales de Salida + 25% libre).

#### **3.4.1.1 Dimensionamiento de las tarjetas de E/S.**

Para dimensionar el PLC que gestionará el funcionamiento de la estación, se definirán las señales de entradas digitales y analógicas (ED y EA) y las señales de salidas digitales y analógicas (SD y SA) relativas a cada equipo.

#### **3.4.1.2 Programación PLC.**

El control debe estar centralizado en la EDAR de Loiola. Cada estación de bombeo tiene su PLC (autómata) independiente que comunicará vía fibra óptica con la EDAR. Desde el puesto central recibirá las ordenes (consignas, etc.) cuando se funciona en remoto mientras que en funcionamiento local se introducen las órdenes directamente en la pantalla del autómata de la estación.

La programación del PLC se realizará con el programa Schneider M-340, o similar.

### **3.5 SINÓPTICO.**

No se incluirá sinóptico en ninguna de las dos Estaciones de Bombeo. Solamente una pantalla de visualización tipo "Magelis" de Schneider.

---

### 3.6 SCADA.

---

Ambas estaciones de bombeo se podrán controlar desde el Puesto de Control Central (PCC ⇒ EDAR Loiola) y desde las botoneras/selectores in-situ instalados en cada uno de los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT's) de las instalaciones del asunto reflejadas en el correspondiente sinóptico.

La aplicación Scada a implementar en el PCC (PCC ⇒ EDAR Loiola) es la encargada de la supervisión y control a distancia de todas las estaciones remotas).

La arquitectura del sistema soporta una estructura modular, de manera que cada una de las tareas es ejecutada como proceso independiente, pero a la vez se intercambian datos con una zona de memoria común.

El Scada además soporta una estructura cliente – servidor. En el servidor se ejecutan tareas de comunicación, captura de datos,... El cliente lee los datos del servidor.

Será imprescindible que todos los programas tengan instaladas las licencias pertinentes.

---

### 3.7 COMUNICACIONES.

---

Para el control y accionamiento de los elementos y dispositivos del sistema, la estructura básica de comunicaciones consistirá en la comunicación Ethernet TCP/IP, a través de Switch industrial en conexión estrella y puertos eléctricos RJ45.

La comunicación de la instalación con el Puesto de Control Central (PCC ⇒ EDAR Loiola) será a través de fibra óptica.

Los drivers de comunicaciones utilizados serán los estándares suministrados con el software de programación o visualización, siempre que existan. En caso de utilizar algún driver no estándar deberá ir totalmente documentado.

Será imprescindible que todos los programas tengan instaladas las licencias pertinentes.

---

### 3.8 INTEGRACIÓN DE LA INSTALACIÓN EN EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL.

---

La integración consistirá en anexar la programación del SCADA de las dos estaciones en el sistema de supervisión y control de la EDAR de Loiola.

Para ello se necesitarán los programas, comunicaciones usuarios y permisos correspondientes.

## 4 BOMBAS

Para el cálculo las bombas a instalar en las dos estaciones de bombeo proyectadas se ha contactado con la empresa Xylem Water Solutions España S.A. con el fin de elegir la bomba que mejor se adapte a las condiciones de trabajo en cada bombeo.

### 4.1 INTRODUCCIÓN.

A continuación se presentan una memoria explicativa de las bombas sumergibles.

# INTRODUCCIÓN

Es como una paradoja, pero la demanda de bombas sumergibles Flygt en aplicaciones instaladas en seco ha ido creciendo de año en año. Aunque diseñadas para servicio sumergido, las bombas Flygt han sido seleccionadas para aplicaciones de instalación en seco por cierto número de razones:

- son de diseño compacto, y por tanto ocupan poco espacio
- incorporan un sistema de refrigeración interno
- y son, por supuesto, a prueba de inundaciones

Las bombas sumergibles instaladas en seco han encontrado nuevas aplicaciones, especialmente en remodelaciones y actualizaciones de estaciones antiguas, por lo que la demanda para su instalación ha crecido.

La mayoría de las veces en que se recomiendan bombas sumergibles es para bombas instaladas en pozos húmedos, pero hay algunas reglas generales para ambos tipos de instalaciones. Las cuestiones que surgen sobre bombas sumergibles instaladas en seco se refieren a menudo a vibraciones y ruido. Otras cuestiones se refieren a las condiciones de la tubería de entrada y al funcionamiento de la bomba, tal como los requisitos de cavitación, cosa que no es un problema en instalaciones en pozo húmedo.

Para crear una base común para los diferentes fenómenos que son específicos de las bombas sumergibles instaladas en seco, más adelante se describirán los principios físicos básicos junto con algunas reglas generales básicas y algunos ejemplos.

## RESUMEN

### Hidráulica

Cuando la bomba se instala en seco, hay algunos puntos que hay que tener en cuenta., comparándolo con la instalación sumergida más simple.

La entrada de la bomba, que para una instalación sumergida está directamente en la cota cero del sumidero, necesita una tubería de entrada. La posición de ésta y el diseño general del sumidero siguen las mismas directrices hidráulicas que para una bomba sumergida. Factores tales como la sumergencia de la entrada han de manejarse con más restricciones que en el caso de las bombas instaladas en húmedo, debido al hecho de que la penetración de aire en la tubería de entrada no sólo afectará al funcionamiento, sino que incluso puede hacer que la bomba se bloquee por efecto de aire. La voluta, en una instalación en húmedo, actúa también como un supresor de vórtice en la entrada. Este no es el caso cuando se utiliza una tubería de entrada.

Para caudales mayores, de más de 500 l/s, la tubería de entrada debe equiparse con una campana para minimizar tanto las pérdidas como la distorsión del flujo a la entrada de la bomba. Ya que la diferencia entre una bomba instalada en seco y en húmedo se evidencia en la tubería de aspiración (la cual se pone entre la entrada y la bomba), es importante diseñar correctamente el sistema para evitar problemas.

Las reglas generales para la tubería de entrada son:

- Proporcionar un suficiente NSPH disponible para la bomba
- Minimizar las pérdidas por fricción
- Minimizar el número de codos, válvulas, etc., en la tubería de aspiración

- Eliminar los puntos altos en la tubería de aspiración para evitar la entrada de aire y vapor a la bomba
- Asegurar una correcta alineación de las tuberías

### Vibración y ruido

Una de las ventajas actuales de las bombas instaladas en húmedo es el hecho de que el medio ayuda a reducir las vibraciones y el ruido. En instalaciones en seco, la bomba y el motor funcionarán al aire libre, transmitiendo así las distorsiones al ambiente, que a menudo se materializan en problemas de vibración y ruido

La primera regla a seguir es que la bomba debe operarse en el rango de servicio para la que está diseñada, normalmente entre el 50 y el 125% de su punto de mejor rendimiento en caudal. En este rango, las distorsiones tales como las fuerzas en la voluta y los impulsores, la cavitación, etc, se mantienen al mínimo. Cuando la bomba se instala en seco, el diseño ha de ser analizado con más cuidado con objeto de reducir problemas, aunque estos análisis también deben realizarse en instalaciones en húmedo.

Una máquina rotativa será siempre una fuente de distorsiones y los problemas, si los hay, pueden detectarse a menudo en la bomba misma o en sus componentes a los que se conecta. Es importante comprender que la bomba y/o el motor emite distorsiones al ambiente que podrían inducir vibración y ruido en otras partes del sistema.

Los accesorios normales usados por las bombas Flygt instaladas en seco están diseñados para su utilización en instalaciones fijas y rígidas, lo que significa que la frecuencia más probable de distorsión estará por debajo de la frecuencia natural más baja del sistema, incluyendo tuberías, válvulas, bomba, soportes, etc. Si se sigue esta regla, la vibración y el ruido se mantendrá normalmente en niveles aceptables.

En algunos casos un diseño totalmente fijo de la instalación no es suficiente, y el sistema o partes de él deben aislarse unos de otros. Esto puede conseguirse poniendo patas a la máquina o también puede usarse una alfombrilla de goma entre la bancada de la bomba y el suelo o instalando juntas flexibles entre las tuberías de entrada y salida.

Para comprender y analizar totalmente la instalación, es importante conocer las fuentes de las distorsiones.

Esto puede incluir:

- Distorsiones debidas a desequilibrios en las partes rotativas que tengan su magnitud dominante en la frecuencia de giro de la bomba.
- Fuerzas hidráulicas que estén causadas por la presión diferencial en la voluta.
- El paso del alabe del impulsor por la lengua de la voluta crea tanto fuerzas en el impulsor como impulsos de presión en el sistema de tuberías a una frecuencia que es el producto de la frecuencia de giro y el número de álabes

Cuando esto se conoce para la bomba a utilizar, es posible analizar el sistema con objeto de minimizar el riesgo de que ocurra. Como ejemplo, es posible calcular la longitud crítica de la tubería para una cierta dimensión de la misma, es decir, calcular las distancias donde poner soportes en las tuberías para evitar los armónicos.

Otros factores que pueden causar niveles distorsionados de ruido son el motor eléctrico, el mismo flujo interno (debido a la turbulencia y los remolinos, que pueden ocasionar que las tuberías y válvulas irradien ruido) y la cavitación dentro de la bomba y las tuberías.

Cuando se generan niveles de ruido, éstos a menudo se agravan por el hecho de que la bomba y el sistema de tuberías estén situados en un habitáculo con paredes de hormigón. Estos niveles pueden reducirse instalando en las paredes materiales que absorban el ruido.

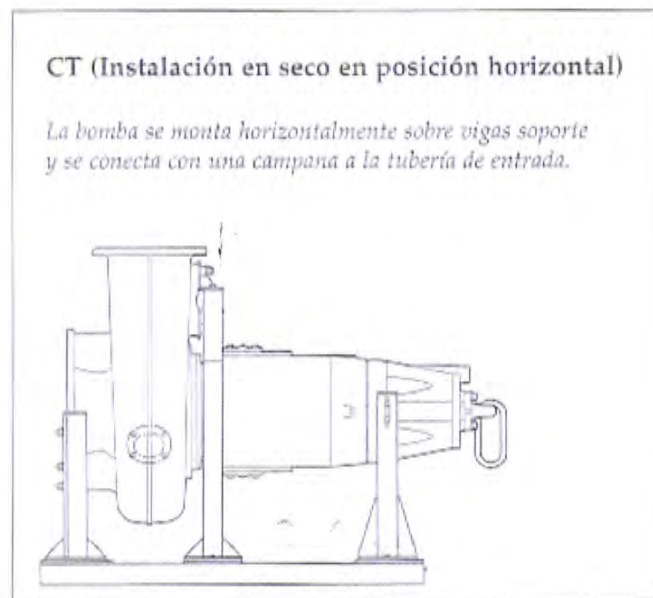
Cuando se tratan y discuten problemas relativos al ruido y vibración, es vital comprender los fundamentos teóricos y ser coherente en el uso de la terminología. Las cuestiones que surgen a menudo tienen que ver con lo siguiente:

- ¿Qué frecuencias hay por encima y por debajo de la frecuencia natural?
- ¿Cuál es el nivel de presión sonora y cómo se mide y se define?
- ¿Cuál es la diferencia entre presión y potencia sonora?
- ¿Cómo es el sistema logarítmico de dB que se utiliza?
- ¿Cuáles son las posibilidades de resolver el problema en una instalación de bombas instaladas en seco?

En las secciones siguientes se describen las recomendaciones que pueden usarse como directrices cuando se usen bombas sumergibles Flygt en instalaciones en seco. Pero estas recomendaciones pueden ser de ayuda también en el diseño de sistemas de tuberías en instalaciones sumergidas. En el apéndice, se explica algo de la teoría con objeto de aumentar la comprensión de los fenómenos físicos que hay tras los hechos.

*Para más información sobre un producto específico, póngase en contacto con su representante local de Flygt.*

## MODE DE INSTALACIÓN





# CONDICIONES DE LA ENTRADA

## Tuberías de entrada en general

Cuando una bomba sumergible se instala en seco, debe añadirse un equipamiento extra. El procedimiento normal es instalar una válvula de corte en la tubería de entrada, que está equipada también con uno o dos codos. Para proporcionar un flujo tan uniforme y sin pérdidas en la entrada como sea posible, el diseño de la tubería de entrada debe cumplir lo siguiente:

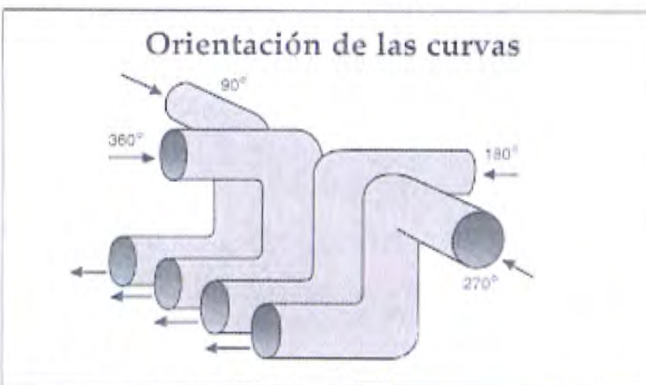
- 1.- Proporcionar un suficiente NPSH disponible
- 2.- Minimizar las pérdidas por fricción
- 3.- Minimizar el número de codos, válvulas, etc, en la tubería de aspiración
- 4.- Eliminar el vapor de la línea de aspiración
- 5.- Asegurar una correcta alineación de la tubería

Sólo una severa restricción de espacio debe ser la razón para no disponer un sistema de tubería de entrada adecuado.

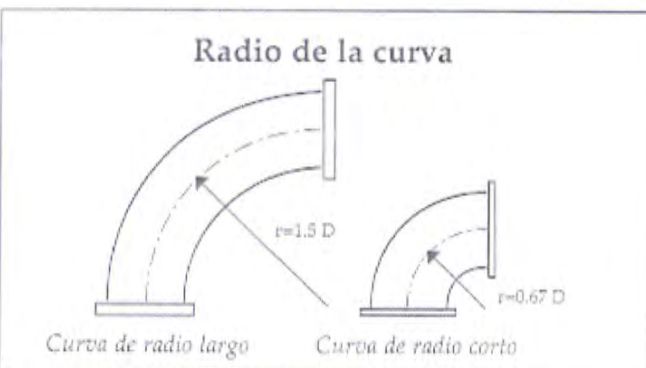
## Codos en la tubería de aspiración

Como se dijo antes, deben evitarse los codos si es posible, ya que pueden distorsionar el caudal de entrada, lo que ocasiona pérdidas dinámicas y un caudal con remolinos. Si se usan codos, es importante como estén orientados: si todas las curvas están en un plano, los efectos sobre el flujo son pequeños comparados con la situación contraria.

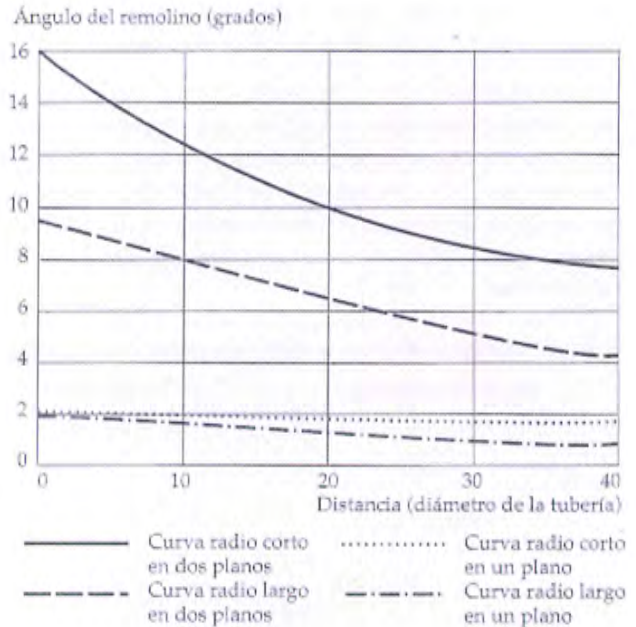
Las medidas muestran que el de remolino depende de la orientación, el radio de la curva y la distancia entre las curvas y la distancia desde el sistema de curvas.



180° y 360°. Curvas en un plano  
90° y 270°. Curvas en dos planos



El diagrama a continuación muestra el remolino como una función de la distancia desde la última curva, para diferentes radios y orientación, con una distancia de dos veces el diámetro de la tubería entre curvas.

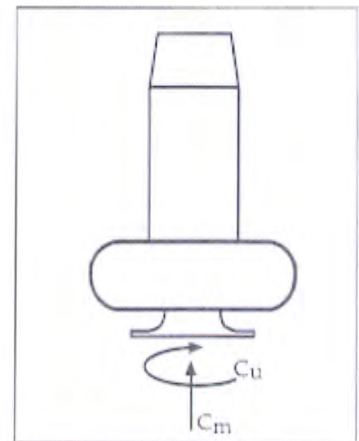


Si la longitud de separación entre las curvas se aumenta, el ángulo del remolino disminuye. Un aumento de 2 a 6 diámetros en la longitud de separación entre curvas reducirá el ángulo del remolino en 5 veces.

El ángulo del remolino se define como:

$$\alpha = \arctan \left( \frac{C_u}{C_m} \right) \quad (1)$$

donde  $C_m$  es el componente meridional de la velocidad de entrada y  $C_u$  el rotativo.



## Efectos del pre-remolino sobre el funcionamiento de la bomba

El cambio relativo en la altura se define como  $\Delta h$ :

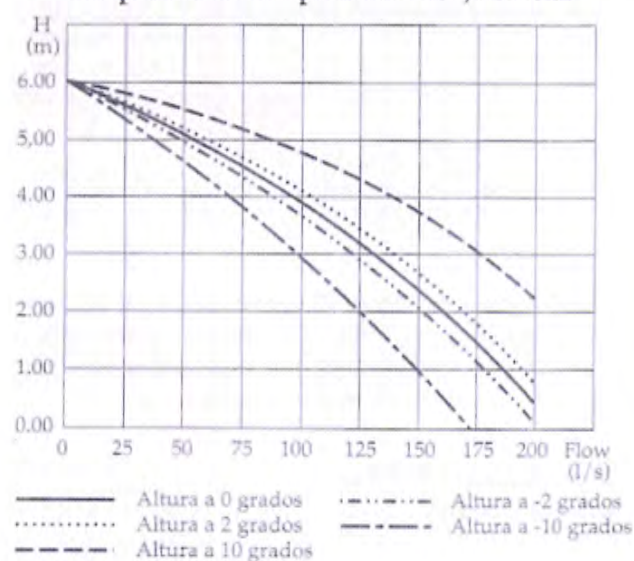
$$\Delta h = \frac{c_m \cdot R \cdot \omega_p \cdot \tan \alpha}{2 \cdot g} \quad (2)$$

donde

- $C_m$  - Velocidad de entrada
- $R$  - Radio de entrada del ojo del impulsor
- $\omega_p$  - Velocidad angular del impulsor
- $g$  - aceleración debida a la gravedad

Como se muestra en el diagrama a continuación, la pre-rotación y la anti-pre-rotación pueden tener una gran influencia sobre el funcionamiento. La caída o aumento relativo en el funcionamiento se hacen más severos para poca altura de impulsión de la bomba, ya que el flujo es mayor y el cambio de altura será una gran parte de la altura total.

### Funcionamiento de la bomba para condiciones de pre-remolino para CP 3152, 181-622



**Nota:** La pre-rotación producirá una menor altura de impulsión y por consiguiente un menor consumo de potencia, mientras que la anti-pre-rotación actuará en sentido contrario. También la actuación de la cavitación ocasionará un descenso de  $\Delta h$  para la pre-rotación y viceversa la anti-pre-rotación. Puede usarse la relación a continuación si se permite una desviación relativa en la altura del 1%.

$$\text{Distorsión} : \frac{\Delta h}{h_{tot}} \leq 1\% \Rightarrow \alpha = \arctan \left( \frac{2 \cdot g \cdot 0.01 \cdot h_{tot}}{c_m \cdot R \cdot \omega_p} \right)$$

**Comentario:** En algunas instalaciones, puede introducirse una cruz. La cruz consiste en unas chapas de acero inoxidable que son tan largas o mayores que el diámetro de la tubería. Nótese que tal dispositivo puede producir atascos en bombas de sistemas de aguas negras y debe usarse con cuidado.

## Cavitación

Altura neta positiva de aspiración (Net positive suction head - NPSH)

La altura neta positiva necesaria en el lado de aspiración de la bomba para asegurar una operación segura en términos de cavitación viene determinada por la curva de NPSH. Cuando la bomba se saca del sumidero y se introduce una tubería de aspiración, deben considerarse dos puntos: primero, las pérdidas en la tubería de entrada producirán una caída de altura que la bomba considerará como una caída de la altura de aspiración, y en segundo lugar, la diferencia de nivel entre el sumidero y a la entrada de la bomba.

La condición básica a cumplir en todas las aplicaciones donde haya máquinas rotativas hidráulicas, tales como bombas, es:

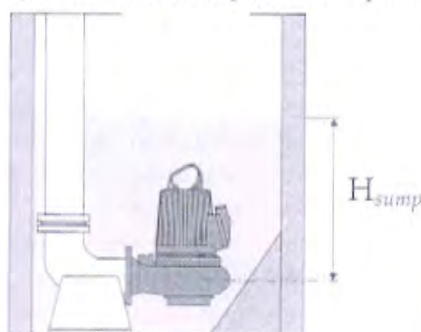
$$NPSH_{av} > NPSH_{req}$$

Donde

$NPSH_{av}$  - Presión de aspiración disponible debida a la presión atmosférica, temperatura, nivel de agua en sumidero y pérdidas en la entrada

$NPSH_{req}$  - Presión requerida para conseguir un funcionamiento libre de cavitación. El valor viene determinado por la curva de NPSH de la bomba

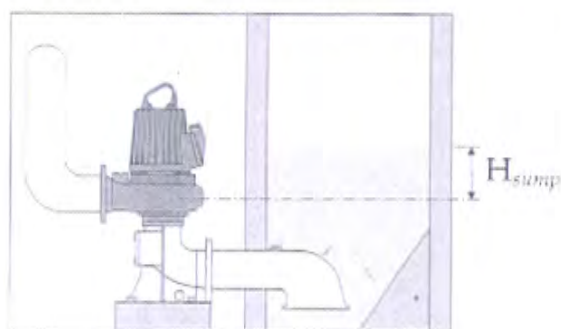
La altura de aspiración disponible debe ser mayor que la altura de aspiración requerida por la bomba.



La altura de aspiración disponible es una aplicación de instalación en húmedo es:

$$NPSH_{av} = H_{at} + H_{sump} - H_{ev} \quad (3)$$

Mientras que para una aplicación de instalación en seco, deben tenerse en cuenta las pérdidas de altura dinámicas en la tubería de entrada.



Por consiguiente, la relación para la altura de aspiración disponible es:

$$NPSH_{av} = H_{atm} + H_{sump} - H_{loss} - H_{ev} \quad (4)$$

- $H_{atm}$  - Presión atmosférica [m]
- $H_{sump}$  - Diferencia de nivel de líquido entre la referencia de la bomba y la superficie del sumidero [m]
- $H_{ev}$  - Presión de evaporación del líquido [m]
- $H_{loss}$  - Pérdida de altura dinámica en el sistema de tubería de entrada [m]

### Condiciones de entrada de la bomba

Las condiciones en la boca de la tubería de entrada sigue las mismas reglas que para una instalación en húmedo, que se describen abajo. El flujo debe ser:

- Uniforme
- Estable
- Libre de remolinos
- Libre de vórtices
- Sin aire

Es importante señalar que el flujo debe estar libre de aire, ya que la tubería de entrada puede actuar como una trampa de aire, ocasionando el bloqueo de la bomba. El bloqueo reducirá o parará el flujo, con el consiguiente riesgo de inundación de la estación y sobrecalentamiento de la bomba.

### Campana de entrada

Para acelerar el flujo suavemente hacia la tubería de entrada y reducir las pérdidas, debe disponerse a la entrada una campana. El sumidero y la toma deben diseñarse de forma que se eviten sedimentos.

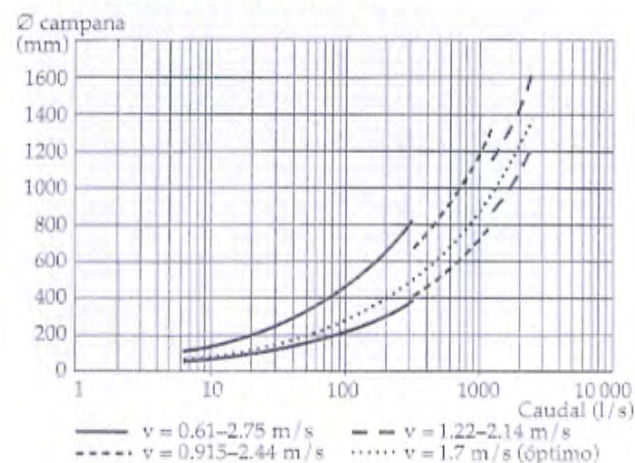
### Diámetro de la campana

El diámetro de la campana, con objeto de mantener las velocidades de entrada, de la forma siguiente:

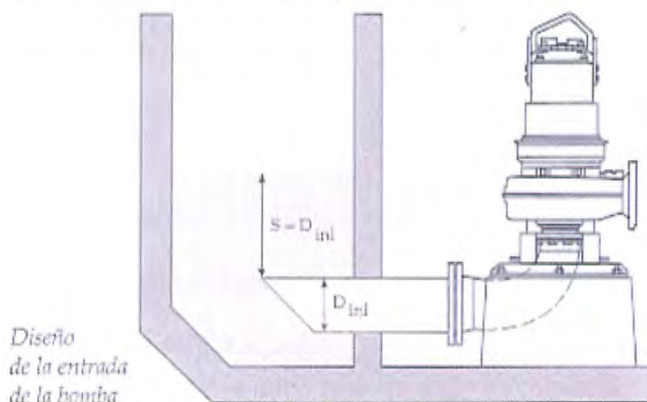
- $Q < 300$  l/s       $0,6 < v < 2,8$  m/s
- $300 < Q < 1200$  l/s       $0,9 < v < 2,4$  m/s
- $Q > 1200$  l/s       $1,2 < v < 2,1$  m/s

Con una velocidad óptima de 1,7 m/s.

La dimensión de la campana a diferentes caudales se muestra en el diagrama de abajo.



Para bombas Flygt de tamaños hasta CT 3300, no es necesaria campana debido al hecho de que la dimensión de la tubería de entrada estándar mantiene las velocidades dentro de los límites antes mencionados. Una tubería de entrada con un corte de 45° ha demostrado que evita los remolinos.



Diseño de la entrada de la bomba

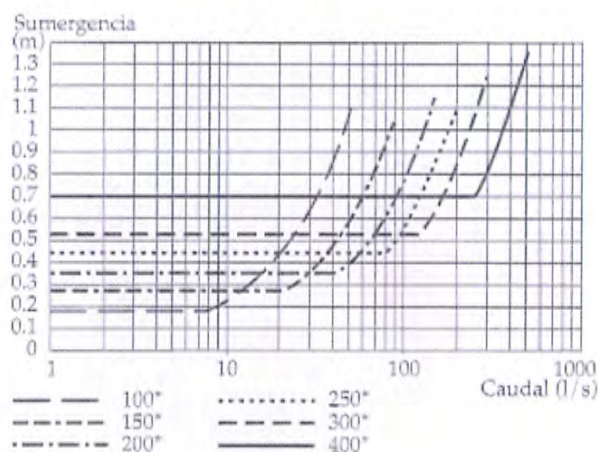
### Sumergencia

La sumergencia debe ser 1,7 Fr (número de Froud), con la condición de al menos  $1,75 \cdot D_{inl}$ , donde Fr es el número de Froud, definido como:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot d}} \quad (5)$$

- $v$  - Velocidad del agua de entrada
- $d$  - Diámetro de la entrada
- $g$  - Aceleración debida a la gravedad

Para bombas con un caudal por debajo de 300 l/s y una tubería de entrada entre 100 y 400 mm, la sumergencia se muestra en la figura de abajo:

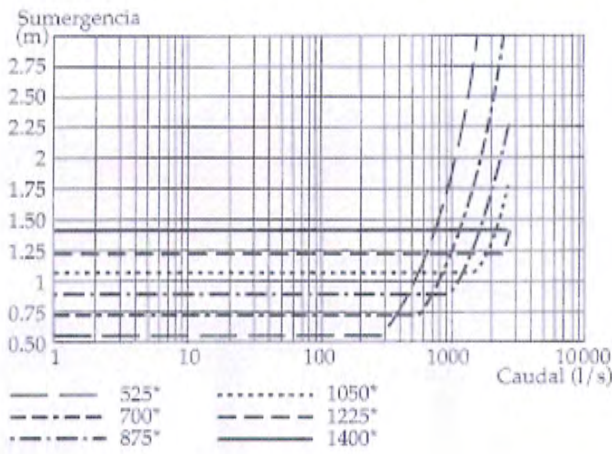


\* diámetro de la tubería de entrada en mm

Sumergencia para diámetros de tubería de entrada entre 100 y 400 mm

Para caudales mayores, es preferible una campana con  $D = 1,75 \cdot$  diámetro de tubería de entrada. La sumergencia debe ser al menos de un diámetro de la campana y para caudales mayores  $1,7 \cdot Fr$ .

$$S > D > 1,7 Fr$$

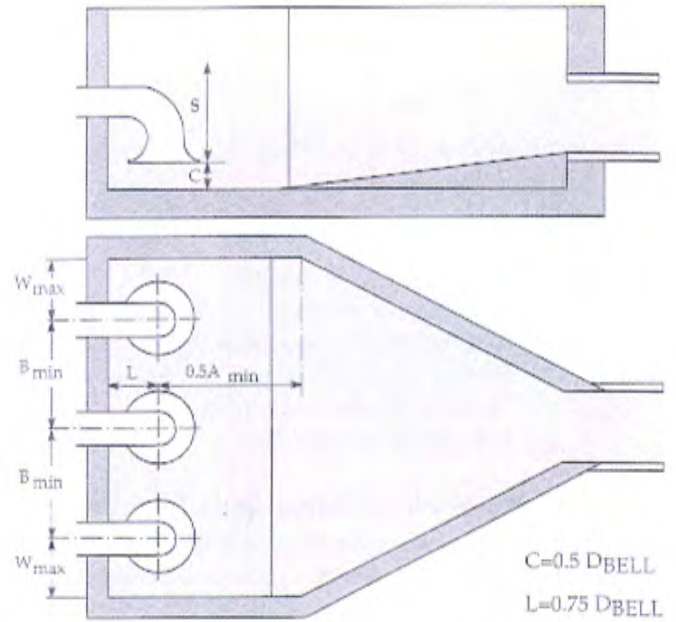


\* diámetro de la tubería de entrada en mm  
 Sumergencia para diámetros de tubería de entrada entre 525 y 1400 mm

Arriba de se muestra la sumergencia para diferentes diámetros. Obsérvese que ha de cumplirse el NPSH requerido de acuerdo con el párrafo anterior que trata de la cavitación.

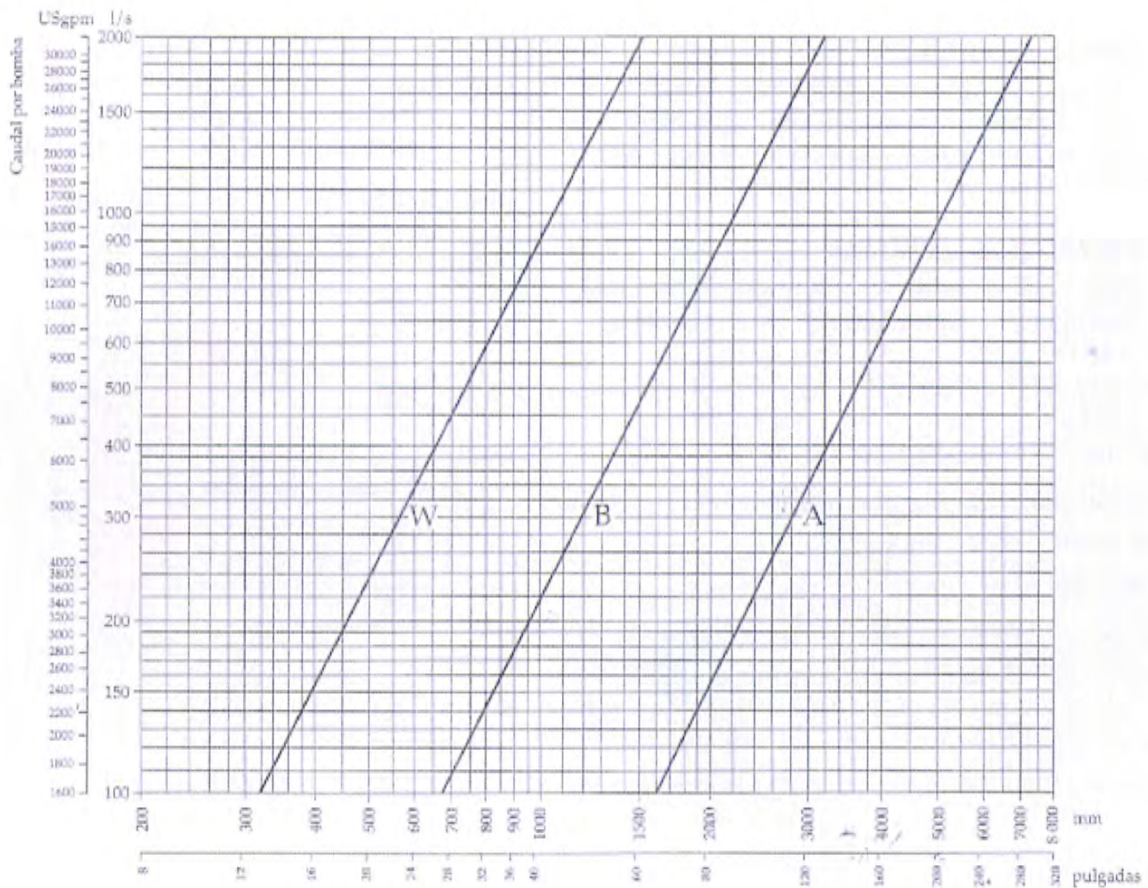
### Diseño del sumidero

El diseño del sumidero para bombas instaladas en seco debe seguir las mismas reglas que para bombas sumergidas. Para caudales que superen los 200 l/s, las medidas



recomendadas son según la publicación de Flygt "Recomendaciones para bombas centrífugas grandes sumergidas".

Para caudales menores, el diseño del sumidero es de menor importancia en lo que respecta a las condiciones del flujo de entrada. El diseño usado puede diferir localmente, pero en general el sumidero no debe ser demasiado grande, con objeto de evitar el crecimiento de sedimentos.



## Reglas generales

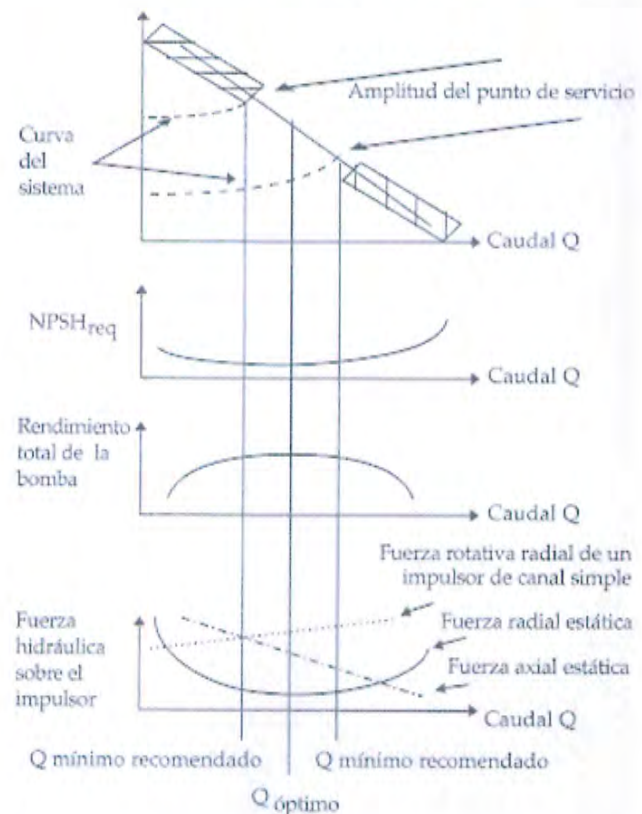
Aunque una tubería de entrada en una bomba instalada en seco actúa como un enderezador de flujo, puede también producir un caudal inestable. En la mayoría de los casos, se usan curvas debido a la posición vertical de la bomba, y una campana de aspiración paralela al suelo del sumidero. Para minimizar la distorsión del flujo producida por las curvas, éstas deben seleccionarse con cuidado.

Siempre se prefieren curvas suaves en vez de agudas. Como regla general, se requieren distancias de 5 a 10 diámetros de tubería entre la primera curva y la bomba para reducir las distorsiones.

## IMPORTANCIA DEL PUNTO DE SERVICIO Y PROBLEMAS EN BOMBAS FUERA DEL PUNTO DE SERVICIO

Para conseguir la mejor operación posible de la bomba y para minimizar las distorsiones de la bomba en el sistema, es de gran importancia seleccionar la unidad correcta para el punto de servicio en cuestión.

### Algunos datos hidráulicos



- Recirculación
  - Fuerzas altas radiales y axiales comparadas con  $Q_{opt}$
  - Bajo rendimiento
  - Inestabilidad (Operación inestable debido a la recirculación)
  - Se necesita un  $NPSH_{av}$  mayor que el de  $Q_{opt}$ . La recirculación provoca un funcionamiento inestable de la bomba lo que crea un ruido sordo o ruido de baja frecuencia. La cavitación puede producir erosión, que puede afectar al funcionamiento.
- 
- Se necesita un  $NPSH_{av}$  mayor que el de  $Q_{opt}$
  - Bajo rendimiento
  - Fuerzas altas radiales comparadas con  $Q_{opt}$



#### **4.2 EBAR AGINAGA.**

---

A continuación se presentan los cálculos de las bombas de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales Aginaga.





Modelo

**CONCERTOR NT 6020 DN80 – 5,5 kW - Versión "EA"**

**BOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE**

Marca / Modelo .....	FLYGT / CONCERTOR NP 6020 DN80 – 5,5 kW
Tipo de impulsor .....	"N" Adaptativo Nueva Generación con desplazamiento vertical.
Canalización de sólidos en la entrada .....	Mediante sistema Guide Pin
Tipo de instalación .....	Sumergible "P" Extraíble por tubos guía
Controlador .....	Versión "EA"

**UNIDAD MOTOR**

Tipo .....	<b>Síncrono</b> de Magnetización permanente
Clasificación .....	<b>Super Premium Efficiency IE4</b>
Nº de arranques máximos por hora .....	240 (cada 15 seg)
Refrigeración .....	Por conductividad hacia el exterior del fluido sumergido.
Potencia nominal / nº polos .....	5,5 kW / 10
Grado de protección / Tipo de operación/ Hz / V .....	IP68 / S1 (24h) / 50 Hz / 380 Vs
Grado de aislamiento .....	Clase H (Hasta 180°C)
Rodamientos .....	Dimensionados para 50.000 horas de funcionamiento
Protección humedad .....	Sensor FLS en alojamiento del estator.
Cable .....	10 m de cable eléctrico sumergible apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5)

**ESTANQUEIDAD**

Sistema .....	Mediante dos juntas mecánicas independientes.
Modo de montaje .....	Montadas en cartucho, de fácil remplazo.

**MATERIALES**

Impulsor .....	Acero al cromo (Hard Iron™ con borde de ataque endurecido a 60 HRC)
Cuerpo / Voluta .....	HºFº GG25 de diseño compacto.
Eje .....	Acero Inoxidable AISI 431.
Juntas mecánicas .....	Interna (WCCr/ WCCr) Externa (WCCr / WCCr) (carburo cementado resistente corrosión)
Pintura .....	Espesor mínimo 120µ. Color: Gris
Zócalo .....	HºFº GG25.

**CONTROLADOR**

Tipo .....	Sumergible integrado en la unidad motor.
Funcionalidades de la versión "EA" .....	Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator Cambio de la curva de trabajo de la bomba. Parada suave. Establecimiento de dos prioridades en las alarmas. Comunicación externa. Estado e historial. Asistente de configuración. Interfaz HMI Relé de emergencia

Modelo

**CONCERTOR NT 6020 DN80 – 5,5 kW - Versión "EA"**

### DESCRIPCIÓN

Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR NP 6020 con motor eléctrico tipo síncrono de Magnetización Permanente y clasificación Super Premium efficiency IE4 de potencia 5,5 kW y 10 polos, aislamiento clase H (hasta 180°) y con una frecuencia de arranque de hasta 240 arranques/h (cada 15 seg). Cuerpo y voluta en hierro fundido GG25 y eje en acero inoxidable AISI 431. Tornillería en acero inoxidable AISI 304. Se incluyen 10 metros de cable eléctrico apantallado Subcab S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5).

Hidráulica con salida DN 80. Impulsor tipo N adaptativo de Nueva Generación con desplazamiento vertical, en Acero al Cromo (Hard Iron™) muy resistente al desgaste. Cuenta con sistema Guide Pin para la canalización de los sólidos hacia el interior de la bomba. Incorpora sistema de limpieza permanente mediante chorro de flujo generado por la ranura de limpieza en el cuello de aspiración, que limpia el impulsor y canaliza los sólidos hacia la salida de la bomba.

La estanqueidad del motor se realiza mediante dos juntas mecánicas montadas en un solo cartucho. Sistema de refrigeración por conductividad al medio en el que se sumerge.

Instalación fija mediante tubos guía y zócalo DN 80 en hierro fundido GG25.

El sistema de control de la versión "EA" incluye las siguientes funcionalidades:

- ✓ Arranque suave.
- ✓ Rotación siempre correcta del impulsor.
- ✓ Potencia de trabajo constante.
- ✓ Detección de obstrucción.
- ✓ Limpieza automática de la bomba.
- ✓ Rearme de funcionamiento automático.
- ✓ Alarma sobretemperatura en controlador y humedad estator.
- ✓ Cambio de la curva de trabajo de la bomba.
- ✓ Parada suave.
- ✓ Establecimiento de dos prioridades en las alarmas.
- ✓ Comunicación externa.
- ✓ Estado e historial.
- ✓ Asistente de configuración.
- ✓ Interfaz HMI
- ✓ Relé de emergencia



## Concertor N80-5250

### Curva de funcionamiento

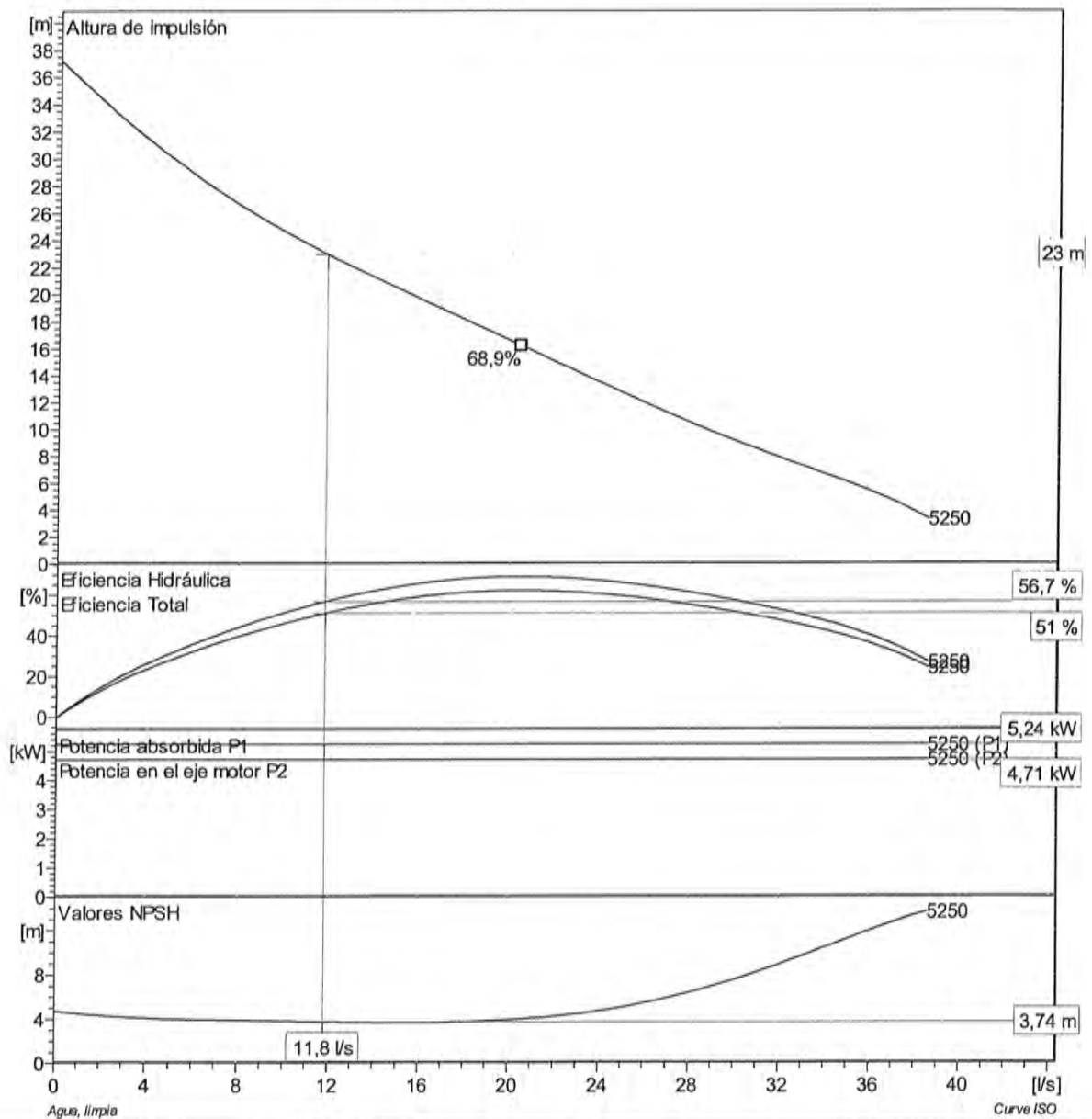
#### Bomba

Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	170 mm
Number of blades	2

#### Motor

Motor #	N6020.180 18-08-1AZ-W 5.5KW
Frecuencia	50/60 Hz
Tensión nominal	400 V
Fases	3~
Potencia nominal	5,5 kW
Set power	5250 W
Corriente nominal	9 A
Corriente de arranque	9 A
Velocidad nominal	800-2938 1/min

Factor de potencia	1/1 Load
	3/4 Load
	1/2 Load
Drive and Motor efficiency	1/1 Load
	3/4 Load
	1/2 Load



<b>Duty point</b>		<b>Guarantee</b>
Flow	Head	
12 l/s	23 m	No

Proyecto

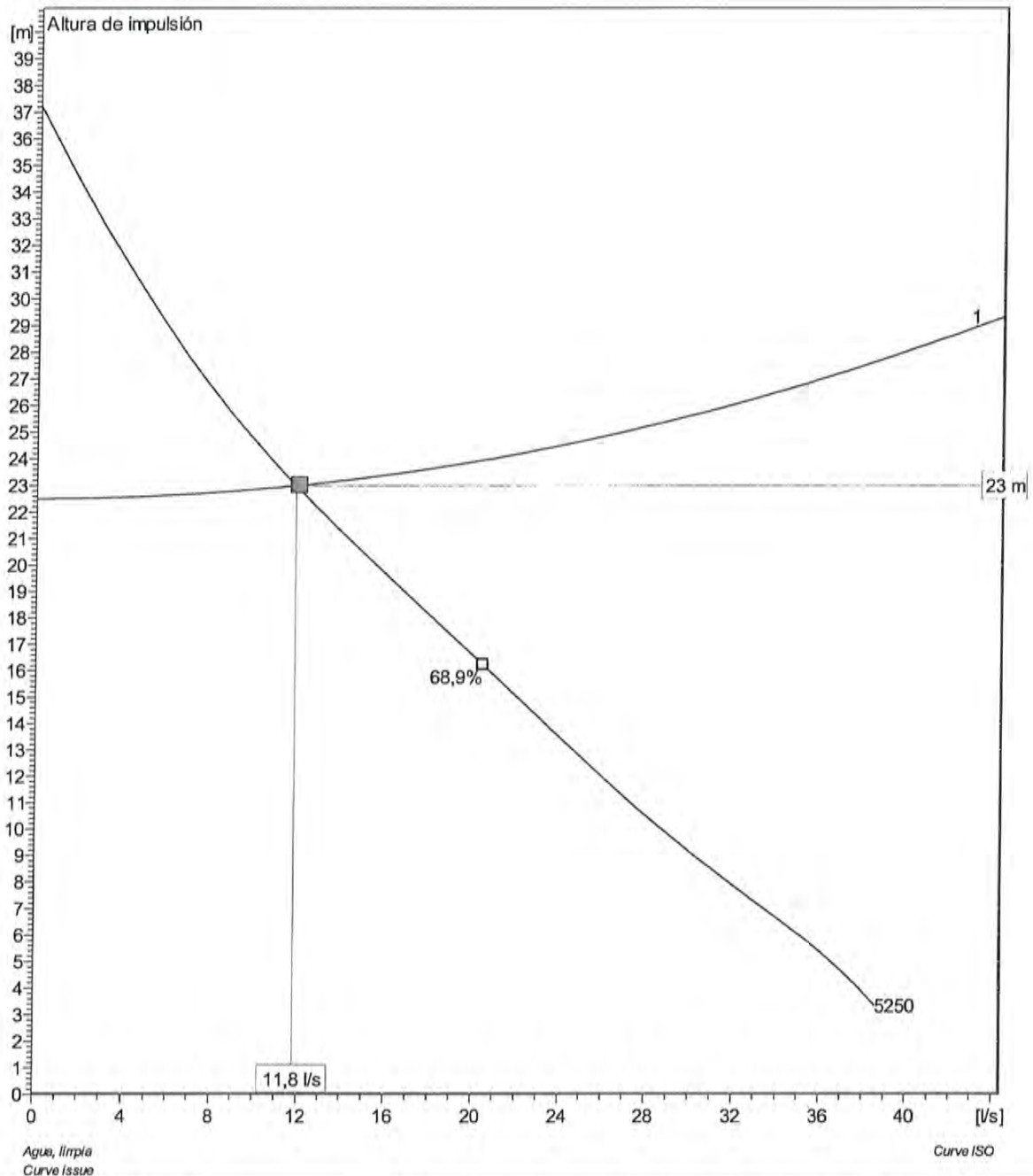
ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Ultima actualización

## Concertor N80-5250 Duty Analysis



Pumps running /System	Individual pump			Total			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	12 l/s	23 m	4,71 kW	12 l/s	23 m	4,71 kW	57,1 %	0,000121 kWh/m <sup>3</sup>	3,74 m

Proyecto

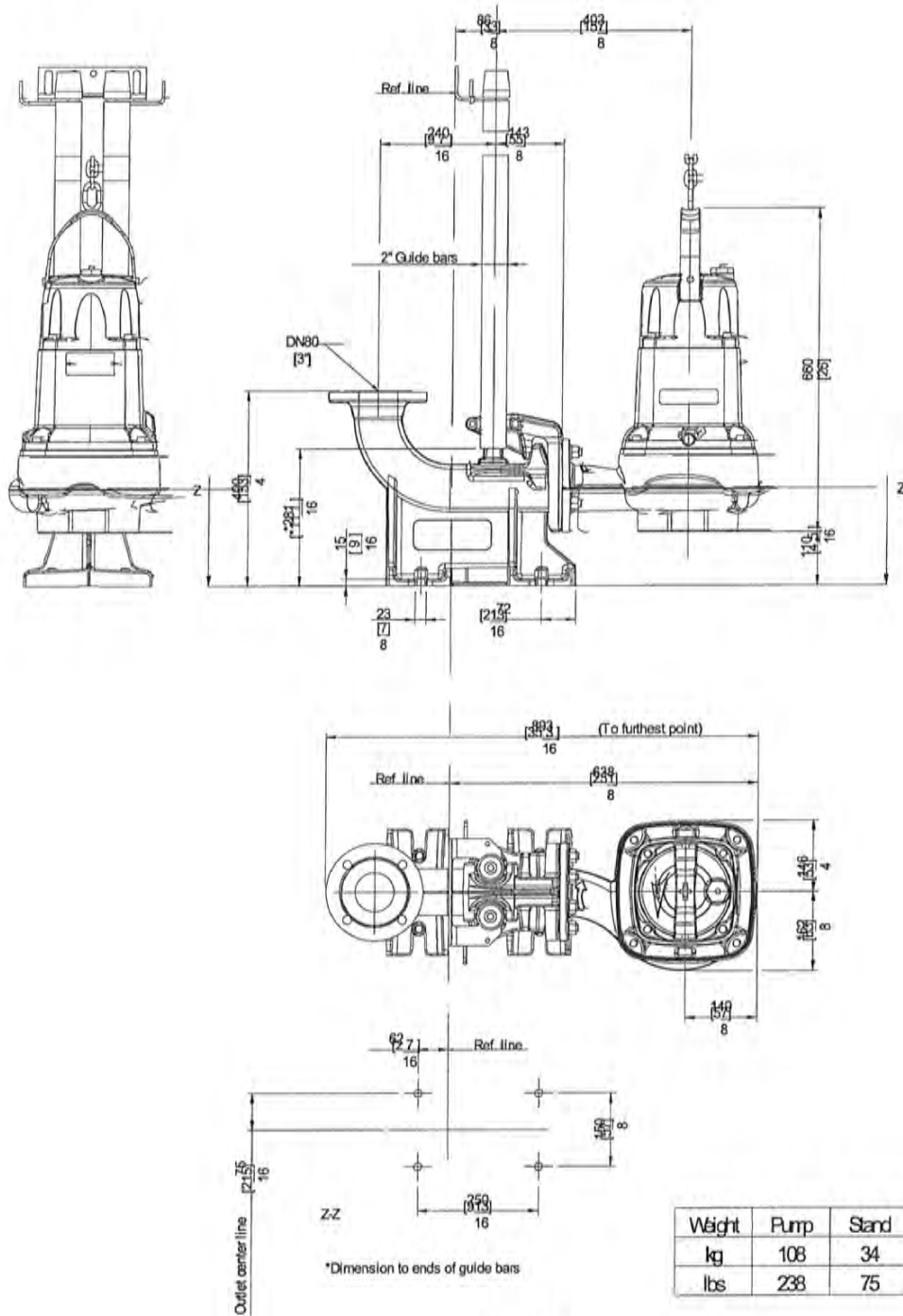
ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Ultima actualización

## Concertor N80-5250 Dimensional drawing



NP6020HT

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

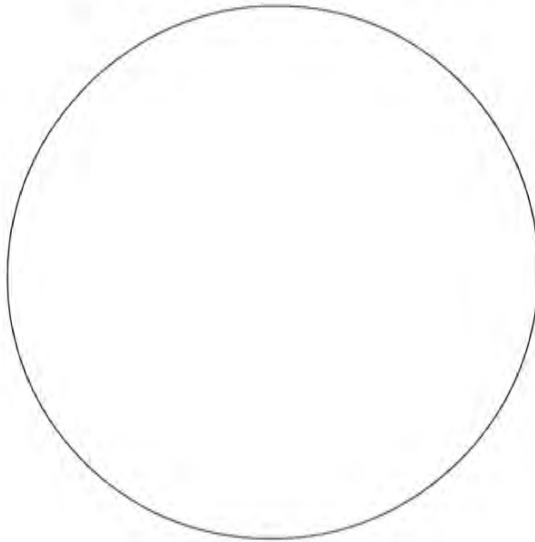
Ultima actualización

## Concertor N80-5250

### Método ACV (LCC)

Total lifetime	15	Tasa de inflación anual	2 %
Func. Anual	5600	Tipo de Interés (inversión)	3 %
Costes energéticos por kWh	0,00 EUR		
Potencia absorbida P1			

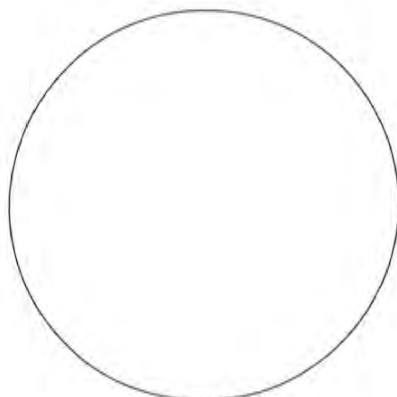
#### Costes totales



**0,00  
EUR**

0%	<b>0,00 EUR</b>	Energy
0%	<b>0,00 EUR</b>	Investment costs
0%	<b>0,00 EUR</b>	Installation & commissioning
0%	<b>0,00 EUR</b>	Operating cost
0%	<b>0,00 EUR</b>	Maintenance & repair
0%	<b>0,00 EUR</b>	Downtime
0%	<b>0,00 EUR</b>	Environmental
0%	<b>0,00 EUR</b>	Decommissioning

#### First year costs



**0,00  
EUR**

0%	<b>0,00 EUR</b>	Energy (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Investment costs (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Installation & commissioning (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Operating cost (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Maintenance & repair (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Downtime (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Environmental (1st year)
0%	<b>0,00 EUR</b>	Decommissioning (1st year)

*Disclaimer: The calculations and the results are based on user input values and general assumptions and provide only estimated costs for the input data. Xylem inc can therefore not guarantee that the estimated savings will actually occur.*

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el  
5/10/2018

Ultima actualización

#### **4.3 EBAR TXOKOALDE.**

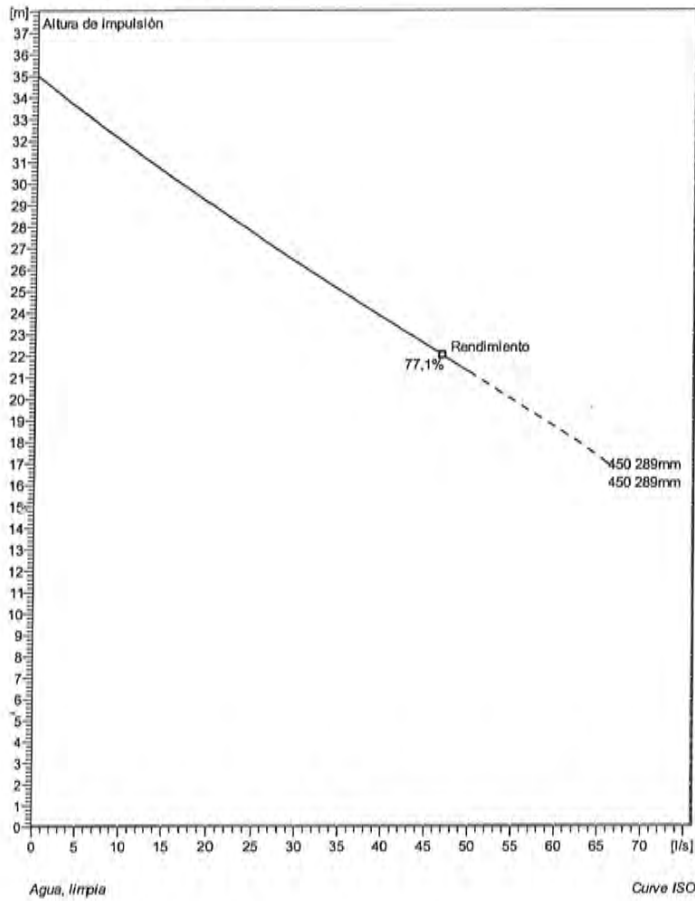
---

A continuación se presentan los cálculos de las bombas de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales Txokoalde.





## NT 3153 HT 3~ 450 Especificación técnica



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

### General

Sistema de autoimpieza del impulsor de canal semiabierto, ideal para bombeos de aguas residuales. Con posibilidad de añadir el sistema guide-pin para mejor la resistencia de posibles atascos. Un modulo basado en un diseño que permite la adaptación.

### Impeller

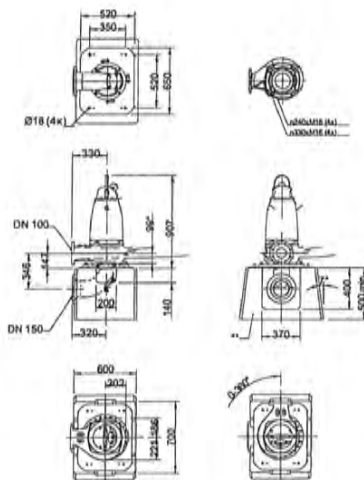
Impeller material	Gray cast iron
Diam. de salida	100 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	289 mm
Number of blades	2

### Motor

Motor #	N3153.181 21-18-4AA-D 13.5KW
Variante de estator	Estándar
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	13,5 kW
Corriente nominal	27 A
Corriente de arranque	145 A
Velocidad nominal	1455 rpm
Factor de potencia	
1/1 Load	0,82
3/4 Load	0,77
1/2 Load	0,66
Rendimiento del motor	
1/1 Load	86,5 %
3/4 Load	88,0 %
1/2 Load	88,5 %

### Configuración

### Installation: T - Vertical permanente, En seco



\*\*Dimension to total frame height  
\*\*\*Concrete pin(s) not supplied by Xylem.

NT3153HT

## NT 3153 HT 3~ 450

### Curva de funcionamiento

#### Bomba

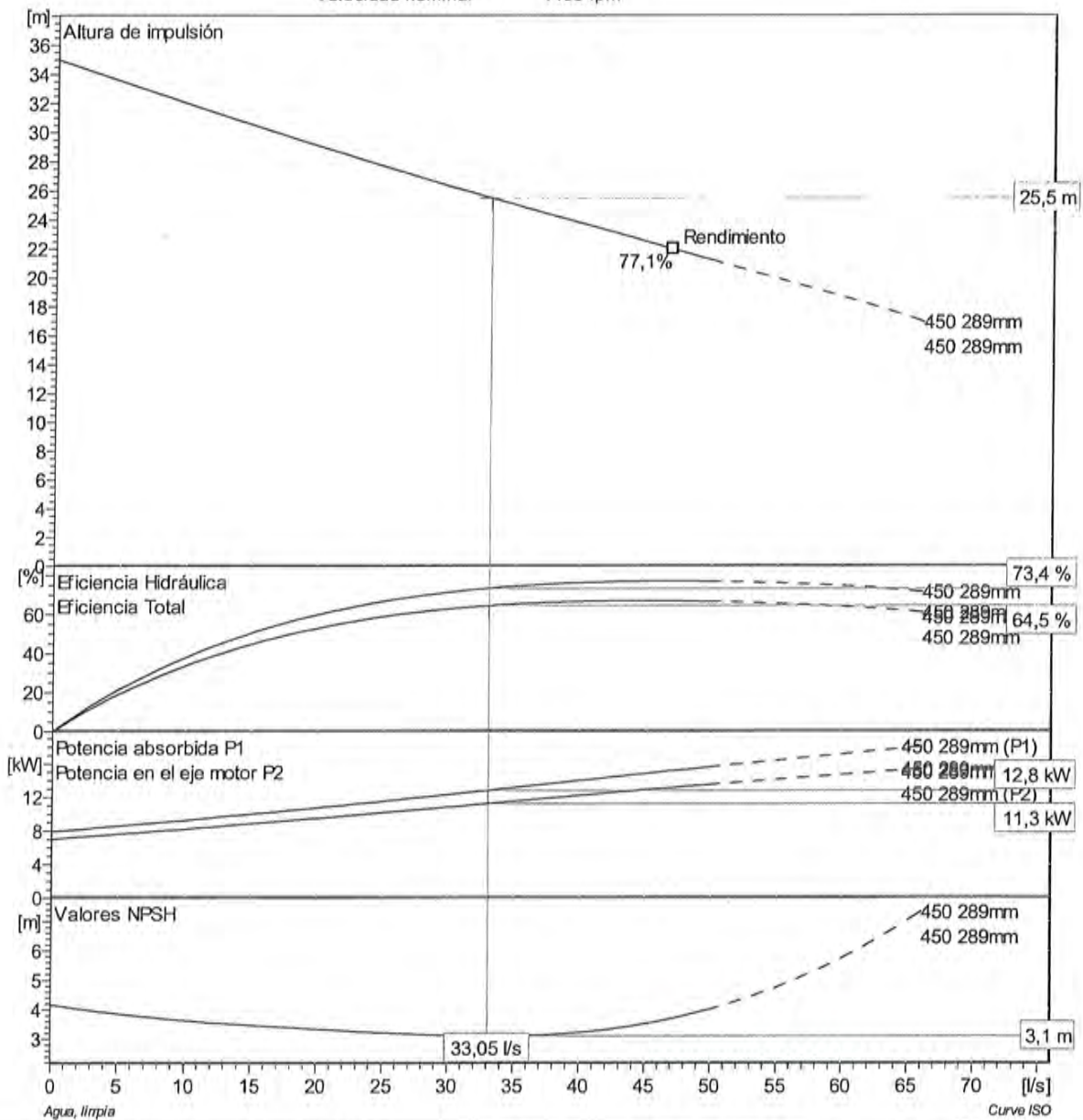
Diam. de salida	100 mm
Suction Flange Diameter	100 mm
Impeller diameter	289 mm
Number of blades	2

#### Motor

Motor #	N3153.181 21-18-4AA-D 13.5KW
Stator variant	1
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	4
Fases	3~
Potencia nominal	13,5 kW
Corriente nominal	27 A
Corriente de arranque	145 A
Velocidad nominal	1455 rpm

Factor de potencia	
1/1 Load	0,82
3/4 Load	0,77
1/2 Load	0,66

Rendimiento del motor	
1/1 Load	86,5 %
3/4 Load	88,0 %
1/2 Load	88,5 %



Duty point	Flow	Head	Guarantee
	30,6 l/s	24 m	No

Proyecto

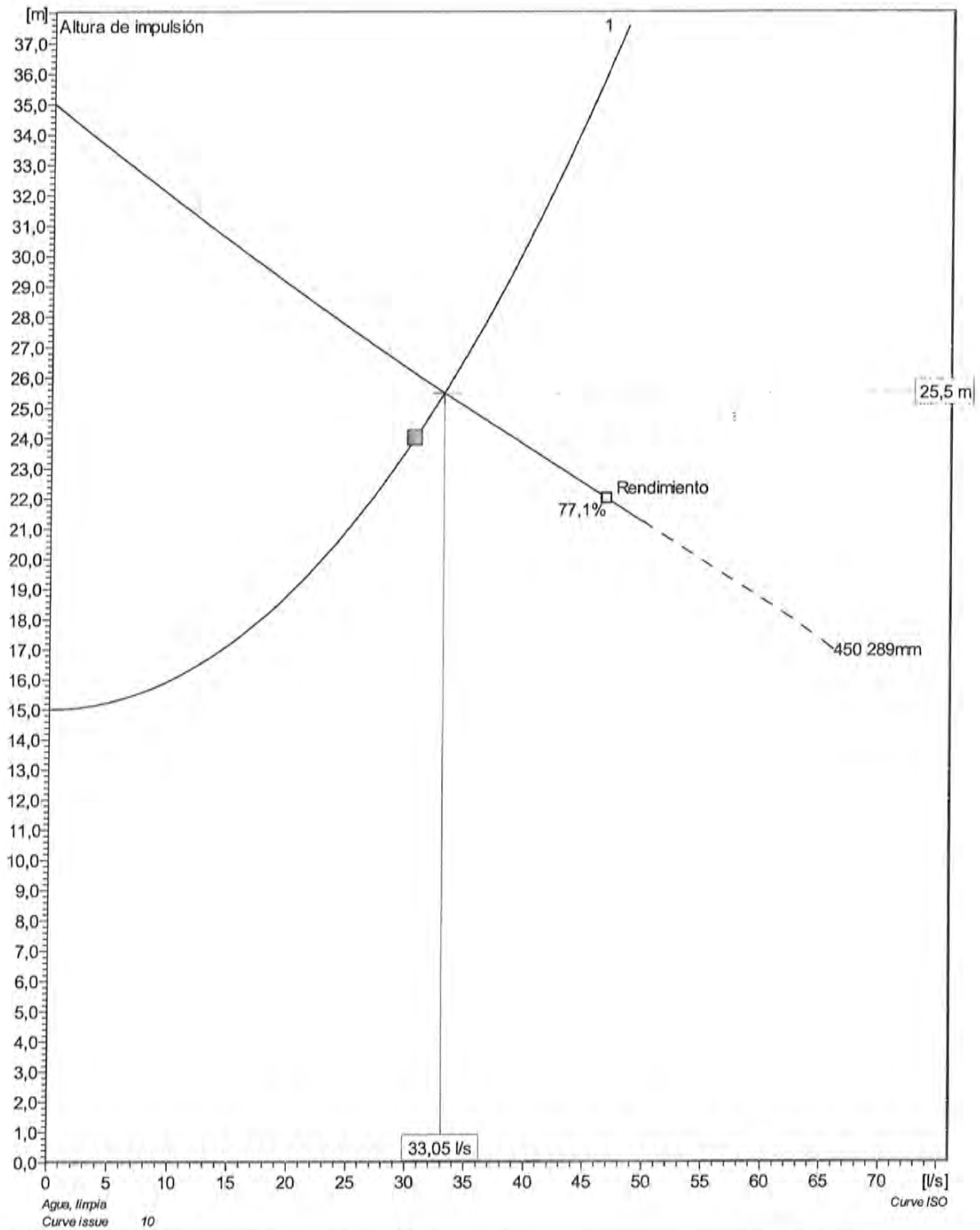
ID proyecto

Creado por

Creado el  
2/6/2018

Última actualización

## NT 3153 HT 3~ 450 Duty Analysis



Pumps running /System	Individual pump			Total			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	73,4 %	0,108 kWh/m³	3,1 m

Proyecto

ID proyecto

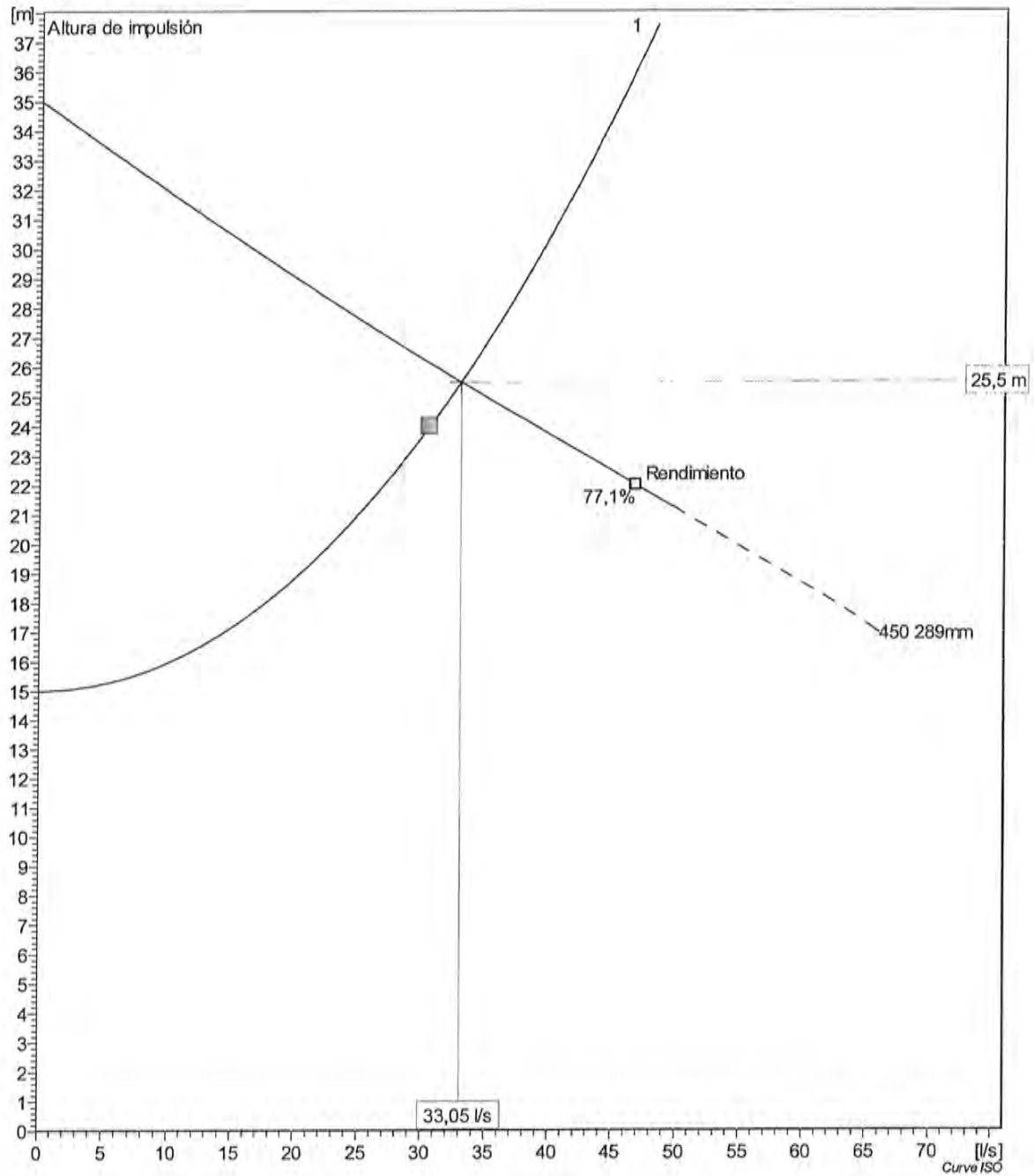
Creado por

Creado el  
2/6/2018

Ultima actualización

## NT 3153 HT 3~ 450

### VFD Analysis



Pumps running /System	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	50 Hz	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	33 l/s	25,5 m	11,3 kW	73,4 %	0,108 kWh/m <sup>3</sup>	3,1 m
1	44,9 Hz	26,1 l/s	21,5 m	7,81 kW	26,1 l/s	21,5 m	7,81 kW	70,6 %	0,0938 kWh/m <sup>3</sup>	2,65 m
1	39,9 Hz	18,1 l/s	18,1 m	5,04 kW	18,1 l/s	18,1 m	5,04 kW	63,7 %	0,0886 kWh/m <sup>3</sup>	2,29 m
1	34,9 Hz	7,54 l/s	15,5 m	2,86 kW	7,54 l/s	15,5 m	2,86 kW	40,3 %	0,127 kWh/m <sup>3</sup>	2,04 m
1	30 Hz	SPECENERGY[KL, bp0] speed[G]								

Proyecto

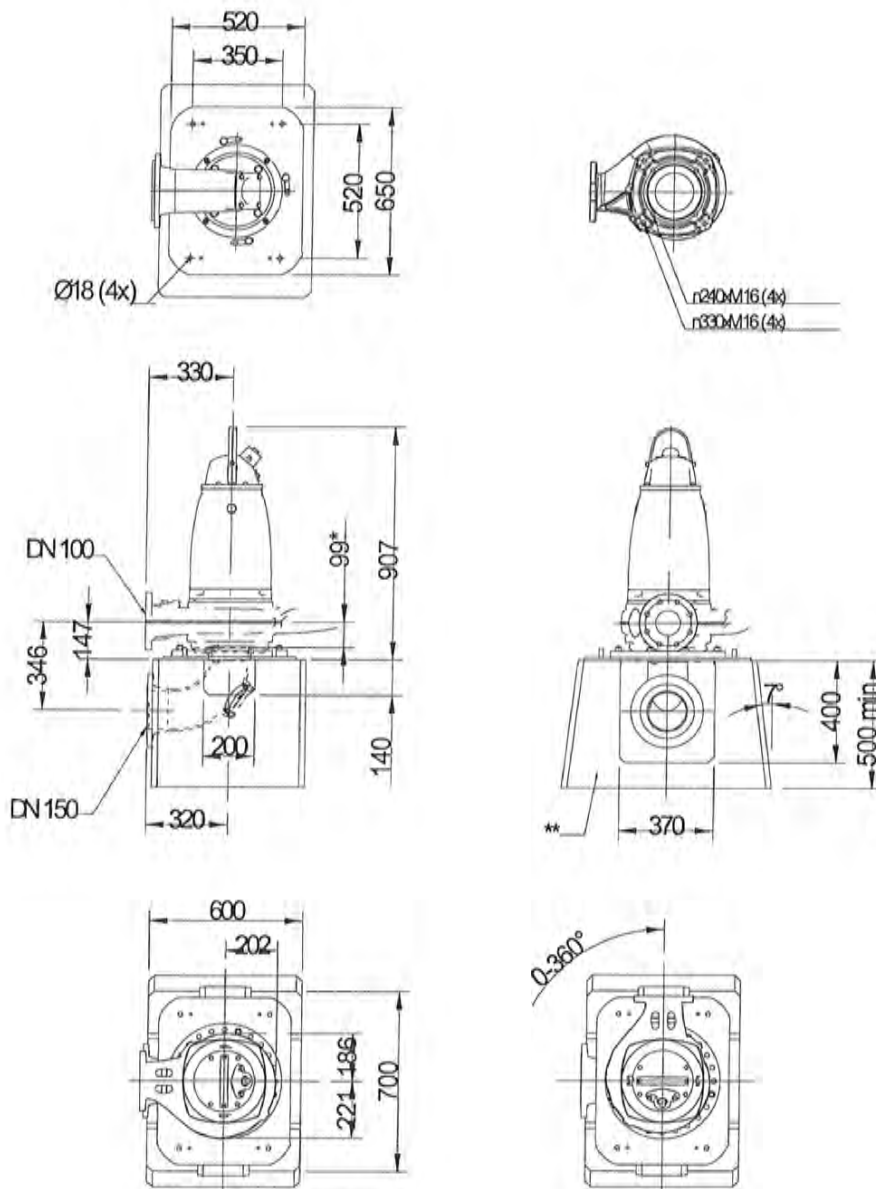
ID proyecto

Creado por

Creado el  
2/6/2018

Ultima actualización

## NT 3153 HT 3~ 450 Dimensional drawing



\*Dimension to inlet elbow flange  
\*\*Concrete plinth not supplied by Xylem

NT, FT 3153 HT

Proyecto

ID proyecto

Creado por

Creado el  
2/6/2018

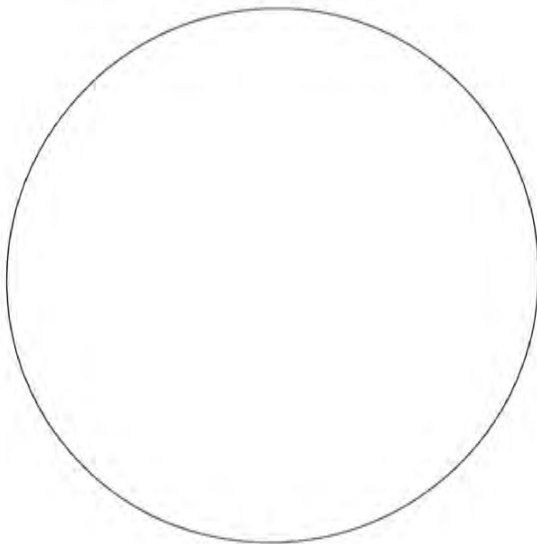
Ultima actualización

## NT 3153 HT 3~ 450

### Método ACV (LCC)

Total lifetime	15	Tasa de inflación anual	2 %
Func. Anual	5600	Tipo de interés (inversión)	3 %
Costes energéticos por kWh	0,00 EUR		
Potencia absorbida P1			

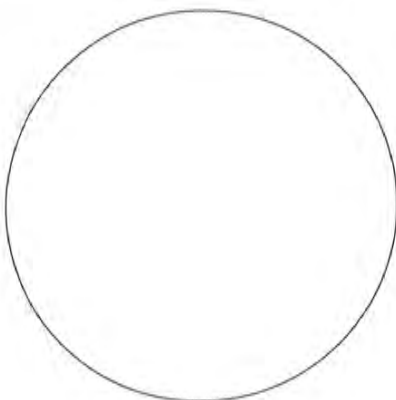
### Costes totales



**0,00  
EUR**

- 0%** **0,00 EUR** Energy
- 0%** **0,00 EUR** Investment costs
- 0%** **0,00 EUR** Installation & commissioning
- 0%** **0,00 EUR** Operating cost
- 0%** **0,00 EUR** Maintenance & repair
- 0%** **0,00 EUR** Downtime
- 0%** **0,00 EUR** Environmental
- 0%** **0,00 EUR** Decommissioning

### First year costs



**0,00  
EUR**

- 0%** **0,00 EUR** Energy (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Investment costs (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Installation & commissioning (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Operating cost (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Maintenance & repair (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Downtime (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Environmental (1st year)
- 0%** **0,00 EUR** Decommissioning (1st year)

*Disclaimer: The calculations and the results are based on user input values and general assumptions and provide only estimated costs for the input data. Xylem inc can therefore not guarantee that the estimated savings will actually occur.*

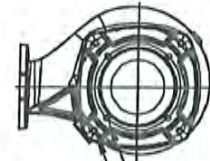
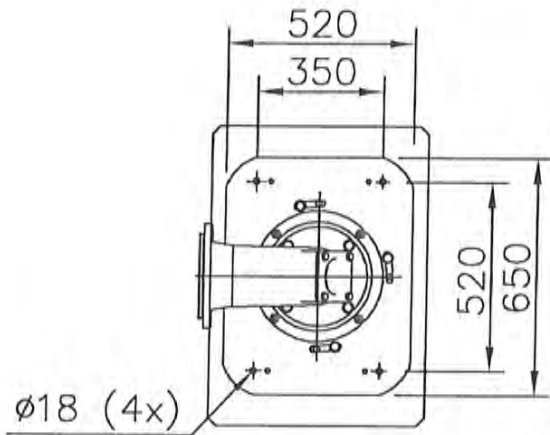
Proyecto

ID proyecto

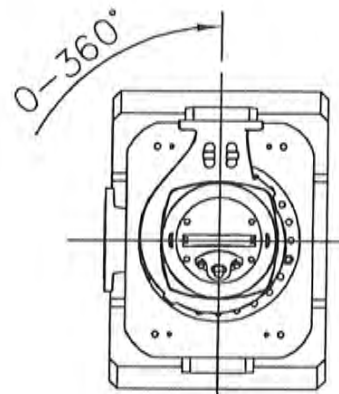
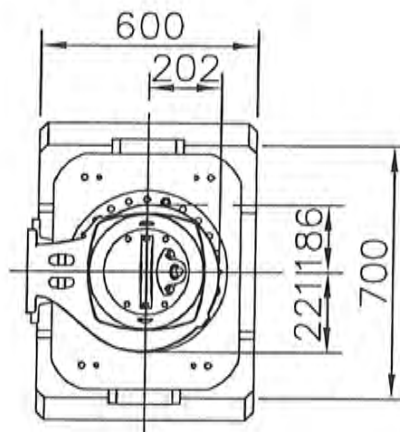
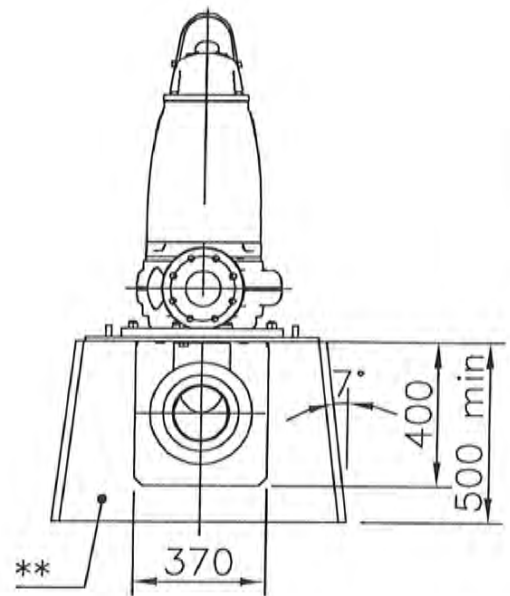
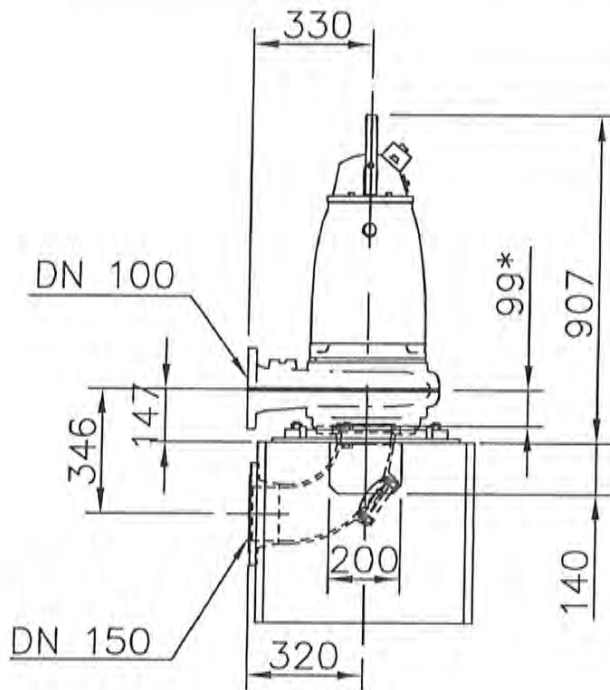
Creado por

Creado el  
2/6/2018

Última actualización



Ø240xM16 (4x)  
Ø330xM16 (4x)



15 .metric

\* Dimension to inlet elbow flange.  
\*\* Concrete plinth not supplied by Xylem.

Weight (kg)		
Pump	Stand unit	Inlet elbow
200	36	35



Denomination  
Dimensional drwg  
NT,FT 3153 HT  
DN 150/DN 100

Drawn by IW	Checked by CJS	Date 150330
Scale 1:20		Reg no 5399
7787000		5





#### **4.4 OFERTA ECONÓMICA.**

---

A continuación se presentan la oferta económica realizada por XYLEM para este proyecto.



**Oferta No:** BIL-2018-009317/1/2 **Cliente** EPTISA CINSA S.A.

**Fecha** 30/05/2018

**E.B.AGUINAGA EN CAMARA SECA  
PRESUPUESTO DE MATERIALES ESPECIFICADOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Precio/unidad	IMPORTE NETO €
2,00	<p>6020.180-YYYY BOMBA SUMERGIBLE FLYGT CONCERTOR modelo NT 6020.180 HT con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Cámara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 5,5 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior Del fluido sumergido.Carcasa en Aluminio. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40°C Aislamiento clase H (180°C) Con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - Cerámica Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 20 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2.</p>	<b>9.048,00</b>	<b>18.096,00</b>
<b>IMPORTE TOTAL POSICION 1</b>			<b>18.096,00</b>

**CENTRO**  
Belfast, 25  
P.I. Las Mercedes  
28022 Madrid  
Tel. (91) 329 78 99  
Fax (91) 329 24 10

**CATALUÑA**  
Pedrosa "C", 26-28  
Polígon Pedrosa  
08908 L'Hospitalet de Llobregat  
(Barcelona)  
Tel. (93) 232 47 61  
Fax (93) 232 01 68

**NORTE-LA RIOJA**  
Txori Herri Etorbidea, 46  
P.I. Berreteaga, Pab. 12 - L.  
48016 Sondika  
(Bizkalia)  
Tel. (94) 453 01 94  
Fax (94) 453 31 64

**LEVANTELEVANTE**  
Ernesto García Raga, 11  
46930 Quart de Poblet  
(Valencia)  
Tel. (96) 152 32 40 Tel. (96) 152 32 41  
Fax (96) 152 05 14 Fax (96) 152 05 15

**ANDALUCIA**  
Ernesto José Mª. Ibarra y Gómez Rull  
45930 P.I. Ctra. Amarilla, Nave 28  
41007 Sevilla  
Tel. (95) 467 30 00 - Fax (95) 467 25 55  
Burgos, 18 P.I. San Luis - 29006 Málaga  
Tel. (95) 204 08 83 - Fax (95) 204 08 84

**GALICIA-VIGO**  
Autovía Vigo-Madrid 234 Nave  
36318 Vigo (Pontevedra)  
Tel. (986) 48 90 28  
Tel. (95) 204 08 83

**Oferta No:** BIL-2018-009317/1/2 **Cliente** EPTISA CINSA S.A.

**Fecha** 30/05/2018

**E.B.TXOKOALDE EN CAMARA SECA-version standard  
PRESUPUESTO DE MATERIALES ESPECIFICADOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Precio/unidad	IMPORTE NETO €
2,00	<p>3153.181YYYYY BOMBA SUMERGIBLE FLYGT modelo NT 3153.181 HT Nº de curva: 53-451 Tipo de impulsor: N - autolimpiante Salida de voluta DN 100 Entrada del codo de aspiración: DN 150. Taladro de las bridas según EN 1092-2 T.9, Tipo de instalación: T=Vertical en cámara seca según plano 655 16 00. Con motor M21-18-4AA de 13,5 kW/400VD 3-fás.50Hz Velocidad: 1450 rpm / Corriente nominal: 27 A Refrigeración a través de glicol en camisa cerrada Máx. Temperatura del líquido: 40°C. Protección térmica mediante 3x sondas térmicas. Protección de motor: IP 68 Aislamiento clase H (180°C) Tipo de operación: S1 (24h /día) Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos Material del eje: EN 1.4057 (AISI 431) Material de los anillos tóricos: NBR Camisa de refrigeración: Acero carbono 1.0718+C Estanqueidad mediante 2 Juntas mecánicas (unidad insertable) auto lubricadas por cárter de glicol que las faculta para poder trabajar en seco. Material anillos interior/superior: WCCr / WCCr Material anillos exterior/inferior: WCCr / WCCr Con cámara de inspección y detector FLS entre Çlas juntas mecánicas y el rodamiento principal. Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas. La bomba esta pintada según estándar Flygt M 0700.00.0008 (Método) Color: Gris NCS 5804-B07G Pintura Epoxy Se incluyen 10 m. de cable eléctrico apantallado SUBCAB S3x6+3x6/3+S(4x0,5) 20 - 22mm L= 10m para arranque directo Las sondas térmicas y el FLS se controlan a través de la central de alarmas MINICAS II (no incluido)</p>	9.438,23	18.876,46
2,00	768 24 01	667,21	1.334,42

CENTRO

CATALUÑA

NORTE-LA RIOJA

LEVANTELEVANTE

ANDALUCÍA

GALICIA-VIGO

Belfast, 25  
Pl. Las Mercedes  
28022 Madrid  
Tel. (91) 329 78 99  
Fax (91) 329 24 10

Pedrosa "C", 26-28  
Poligon Pedrosa  
08908 L'Hospitalet de Llobregat  
(Barcelona)  
Tel. (93) 232 47 61  
Fax (93) 232 01 68

Txori Herri Etorbidea, 46  
P.I. Berreteaga, Pab. 12 - L  
48016 Sondika  
(Bizkaka)  
Tel. (94) 453 01 94  
Fax (94) 453 31 64

Ernesto García Raga, 11  
46930 Quart de Poblet  
(Valencia)  
Tel. (96) 152 32 40 Tel. (96) 152 32 41  
Fax (96) 152 05 14 Fax (96) 152 05 15

Ernesto José Mª Ibarra y Gómez Rull  
46930 P.I. Ctra. Amarilla, Nave 28  
41007 Sevilla  
Tel. (95) 152 32 40 Tel. (95) 152 32 41  
Fax (95) 152 05 14 Fax (95) 152 05 15  
Burgos, 18 P.I. San Luis - 29006 Málaga  
Tel. (95) 204 08 83 - Fax (95) 204 08 84

Autovia Vigo-Madrid 234 Nave  
36318 Vigo (Pontevedra)  
Tel. (986) 48 90 28  
Tel. (95) 204 08 83

**Oferta No:** BIL-2018-009317/1/2    **Ciente** EPTISA CINSA S.A.

**Fecha** 30/05/2018

**E.B.TXOKOALDE EN CAMARA SECA-version standard**

	BANCADA		
2,00	785 81 06 TUBO DE ASPIRACION	<b>1.030,18</b>	<b>2.060,36</b>
2,00	83 58 57 MINICAS II CENTRAL ALARMA PARA CONTROLAR: - penetración de liquido en el motor por FLS o CLS - indicación de temperatura elevada mediante sondas térmicas. Alimentación: 20-30 V AC o 23-5-30 V DC MEDIDAS: 33 x 79 x 75mm (Ancho x Alto x Fondo)	<b>282,54</b>	<b>565,08</b>
<b>IMPORTE TOTAL POSICION 2</b>			<b>22.836,32</b>
<b>IMPORTE TOTAL DE LA OFERTA EN €</b>			<b>40.932,32</b>

**CENTRO**

Belfast, 25  
P.I. Las Mercedes  
28022 Madrid  
Tel. (91) 329 78 99  
Fax (91) 329 24 10

**CATALUÑA**

Pedrosa "C", 26-28  
Poligon Pedrosa  
08908 L'Hospitalet de Llobregat  
(Barcelona)  
Tel. (93) 232 47 61  
Fax (93) 232 01 68

**NORTE-LA RIOJA**

Txori Herri Etorbidea, 46  
P.I. Berreteaga, Pab. 12 - L  
48016 Sondika  
(Bizkaia)  
Tel. (94) 453 01 94  
Fax (94) 453 31 64

**LEVANTELEVANTE**

Ernesto García Raga, 11  
46930 Quart de Poblet  
(Valencia)  
Tel. (96) 152 32 40  
Fax (96) 152 05 14

**ANDALUCÍA**

ErnestJosé M°. Ibarra y Gómez Rull  
46930 P.I. Ctra. Amarilla, Nave 28  
41007 Sevilla  
Tel. (95) 152 32 40  
Tel. (95) 467 30 00 - Fax (95) 467 26 55  
Burgos, 18 P.I. San Luis - 29006 Málaga  
Tel. (95) 204 08 83 - Fax (95) 204 08 84

**GALICIA-VIGO**

Autovía Vigo-Madrid 234 Nave  
36318 Vigo (Pontevedra)  
Tel. (986) 48 90 28  
Tel. (95) 204 08 83



## **5 IBERDROLA**

A continuación se adjunta la propuesta por parte de Iberdrola de suministro de energía a las dos Estaciones de Bombeo, así como las obras necesarias a realizar para poder dotar de suministro eléctrico a estas instalaciones y una valoración económica de estas obras.







Remite: MIKELETEGI PASEALEKUA, 1, Bajo 20009 DONOSTIA

AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEKO URAK, S. A.  
ERROTABURU PASEALEKUA, 1, 6º

20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN (GIPUZKOA)

Fecha: 11/06/2014

**Referencia:** 9030120349

**Asunto:** Solicitud de suministro de energía para EBAR AGINAGA

**Potencia Solicitada:** 30,000 kW

**Localización:** AGINAGA AUZOA, 10-PROX , Bajo 1 USURBIL - GIPUZKOA

**CUPS:** ES0021000020287662RA

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indica las condiciones en la que será atendida su solicitud:

- |  |  |
|--|--|
| ✓ Propuesta Técnico-Económica para<br>• Suministro Principal                                 | En la que se fijan las condiciones Técnico-Económicas, para la ejecución por su parte de la infraestructura eléctrica, según el R.D. 222/2008 y el R.D. 1623/2011. |
| ✓ Planos   | Planos relativos a la solicitud (punto de conexión, infraestructura eléctrica a realizar, detalle instalaciones existentes, etc.)                                  |
| ✓ Anexo de Especificaciones Técnico Administrativas para obras ejecutadas por el solicitante | Que recoge las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica por el solicitante.   |

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses, a partir de la fecha de este escrito. Transcurrido dicho plazo, las presentes condiciones no serán válidas, debiéndose realizar una nueva solicitud. La modificación de las características de su solicitud puede implicar un nuevo estudio técnico-económico de las condiciones, por lo que toda variación deberá ser aceptada expresamente.

En el supuesto de merecer su aceptación, **agradeceremos nos remitan firmado el duplicado de los documentos correspondientes**, para continuar la tramitación.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración les agradeceremos se pongan en contacto con el **Gestor de su Expediente, ANA CALVO LANDA, Tfno. 943005774.**

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

**IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**  
Por Poder



Carmen Pagés  
Jefe Distribución Zona Gipuzkoa





**Referencia: 9030120349**  
**CUPS: ES0021000020287662RA**

**Fecha: 11/06/2014**

---

**CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

Potencia Solicitada: 30,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

**PUNTO DE CONEXIÓN:**

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto.

- Intensidad de cortocircuito mínima de diseño: 12 kA

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:**

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora. Las instalaciones de distribución precisas entre el punto de conexión y las instalaciones particulares del cliente, consistirán, según plano adjunto, en:

- Construcción de nueva arqueta en el punto C.
- Canalización con dos tubos de 160 mm. desde la arqueta en el punto E existente hasta el apoyo existente en el punto D.
- Tendido de nueva línea con cable XZ1 150/95 mm<sup>2</sup> Al. desde el centro de transformación ESTRATA hasta el apoyo en el punto D.
- Adecuación de los clientes afectados a la nueva tensión desde el apoyo F en adelante.
- Tendido de línea con cable RZ 95/50 mm<sup>2</sup> Al. desde el punto de conexión A hasta la caja general de protección a colocar por el solicitante en el apoyo B.

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

En este caso consistirán en:

- Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a cargo de esta empresa distribuidora).
- Construcción de nueva arqueta en el punto C.
- Canalización con dos tubos de 160 mm. desde la arqueta en el punto E existente hasta el apoyo existente en el punto D.
- Tendido de nueva línea con cable XZ1 150/95 mm<sup>2</sup> Al. desde el centro de transformación ESTRATA hasta el apoyo en el punto D.
- Adecuación de los clientes afectados a la nueva tensión desde el apoyo F en adelante.
- Trabajos en línea aérea de Baja Tensión.



**Referencia: 9030120349  
CUPS: ES0021000020287662RA**

**Fecha: 11/06/2014**

---

**PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:**

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

**OBSERVACIONES:**

Este expediente no podrá finalizarse hasta haberse concluido aquellos expedientes de modificación de instalaciones que tengan relación con esta petición en su caso.

**El solicitante deberá obtener, por su cuenta y cargo, los permisos necesarios para el nuevo tendido desde el punto A hasta el punto B, según plano adjunto.**



Referencia: 9030120349  
CUPS: ES0021000020287662RA

Fecha: 11/06/2014

CONDICIONES ECONÓMICAS:

<b>Derechos por supervisión de instalaciones cedidas *</b>	101,52 €
<b>Listado de los refuerzos incluidos en el pliego de condiciones</b>	
Entronque	No repercutible.
Trabajos en línea aérea de Baja Tensión.	13.845,59 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>13.947,11 €</b>
IVA (21%)	2.928,89 €
<b>TOTAL</b>	<b>16.876,00 €</b>

\* Por derechos de supervisión de instalaciones cedidas definidos en el artículo 10.1 apartado c del RD 222/2008 procede abonar el importe de 101,52 (IVA no incluido). Esta cantidad será provisional dependiendo del número final y tipo de las instalaciones a ceder según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

Infraestructura Eléctrica a realizar por: \_\_\_\_\_ (Indicar la Empresa)

*Conformidad del Solicitante a la Propuesta de Condiciones Técnico-Económicas*

FECHA:

FIRMA:

Total: **16.876,00 €**

Firmado por: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

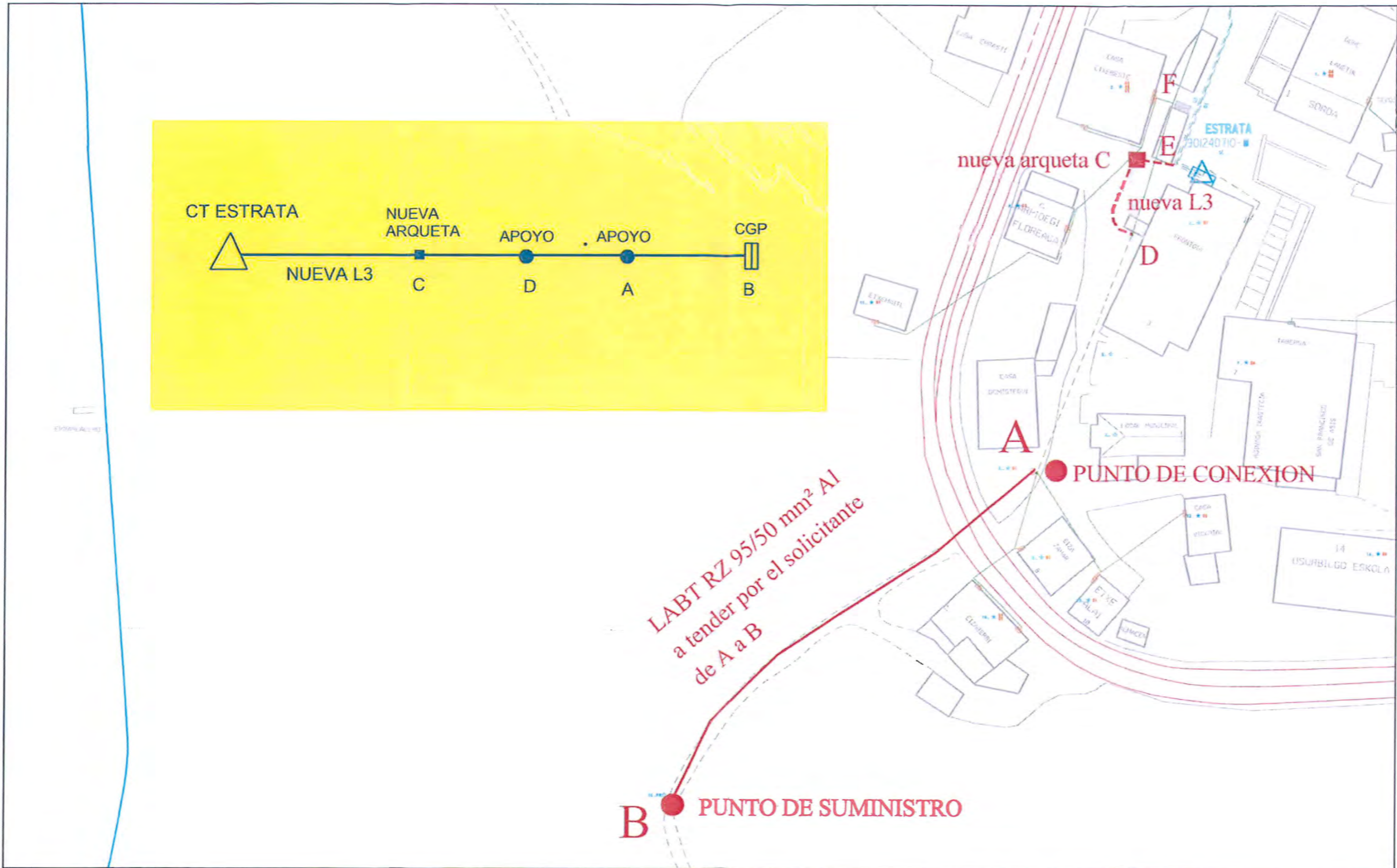
a. Cuenta para domiciliación del importe indicado en las Condiciones Económicas.

BANCO-nº	OFICINA-nº	DC-nº	CUENTA-nº

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

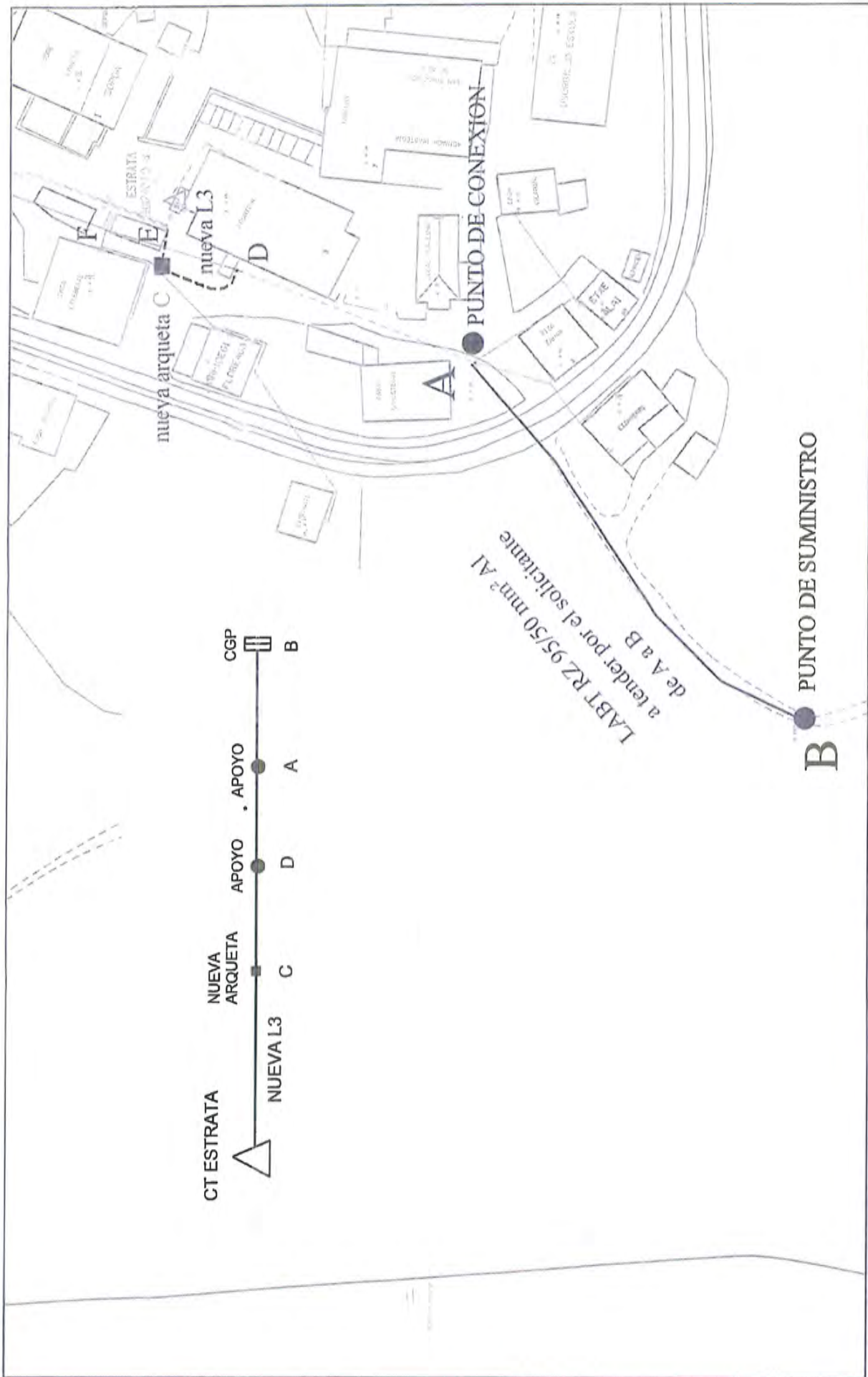
Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.



**Fecha:** 06 junio 2014  
**SOL.:** AÑARBEKO URAK  
**LOC.:** AGINAGA AUZOA 10  
**IBERDROLA**

**Escala:** 1 : 1200  
**SECTOR:** ESTRATA, L3  
**MUN.:** USURBIL

**EXP.:** 9030120349  
**GESTOR:** GOIKOURIA



**Fecha:** 06 junio 2014

**SOL.:** AÑARBEKO URAK

**LOC.:** AGINAGA AUZOA 10

**IBERDROLA**

**Escala:** 1 : 1200

**SECTOR:** ESTRATA, L3

**MUN.:** USURBIL

**EXP.:** 9030120349

**GESTOR:** GOIKOURIA

Los requisitos fundamentales que se deben observar, durante el diseño de las instalaciones y la confección de la memoria técnica y su legalización, así como la ejecución de la obra, para facilitar la conexión con las redes existentes y la cesión definitiva a Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., en adelante Iberdrola, se resumen en los siguientes apartados.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, Iberdrola declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) derivada de la situación por ustedes provocada.

Las modificaciones de las instalaciones existentes, se realizarán atendiendo a lo establecido en el título VII del RD 1955/2000.

### **1 Instalaciones Particulares BT**

De acuerdo con la reglamentación vigente, el personal de Iberdrola dispondrá de libre acceso, directo y permanente desde vía pública, a la parte de instalaciones que afectan a la explotación de la red de distribución.

Las instalaciones particulares deberán ejecutarse por un instalador autorizado, solicitando que con antelación suficiente nos comuniquen su finalización y nos faciliten el Certificado de Instalación Eléctrica

El suministro de obra deberá tener las autorizaciones administrativas y equipos suficientes de protección para no trasladar perturbaciones desde sus instalaciones, a las redes públicas de distribución, fuera de los límites reglamentarios que posibiliten la actuación de protecciones en instalaciones privadas. Por ello y en función de la ubicación de la obra, se recomienda utilizar sistemas como por ejemplo transformadores de aislamiento, siendo de su absoluta responsabilidad las consecuencias derivadas de las infracciones de la normativa vigente en materia de perturbaciones.

De acuerdo al artículo 110 del RD 1955/2000 sobre "Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras", los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104 del citado Real Decreto y, del mismo modo, deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad. Por ello, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series 61000-3 de las normas UNE-EN 50.160 ó CEI, y las instalaciones estarán diseñadas para funcionar con la calidad descrita en esas mismas normas.

El contrato del suministro lo deberán hacer con una empresa comercializadora.

El importe correspondiente a los Derechos de Acometida, será facturado a la empresa comercializadora a la firma del contrato de acceso, según los precios vigentes en su momento

### **2 Diseño de la Infraestructura eléctrica de Distribución**

Todas las instalaciones, deberán ajustarse al MT 2.03.20 y a los Proyectos Tipo así como a las normas y disposiciones municipales (normas urbanísticas), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

El Solicitante, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a IBERDROLA. La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO**

especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

### **2.1 Otorgamiento de Servidumbres**

De acuerdo con lo establecido en RD 1955/2000 y los proyectos tipo, las instalaciones discurrirán por dominio público. Cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, la canalización para el tendido subterráneo deberá ser entubada y tendrá que disponer además de una servidumbre de paso y permanencia en una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada y registrada mediante documento público.

### **2.2 Criterios Técnicos de Diseño de las Redes de Distribución**

#### **2.2.1 Línea de Baja Tensión**

Las canalizaciones se realizarán entubadas siguiendo los criterios definidos en el MT 2.51.01, instalando siempre tetratubo a lo largo de toda la canalización.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre apoyos se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.20.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre fachada se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.22.

### **3 Ejecución de la infraestructura de Distribución**

#### **3.1 Comunicación del inicio y desarrollo de las obras**

Con antelación suficiente, la Empresa Instaladora deberá comunicar la fecha de inicio de los trabajos.

Las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de Iberdrola, o empresa por esta designada. Asimismo les informamos que el personal que realizará esta actividad tiene conocimientos, medios y experiencia suficientes en materia de seguridad y salud laboral, para la realización de los trabajos que le son encomendados y en su momento, en contacto con ustedes aplicará los medios de coordinación que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para poder realizar dicha supervisión, la Empresa Instaladora avisará con antelación suficiente al citado personal durante el proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que Iberdrola considere oportunos y siempre que se trate de las siguientes actividades:

- o Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, y puesta a tierra, tensado de conductores.
- o Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

#### **3.2 Materiales**

Los materiales a emplear serán nuevos y homologados y responderán a la Norma Iberdrola correspondiente estando el fabricante calificado.

#### **3.3 Finalización de los Trabajos**

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación:

- Carta de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador, (a ser posible en formato digital) con detalle de los restantes servicios.
- Inventario de Materiales.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS  
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9030120404  
CUPS: ES0021000020287695WJ

Fecha: 29/05/2014

CONDICIONES ECONÓMICAS:

<b>Derechos por supervisión de instalaciones cedidas *</b>	<b>101,52 €</b>
<b>Listado de los refuerzos incluidos en el pliego de condiciones</b>	
Entronque	No repercutible.
Trabajos en red subterránea de Baja Tensión.	85,43 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>186,95 €</b>
IVA (21%)	39,26 €
<b>TOTAL</b>	<b>226,21 €</b>

\* Por derechos de supervisión de instalaciones cedidas definidos en el artículo 10.1 apartado c del RD 222/2008 procede abonar el importe de 101,52 (IVA no incluido). Esta cantidad será provisional dependiendo del número final y tipo de las instalaciones a ceder según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Gestor Económico: ANA CALVO LANDA - Tfno.: 943005774  
Gestor Técnico: ELIAS GOIKOURIA ERAUZKIN – Tfno.: 943005732



**Referencia: 9030120404**  
**CUPS: ES0021000020287695WJ**

**Fecha: 29/05/2014**

---

**OBSERVACIONES:**

Este expediente no podrá finalizarse hasta haberse concluido aquellos expedientes de modificación de instalaciones que tengan relación con esta petición en su caso.

**Referencia: 9030120404**  
**CUPS: ES0021000020287695WJ**

**Fecha: 29/05/2014**

**CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

Potencia Solicitada: 40,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

**PUNTO DE CONEXIÓN:**

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto.

- Intensidad de cortocircuito mínima de diseño: 12 kA

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:**

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora. Las instalaciones de distribución precisas entre el punto de conexión y las instalaciones particulares del cliente, consistirán, según plano adjunto, en:

- Canalización con dos tubos de 160 mm. y tendido de línea con cable XZ1 150/95 mm<sup>2</sup> Al. desde el punto de conexión en arqueta "A" hasta la caja general de protección.

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

En este caso consistirán en:

- Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a cargo de esta empresa distribuidora).
- Trabajos en red subterránea de Baja Tensión.

**PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:**

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

Remite: MIKELETEGI PASEALEKUA, 1, Bajo 20009 DONOSTIA

AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEKO URAK, S. A.  
ERROTABURU PASEALEKUA, 1, 6º

20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN (GIPUZKOA)

Fecha: 29/05/2014

**Referencia:** 9030120404

**Asunto:** Solicitud de suministro de energía para EBAR Txokoalde

**Potencia Solicitada:** 40,000 kW

**Localización:** SAN ESTEBAN AUZOA, 39-PROX , Bajo 1 USURBIL - GIPUZKOA

**CUPS:** ES0021000020287695WJ

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indica las condiciones en la que será atendida su solicitud:

- |  |   |
|--|---|
| <p>✓ <b>Propuesta Técnico-Económica para</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Suministro Principal</b></li></ul> | <p>En la que se fijan las condiciones Técnico-Económicas, para la ejecución por su parte de la infraestructura eléctrica, según el R.D. 222/2008 y el R.D. 1623/2011.</p> |
| <p>✓ <b>Planos</b></p>   | <p>Planos relativos a la solicitud (punto de conexión, infraestructura eléctrica a realizar, detalle instalaciones existentes, etc.)</p>                                  |
| <p>✓ <b>Anexo de Especificaciones Técnico Administrativas para obras ejecutadas por el solicitante</b></p>                     | <p>Que recoge las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica por el solicitante.</p>   |

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses, a partir de la fecha de este escrito. Transcurrido dicho plazo, las presentes condiciones no serán válidas, debiéndose realizar una nueva solicitud. La modificación de las características de su solicitud puede implicar un nuevo estudio técnico-económico de las condiciones, por lo que toda variación deberá ser aceptada expresamente.

En el supuesto de merecer su aceptación, **agradeceremos nos remitan firmado el duplicado de los documentos correspondientes**, para continuar la tramitación.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración les agradeceremos se pongan en contacto con el **Gestor de su Expediente, ANA CALVO LANDA, Tfno. 943005774.**

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.  
Por Poder



Carmen Pagés  
Jefe Distribución Zona Gipuzkoa


Sarrera / Entrada
Nº. 201400000266
02.06 14 12:03:42 Dest: JAPO

## ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

- Documento de Cesión de instalaciones por el promotor de las obras con una garantía de un año para la obra vista y tres para la obra oculta.
- Permisos, licencias y servidumbres, garantizando la autenticidad de los mismos.

El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación

### 4 Recepción, Conexión y Puesta en Servicio

#### 4.1 Recepción y Conexión

Finalizadas las instalaciones y aportada toda la documentación, se procederá a la recepción de las mismas de acuerdo con lo establecido

en la MT 2.03.20, procediendo Iberdrola a la actualización de sus bases de datos gráficas y alfanuméricas.

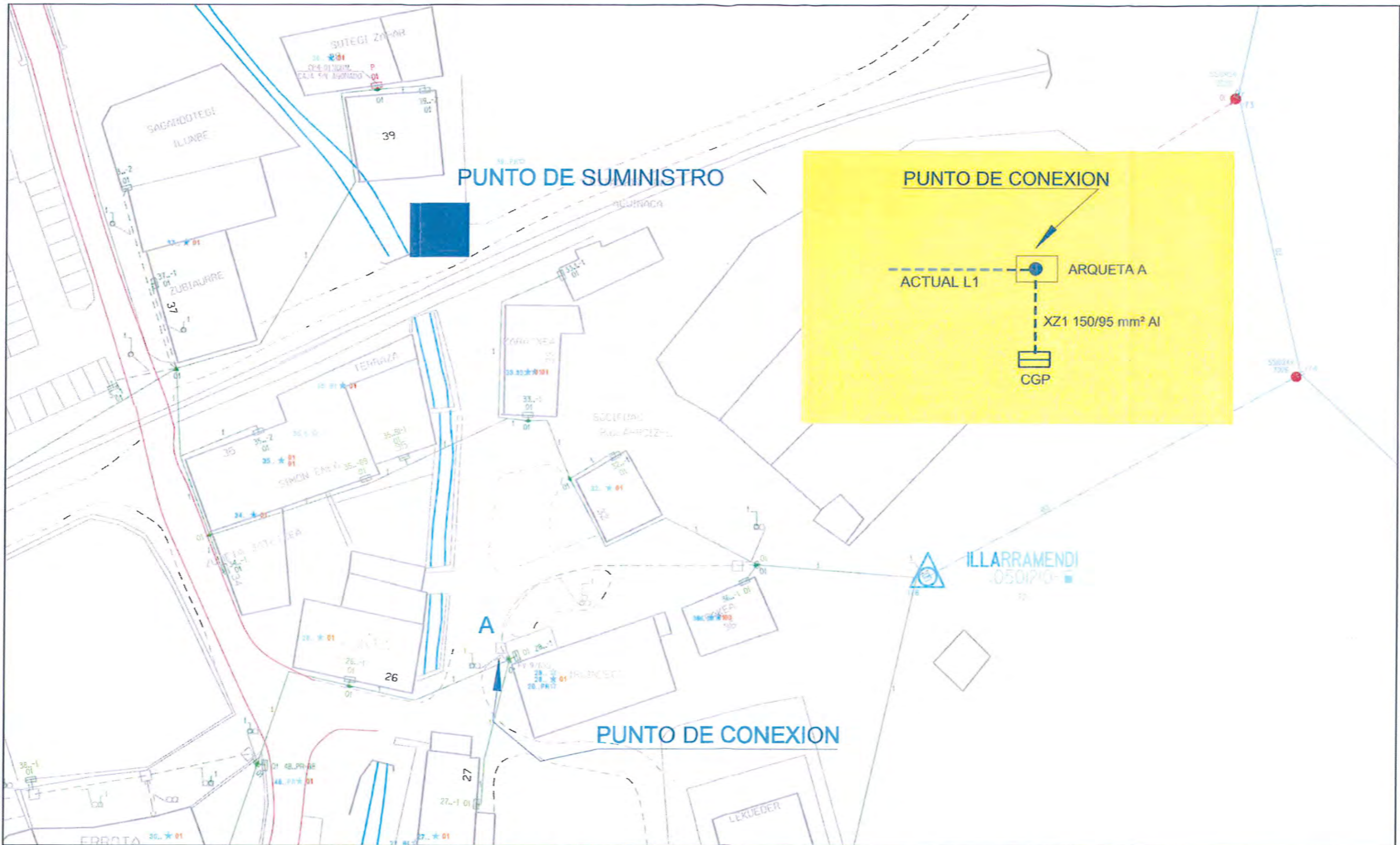
En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, Iberdrola no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

#### 4.2 Puesta en Servicio

La conexión y energización de las instalaciones la realizará IBERDROLA.

En el caso de que a la puesta en servicio surgieran anomalías la instalación quedará sin servicio comunicándole al Solicitante dichas anomalías.



**Fecha:** 28 mayo 2014  
**EXP.:** 9030120404  
**GESTOR:** GOIKOURIA  
**IBERDROLA**

**Hora:** 10:01  
**SOL.:** AÑARBEKO URAK  
**LOC.:** S. ESTEBAN A. próx. 39

**Escala:** 1 : 750  
**SECTOR:** ILLARRAMENDI L1  
**MUN.:** USURBIL

Los requisitos fundamentales que se deben observar, durante el diseño de las instalaciones y la confección de la memoria técnica y su legalización, así como la ejecución de la obra, para facilitar la conexión con las redes existentes y la cesión definitiva a Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., en adelante Iberdrola, se resumen en los siguientes apartados.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, Iberdrola declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) derivada de la situación por ustedes provocada.

Las modificaciones de las instalaciones existentes, se realizarán atendiendo a lo establecido en el título VII del RD 1955/2000.

### **1 Instalaciones Particulares BT**

De acuerdo con la reglamentación vigente, el personal de Iberdrola dispondrá de libre acceso, directo y permanente desde vía pública, a la parte de instalaciones que afectan a la explotación de la red de distribución.

Las instalaciones particulares deberán ejecutarse por un instalador autorizado, solicitando que con antelación suficiente nos comuniquen su finalización y nos faciliten el Certificado de Instalación Eléctrica.

El suministro de obra deberá tener las autorizaciones administrativas y equipos suficientes de protección para no trasladar perturbaciones desde sus instalaciones, a las redes públicas de distribución, fuera de los límites reglamentarios que posibiliten la actuación de protecciones en instalaciones privadas. Por ello y en función de la ubicación de la obra, se recomienda utilizar sistemas como por ejemplo transformadores de aislamiento, siendo de su absoluta responsabilidad las consecuencias derivadas de las infracciones de la normativa vigente en materia de perturbaciones.

De acuerdo al artículo 110 del RD 1955/2000 sobre "Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras", los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104 del citado Real Decreto y, del mismo modo, deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad. Por ello, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series G1000-3 de las normas UNE-EN 50.160 ó CEM, y las instalaciones estarán diseñadas para funcionar con la calidad descrita en esas mismas normas.

El contrato del suministro lo deberán hacer con una empresa comercializadora.

El importe correspondiente a los Derechos de Acometida, será facturado a la empresa comercializadora a la firma del contrato de acceso, según los precios vigentes en su momento

### **2 Diseño de la infraestructura eléctrica de Distribución**

Todas las instalaciones, deberán ajustarse al MT 2.03.20 y a los Proyectos Tipo así como a las normas y disposiciones municipales (normas urbanísticas), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

El Solicitante, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a IBERDROLA. La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las

especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

### **2.1 Otorgamiento de Servidumbres**

De acuerdo con lo establecido en RD 1955/2000 y los proyectos tipo, las instalaciones discurrirán por dominio público. Cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, la canalización para el tendido subterráneo deberá ser entubada y tendrá que disponer además de una servidumbre de paso y permanencia en una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada y registrada mediante documento público.

### **2.2 Criterios Técnicos de Diseño de las Redes de Distribución**

#### **2.2.1 Línea de Baja Tensión**

Las canalizaciones se realizarán entubadas siguiendo los criterios definidos en el MT 2.51.01, instalando siempre tetratubo a lo largo de toda la canalización.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre apoyos se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.20.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre fachada se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.22.

### **3 Ejecución de la infraestructura de Distribución**

#### **3.1 Comunicación del inicio y desarrollo de las obras**

Con antelación suficiente, la Empresa Instaladora deberá comunicar la fecha de inicio de los trabajos.

Las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de Iberdrola, o empresa por esta designada. Asimismo les informamos que el personal que realizará esta actividad tiene conocimientos, medios y experiencia suficientes en materia de seguridad y salud laboral, para la realización de los trabajos que le son encomendados y en su momento, en contacto con ustedes aplicará los medios de coordinación que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para poder realizar dicha supervisión, la Empresa Instaladora avisará con antelación suficiente al citado personal durante el proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que Iberdrola considere oportunos y siempre que se trate de las siguientes actividades:

- o Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, y puesta a tierra, tensado de conductores.
- o Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

#### **3.2 Materiales**

Los materiales a emplear serán nuevos y homologados y responderán a la Norma Iberdrola correspondiente estando el fabricante calificado.

#### **3.3 Finalización de los Trabajos**

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación:

- Carta de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador, (a ser posible en formato digital) con detalle de los restantes servicios.
- Inventario de Materiales.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICO- ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

- Documento de Cesión de instalaciones por el promotor de las obras con una garantía de un año para la obra vista y tres para la obra oculta.
- Permisos, licencias y servidumbres, garantizando la autenticidad de los mismos.

El periodo de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación

#### **4 Recepción, Conexión y Puesta en Servicio**

##### **4.1 Recepción y Conexión**

Finalizadas las instalaciones y aportada toda la documentación, se procederá a la recepción de las mismas de acuerdo con lo establecido

en la MT 2.03.20, procediendo Iberdrola a la actualización de sus bases de datos gráficas y alfanuméricas.

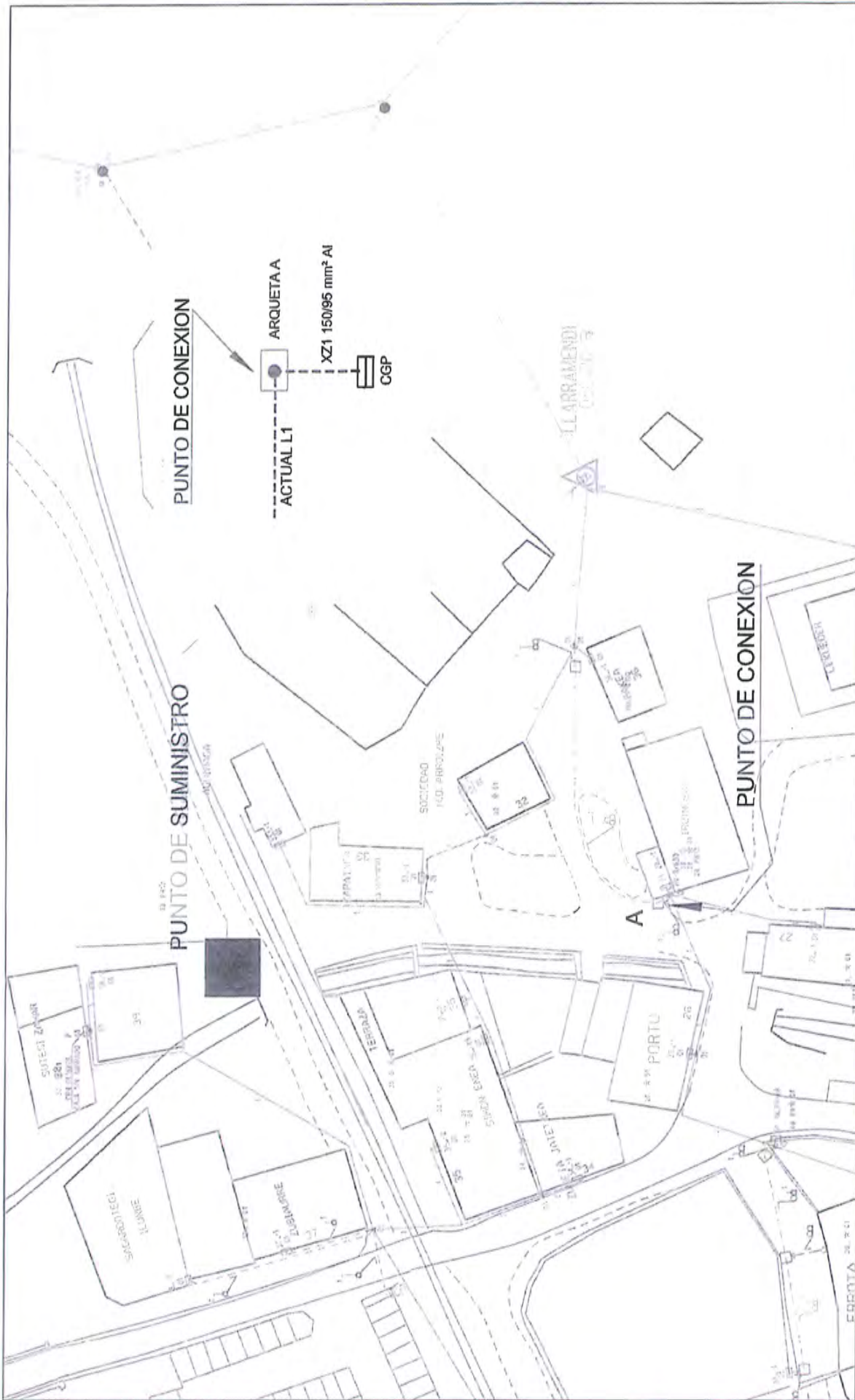
En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, Iberdrola no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

##### **4.2 Puesta en Servicio**

La conexión y energización de las instalaciones la realizará IBERDROLA.

En el caso de que a la puesta en servicio surgieran anomalías la instalación quedará sin servicio comunicándole al Solicitante dichas anomalías.



**Fecha:** 28 mayo 2014  
**EXP.:** 9030120404  
**GESTOR:** GOKOURIA  
**IBERDROLA**

**Hora:** 10:01  
**SOL.:** AÑARBEKO URAK  
**LOC.:** S. ESTEBAN A. próx. 39

**Escala:** 1 : 750  
**SECTOR:** ILLARRAMENDI L1  
**MUN.:** USURBIL



**Referencia: 9030120404**  
**CUPS: ES0021000020287695WJ**

**Fecha: 29/05/2014**

---

**CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

Potencia Solicitada: 40,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

**PUNTO DE CONEXIÓN:**

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto.

- Intensidad de cortocircuito mínima de diseño: 12 kA

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:**

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora. Las instalaciones de distribución precisas entre el punto de conexión y las instalaciones particulares del cliente, consistirán, según plano adjunto, en:

- Canalización con dos tubos de 160 mm. y tendido de línea con cable XZ1 150/95 mm<sup>2</sup> Al. desde el punto de conexión en arqueta "A" hasta la caja general de protección.

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

En este caso consistirán en:

- Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a cargo de esta empresa distribuidora).
- Trabajos en red subterránea de Baja Tensión.

**PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:**

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS  
SUMINISTRO PRINCIPAL**

**Referencia: 9030120404**  
**CUPS: ES0021000020287695WJ**

**Fecha: 29/05/2014**

---

**OBSERVACIONES:**

Este expediente no podrá finalizarse hasta haberse concluido aquellos expedientes de modificación de instalaciones que tengan relación con esta petición en su caso.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS  
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9030120404  
CUPS: ES0021000020287695WJ

Fecha: 29/05/2014

CONDICIONES ECONÓMICAS:

<b>Derechos por supervisión de instalaciones cedidas *</b>	101,52 €
<b>Listado de los refuerzos incluidos en el pliego de condiciones</b>	
Entronque	No repercutible.
Trabajos en red subterránea de Baja Tensión.	85,43 €
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>186,95 €</b>
IVA (21%)	39,26 €
<b>TOTAL</b>	<b>226,21 €</b>

\* Por derechos de supervisión de instalaciones cedidas definidos en el artículo 10.1 apartado c del RD 222/2008 procede abonar el importe de 101,52 (IVA no incluido). Esta cantidad será provisional dependiendo del número final y tipo de las instalaciones a ceder según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

Infraestructura Eléctrica a realizar por: \_\_\_\_\_ (Indicar la Empresa)

*Conformidad del Solicitante a la Propuesta de Condiciones Técnico-Económicas*

FECHA:

FIRMA:

Total: **226,21 €**

Firmado por: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

a. Cuenta para domiciliación del importe indicado en las Condiciones Económicas.

BANCO-nº	OFICINA-nº	DC-nº	CUENTA-nº

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.



## **6 VÁLVULA VÓRTEX**

La válvula que regulará el caudal de entrada al Aliviadero Mayoz ha sido calculada por la empresa HIDROSTANK y a continuación se presentan los cálculos realizados por esta empresa, así como una valoración económica.





**HIDROSTANK**

HIDROSTANK, S.L.  
POL. INDUSTRIAL LA NAVA S/N  
31300 TAFALLA  
Tfno: 948 74 11 10 Fax: 948 74 18 90  
www.hidrostantk.com info@hidrostantk.com



**Mosbaek** A/S

Vaerkstedsvej 20  
DK-4600 Koege, Denmark  
Tel +45 56 63 85 80 Fax +45 56 63 86 80

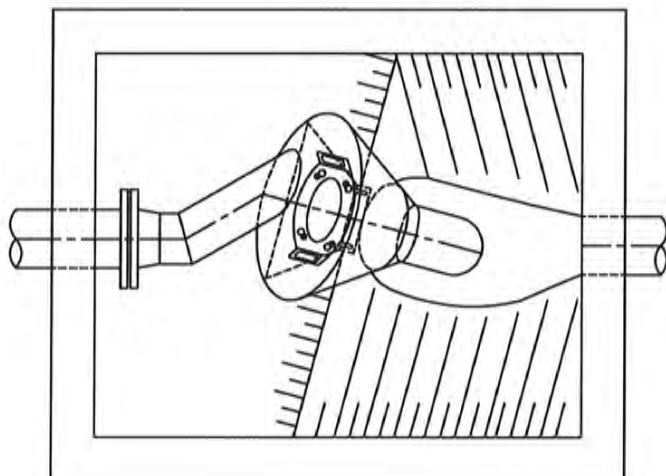
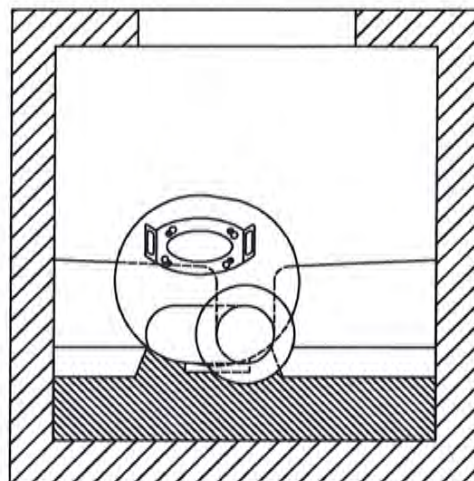
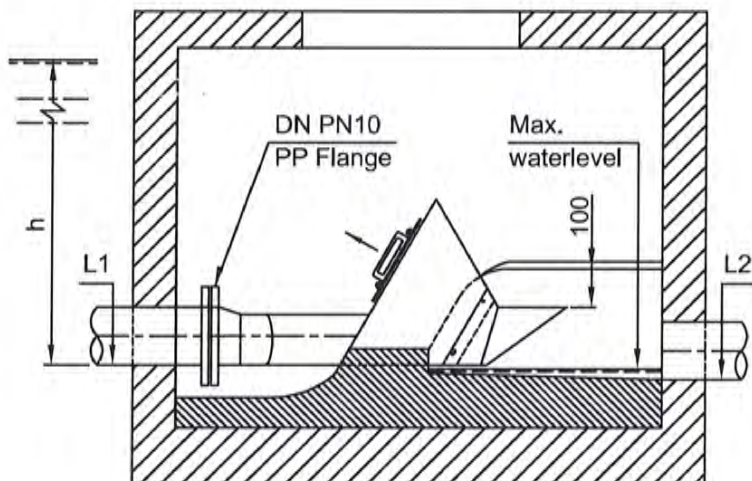
Date 30.05.2014 Ref. No. 2733.1.1  
Type CYDX 590 -PP200-C135-A30/ BCTWL  
Q = 25,00 l/s at h = 2,31 m

Your ref. VT-1610

This drawing with specifications remains our property and should not be utilised or handed over to any third party without our consent.

L1-L2 50 mm

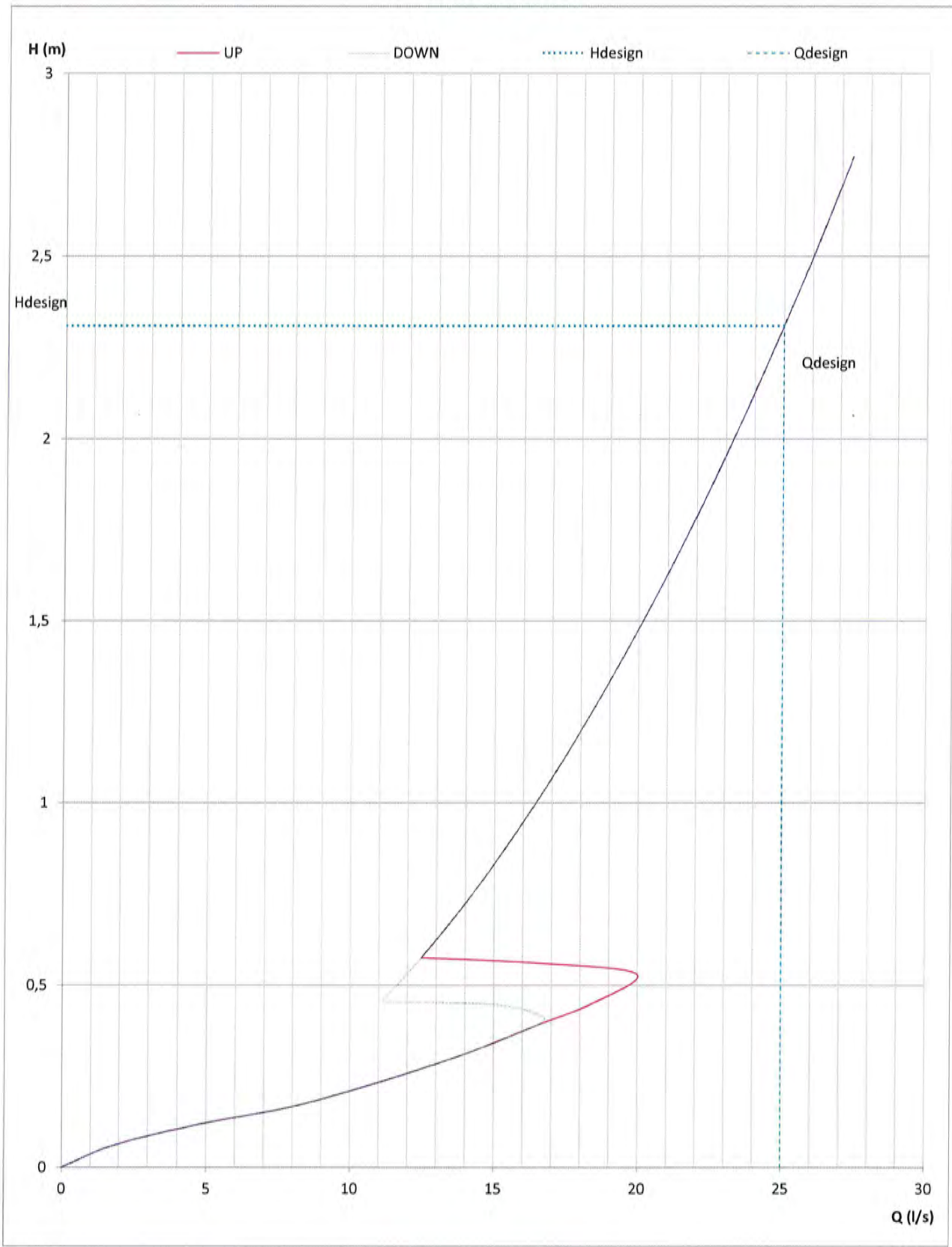
Please note that the regulator shown has a left-hand oriented inlet  
Also a right-hand oriented inlet is available if required by the drain conditions.



Installation

The flow regulator is installed on the up stream pipe. It is normally mounted with a flange connection. This means it is possible to place a valve in front of the unit. Concrete is casted below the unit and an outlet channel is formed.

**CYDX 590 ø139**





**HIDROSTANK S.L.**

Polígono Industrial La Nava, s/n.º  
 Apdo de Correos nº 128  
 31300 TAFALLA (Navarra)  
 Tfno.948 74 11 10 · Fax 948 74 18 90  
 e-mail:info@hidrostank.com

**HIDROSTANK**

www.hidrostank.com

**EPTISA CINSA, S.A.**

**A/A:** JUAN CRUZ MUÑO A MARCOS  
**Tfno:** 943372951 **Fax:** 943372339  
**Obra:** CH1622 **E-mail:** JMUNOA@EPTISA.COM  
**Nombre de la Obra:**  
 PROYECTO DE SANAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL

**OFERTA**

<b>Nº Oferta</b>	<b>O14001350</b>
<b>Fecha</b>	<b>02/06/14</b>
<b>Página</b>	<b>1</b>

Adjunto remitimos a ustedes nuestra mejor oferta:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<p><b>** ALIVIADERO MAYOZ **</b></p> <p>REGULADOR DE CAUDAL TIPO VORTEX VT-1610            Válvula de Regulación de Caudal tipo vórtice, marca MOSBAEK-HIDROSTANK, modelo CYDX 590-PP200-C135-A30 / BCTWL, para regular un caudal de 25 l/s a una altura de lámina de agua de 2,31 metros. Fabricado en acero inoxidable AISI 316, acabado final chorreado con bolas de vidrio. Con brida loca de polipropileno DN 200 PN 10. Incluso con ventana de inspección. *** Incluye para la instalación de la válvula de regulación: -- Un pasamuros DN 200 L=600 mm. para empotrar a pared, en acero inoxidable AISI 316, acabado final chorreado con bolas de vidrio, con brida loca de polipropileno DN 200 PN 10 -- Una válvula de guillotina DN 200 PN 10, cuerpo y tajadera en acero inoxidable AISI 316. Accionamiento mediante volante. *** Incluye un by-pass formado por: -- Un pasamuros DN 200 L=600 mm. para empotrar a pared, en acero inoxidable AISI 316, acabado final chorreado con bolas de vidrio, con brida loca de polipropileno DN 200 PN 10 para el by-pass -- Una válvula de guillotina DN 200 PN 10, cuerpo y tajadera en acero inoxidable AISI 316. Accionamiento mediante volante. -- Un codo DN 200 con prolongación, fabricado en acero inoxidable AISI 316, con brida loca de polipropileno DN 200 PN 10. Tornillería y anclajes en A4            TOTALMENTE INSTALADO</p>	1,00	11.320,45	11.320,45
<p><b>** EBAR AGINAGA **</b></p> <p>TAMIZ TIPO PAS 300X1500X6 MM, AISI 316            Tamiz de limpieza automática para aliviadero tipo PAS-HidroStank, caudal 360 l/s, vertedero 2,6 metros. Compuesto por los siguientes equipos: Rejilla de 300 mm de diámetro, con una longitud efectiva de 1,5 metros, longitud de la cesta 1,6 metros y longitud total del equipo 2,6 metros. Fabricada en acero inoxidable AISI-316, acabado final electropulido. Espesor del tamiz: 3 mm. Diámetro de los orificios de apertura: 6 mm. Área de paso: 51%. Soporte para la rejilla y alivio de emergencia, con una longitud de 2,6 metros. Fabricado en acero inoxidable AISI-316, acabado final chorreado con bolas de vidrio. Espesor 3 mm. Incluye soportes de anclaje a la pared y demás elementos de sujeción. 1 bomba sumergible para agua residual EMU FA 10.51E, para producir el chorro de limpieza de la rejilla. Tensión trifásica 400 V, 50 Hz. Potencia 2,2 kW. Grado de protección IP 68, Eex dII BT4. 1 Pulverizador estático a chorro, para la mezcla eficiente agua-aire y creación del chorro de limpieza. Fabricado en acero inoxidable AISI-316, acabado final chorreado con bolas de vidrio. Tornillería y anclajes en A4.            TOTALMENTE INSTALADO</p>	1,00	18.130,45	18.130,45
<p>CIRCUITO DE CONTROL PARA TAMIZ            Incluye los siguientes elementos: ** Sensor de nivel por radar tipo Vegapuls 61 para</p>	1,00	9.533,35	9.533,35

(\* ) Sujeto a condiciones de Cobertura de Crédito y Caucción. En caso de no aceptación de cobertura, la oferta será válida con pago mediante transferencia bancaria previo envío del material.

IC08.03-01

NIF B-31576622 · Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, tomo 514, folio 143, hoja NA - 10.916



**HIDROSTANK S.L.**

Polígono Industrial La Nava, s/n.º  
 Apdo de Correos nº 128  
 31300 TAFALLA (Navarra)  
 Tfno. 948 74 11 10 - Fax 948 74 18 90  
 e-mail: info@hidrostantank.com

**HIDROSTANK**

www.hidrostantank.com

**EPTISA CINSA, S.A.****A/A:** JUAN CRUZ MUÑO A MARCOS**Tfno:** 943372951 **Fax:** 943372339**Obra:** CH1622 **E-mail:** JMUNOA@EPTISA.COM**Nombre de la Obra:**  
PROYECTO DE SANAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL**OFERTA****Nº Oferta** 014001350**Fecha** 02/06/14**Página** 2

Adjunto remitimos a ustedes nuestra mejor oferta:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
medición del nivel de agua en continuo, con unidad de visualización remota tipo Vegadis 81 para ajuste y visualización de los parámetros de funcionamiento del sensor. ** Cuadro completo para controlar el sistema en modo manual y automático, con autómata programado y pantalla para ajuste y visualización de los parámetros de funcionamiento del equipo. ** Cableado, conexión y ajuste de los equipos. No incluye: Cuadro de acometida y protección desde la red, ni realización de la acometida eléctrica. Tensión de alimentación: 400 V, 50 Hz, 3 fases + neutro + tierra. Potencia aproximada: 3,5 kW. TOTALMENTE INSTALADO			
<b>TOTAL OFERTA:</b>			<b>38.984,25€</b>

Estos precios no incluyen el IVA correspondiente.

**Plazo de entrega:** A Concretar**Forma de pago (\*):** 30% al pedido, 40% cuando el material esté disponible y el 30% restante a la entrega.**Portes:** Pagados hasta destino.**Validez de la oferta:** 30 días a partir de la fecha de la oferta**Condiciones de entrega:** La descarga de los materiales es por cuenta del cliente.

Los medios auxiliares (andamios, grúas, etc...) son por cuenta del cliente. Los tanques deberán estar accesibles, libres de agua, barro o cualquier otro tipo de suciedad que pudiera estar acumulada en los mismos.

Rogándole nos devuelva la copia de esta oferta firmada, fechada y sellada en señal de su conformidad, le saludamos atentamente.

**Firma y sello****Dirección de entrega**

(\*) Sujeto a condiciones de Cobertura de Crédito y Caucción. En caso de no aceptación de cobertura, la oferta será válida con pago mediante transferencia bancaria previo envío del material.

NIF B-31576622 · Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, tomo 514, folio 143, hoja NA - 10.916

IC08.03-01



## 7 TAMIZ DE LIMPIEZA

Previamente al vertido a los cauces de las aguas aliviadas tanto en las dos estaciones de bombeo como en el aliviadero Mayoz se ha previsto que las aguas sean tamizadas para evitar verter al exterior los flotantes y elementos extraños.

Para ello se ha dispuesto adosadas a las cámaras húmedas de las EBAR de Aginaga y Txokoalde, sendas arquetas provistos de equipos limpieza automático de filtrado.

Además de evitar el vertido de flotantes al cauce del río mediante el tamiz se garantiza la limpieza del filtro mediante la instalación de un tornillo sinfín que arrastra los elementos extraños al interior de la cámara húmeda.

Estos elementos han sido calculados por la empresa HUBER Technology y a continuación se presentan los cálculos realizados por esta empresa, así como una valoración económica.



AGUAS DEL AÑARBE - AÑARBEKO URAK S.A.  
 Maider Arregi Intxausti  
 Paseo de Errotaburu, 1 - 6º  
 20018 SAN SEBASTIÁN  
 Spain

**Proyecto:** 421538  
**Oferta:** ES170021281 / 001

Fecha de la oferta: 24.11.2017  
 Página: 1 / 5  
 Teléfono: 943 21 31 99  
 Fax:  
 Email: marregi@agasa.es

Petición de oferta de:  
 28.11.2017 /

Persona de contacto  
 Roberto Garcia  
 ☎ +34 91 630 49 94  
 Fax +34 91 630 49 91  
 Email rgarcia@huber.es

**Proyecto:** Aginaga-Tamizado de pluviales

Pos.	Descripción	Ud	Precio unitario	Precio total
1	<b>Componentes de la instalación</b>			
1.1	Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 3125 60°	1		
2	<b>Automatización</b>			
2.1	Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento	1		
<b>Precio total</b>				42.332,00 €

Precios basados en especificación adjunta

Todos los precios son netos y no incluyen impuestos, aranceles y tasas a organismos locales o estatales.

**Oferta válida hasta:** 24.02.2018

### Condiciones comerciales particulares

**Garantía:** Dos años para elementos mecánicos y un año para elementos eléctricos después del suministro de los equipos siempre que dichos productos sean utilizados y mantenidos de acuerdo a las instrucciones de HUBER. Esta garantía no cubre el desgaste natural de las piezas debido a corrosión o abrasión.

**Cancelación, suspensión o retraso:** Si el comprador requiere o causa una cancelación, suspensión o retraso del trabajo de HUBER, el comprador pagará a HUBER todos los cargos apropiados incurridos a partir de la fecha de tal evento, más gastos generales y beneficios. Adicionalmente, todos los cargos referidos a riesgos imprevistos por almacenaje, disposición y/o reanudación de trabajos correrán a cargo del comprador.  
 Las tasas de almacenaje se aplicarán conforme al siguiente cuadro de precios:

Valor del	Tasa de almacenaje fija	Cargo de almacenamiento por
-----------	-------------------------	-----------------------------

proyecto hasta		semana adicional comenzada
50.000,00 €	170,00 €	150,00 €
100.000,00 €	250,00 €	250,00 €
250.000,00 €	675,00 €	600,00 €
500.000,00 €	1.350,00 €	1.250,00 €
1.000.000,00 €	4.000,00 €	2.500,00 €
A partir de	1.000.000,00 €	A determinar según tipo de proyecto

Los precios indicados no incluyen IVA.

Condiciones Generales de Venta: Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.

**Plazo de entrega:**

FASE/PLAZO	1-3xSemana	1-2xSemanas	14-18xSemanas	1-2xSemanas	1-2xSemanas
Aceptación del pedido					
Envío de planos a cliente					
Aprobación de los planos					
Fabricación del equipo					
Envío del equipo					
Documentación y Manuales					

**Términos de entrega segun Incoterms 2010:**

**DDP - Entrega sobre camión.  
Embalaje estándar de HUBER para todos los envíos.**

**Términos de facturación y pago:**

Hito N°1: 30% con el pedido, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
Hito N°2: 60% a la terminación de fabricación, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
Hito N°3: 10% a la entrega de equipos, a 60 d.f.f., según la Ley 15/2010 de fecha 5 de Julio de 2010 de Medidas de lucha contra la Morosidad en Operaciones Comerciales. A determinar en primeras operaciones.

Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.

## Datos de proceso

### Calculos hidráulicos

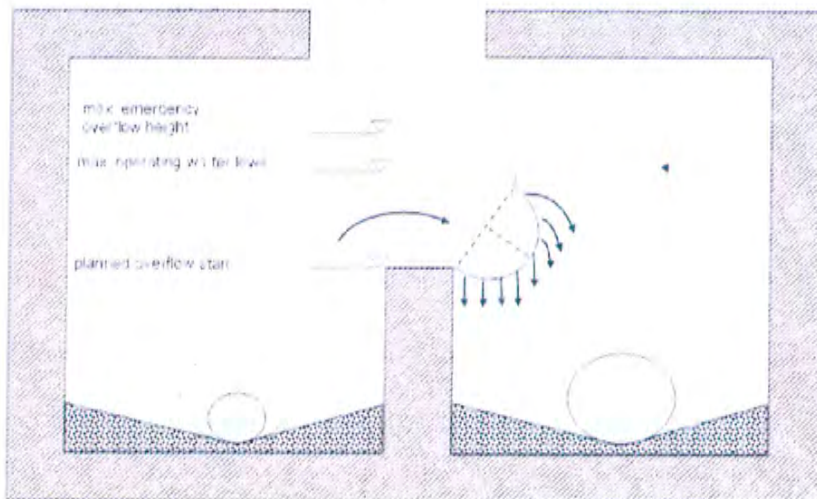
Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 3125 60°

#### Datos hidráulicos y geométricos:

Diámetro de la cesta	300 mm
Inclination angle	60°
Longitud del muro	4000 mm
Capacidad	363 l/s
Cota de inicio del vertido	0,19 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,24 m
Remanso de emergencia	0,439 m

#### Datos mecánicos:

Chapa perforada	6 mm
Longitud del tamiz	3125 mm
Longitud de equipo	3645 mm
Longitud mínima del muro	4145 mm



- Pos. Ud Descripción  
 1 1 Componentes de la instalación  
 1.1 1 Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 3125 60°

<b>Datos técnicos</b>	
Capacidad	363 l/s
Diámetro de la cesta	300 mm
Luz de paso	6 mm
Diámetro del tornillo	300 mm
Ángulo de instalación	60°
Longitud del tamiz	3125 mm
Longitud de equipo	3645 mm
Cota de inicio del vertido	0,19 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,24 m
Remanso de emergencia	0,439 m
Material	316L (1.4404) o equivalente
<b>Accionamiento, Motor asíncrono</b>	
Fabricante	Bauer o equivalente
Tipo	BS20-34VW DXEU09XA4-TX-ZW/C4-SP
Potencia nominal	P = 0,63 kW
Intensidad nominal	I = 1,42 A
Intensidad de arranque	I = 8,38 A
Tensión	U = 400 Y V
Frecuencia	f = 50 Hz
Velocidad de salida del reductor	n = 13,5 min <sup>-1</sup>
Velocidad de giro del motor	n = 1400 min <sup>-1</sup>
Grado de protección	IP 68
Protección del motor	Protección del motor en cuadro eléctrico
Índice de protección	II 2 G Ex e IIB T3 Gb
Clase de aislamiento	F
Factor de potencia	0,86
Nivel de eficiencia en energética	
Peso	51 kg

2 1 Automatización

- 2.1 1 Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento  
 Panel de control estándar de HUBER de acuerdo con las normas UVV y VDE equipado con todos los elementos requeridos para el funcionamiento automático del equipo. Esquemas eléctricos como parte del manual de instrucciones (una copia adicional en el cuadro eléctrico). Envolvente Rittal o similar, grado de protección IP 54, material en chapa de acero pintado RAL 7035. Incluye PLC y HMI. El cuadro eléctrico está diseñado de acuerdo con las condiciones ambientales descritas en la IEC 60204-1: Temperatura del aire: +5°C a +30°C, Humedad: 50% @ 40°C sin condensación, Sin contacto con gases corrosivos o agresivos, atmósfera explosiva, radiación, polvo, sales etc. NOTA. La alimentación del cuadro eléctrico debe ser a 400 V CA 50 Hz 3F + N + PE. Para aplicaciones con varios equipos el cuadro se suministrará con 1xPLC con las ampliaciones necesarias. Régimen de tierras considerado TT.



**ANEXO:**  
**INFORMACION Y DATOS SOBRE EL USO CORRECTO DE ACEROS INOXIDABLES**

1. Contenido en cloruros en el agua residual [mg/l]:
 

A.	Valor máximo:	AISI 304, 304L	200 mg/l
B.	Valor máximo: <small>(por formación de sulfato, reducción de oxígeno)</small>	AISI 304, 304L Tiempo > 5 h	150 mg/l
C.	Valor máximo:	AISI 316L, 316 Ti	400 mg/l
  
2. pH del agua residual:  
 AISI 304/AISI 316 Requerido > 6,5
  
3. Contenido en cloruros en el agua de servicio/agua potable [mg/l]:
 

A.	Valor máximo:	AISI 304, 304L	100 mg/l
B.	Valor máximo:	AISI 316L, 316 Ti	250 mg/l
C.	pH-		Requerido > 7
  
4. Contenido en hierro en el agua de servicio Requerido < 2 mg/l  
(agresivo en caso de combinación con cloruros. Peligro de corrosión!)
  
5. Tiempos críticos de residencia del agua residual en el colector Requerido < 5 h  
(Contenidos en sulfatos/sulfitos y gases en condiciones anaerobias. Peligro de corrosión!)
  - A. Instalar boquillas de limpieza en caso de instalación en contenedor en caso de posible producción de sulfhídrico y concentración de cloruros > 100 mg/l.
  
6. En caso de alimentación por bombeo
  - B. Optimizar intervalos de bombeo y otras influencias según norma ATV apartado 168 "Corrosión en plantas de tratamiento de agua residual".
  - C. Extracción en continuo del aire con un régimen de intercambio de aire superior a 10. Extracción del aire del edificio permitido únicamente si la concentración de H<sub>2</sub>S < 6 ppm; medidas preventivas para minimizar los olores, p.e. biofiltro. En caso de instalación en contenedor o canal cerrado con cubierta es posible se requieran boquillas de limpieza adicionales.

**ANEXO:  
INFORMACION Y DATOS SOBRE CONDICIONES AMBIENTALES EN SALAS DE CONTROL**

CONDICIONES AMBIENTALES EN SALAS DE CUADROS				MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CUADRO ELECTRICO						
CONDICIONES AMBIENTALES EN BASE A IEC60721-3-3 CON INFLUENCIA DIRECTA EN EL CUADRO ELECTRICO										
CLASE	TEMPERATURA AMBIENTE	HUMEDAD RELATIVA	CONDENSACION	MATERIAL NATURAL PRODUCTOS QUIMICOS PEQUEÑOS ANIMALES	CALEFACCION	GRADO DE PROTECCION SALA	GRADO DE PROTECCION CONDUCTOS	CONEXION		
								PUNTOS ATORNILLADOS	CONTACTOS MOVILES	
IR1	5 a 40°C	5-65%	24 h - Media max 35°C	-	-	-	IP30/40	-	-	
	IR2	-25 a +55°C	10-98%	24 h - Media max 50°C	Ocasional, p.e 1 vez al mes 2 h	-	-	IP30/40	-	-
IR3		-25 a +55°C	10-98%	24 h - Media max 50°C	-	-	Recomendable	IP30/40	-	-
	Arena o polvo				-	Recomendable	IP54	-	-	
	Pequeños animales				-	Recomendable	IP40	IP40	-	-
	Habitual, p.e 1 vez al día 2 h				-	Recomendable	IP30/40	-	-	
Zonas con emisiones de productos químicos	Concentración aceptada de forma permanente:			Medidas en caso de altas concentraciones:						
	Dioxido de azufre <= 2ppm			En caso de elevadas concentraciones se deben llevar a cabo medidas que reduzcan las sustancias nocivas, p.e						
	Sulfuro de hidrógeno <= 1ppm			<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de aire en la sala de cuadros desde una zona con baja contaminación</li> <li>Crear una ligera sobrepresión en la sala de cuadros para evitar la difusión de sustancias nocivas.</li> <li>Sobredimensionar elementos de conexión y componentes como embarrados (reducción del calentamiento)</li> </ul>						
	Cloruro de hidrógeno <= 3ppm									
Amoníaco <= 15ppm										
Oxido de nitrógeno <= 2ppm										
Recubrimiento de cloro (salt fog) <= 2mg/dm³										

AGUAS DEL AÑARBE - AÑARBEKO URAK S.A.  
Maidier Arregi Intxausti  
Paseo de Errotaburu, 1 - 6º  
20018 SAN SEBASTIÁN  
Spain

Proyecto: 421540  
Oferta: ES170021365 / 002

Fecha de la oferta: 27.11.2017  
Página: 1 / 5  
Teléfono: 943 21 31 99  
Fax:  
Email: marregi@agasa.es

Petición de oferta de:  
28.11.2017 /

Persona de contacto  
Roberto Garcia  
☎ +34 91 630 49 94  
Fax +34 91 630 49 91  
Email rgarcia@huber.es

Proyecto: Txokoalde-Tamizado de pluviales

Pos.	Descripción	Ud	Precio unitario	Precio total
1	<b>Componentes de la instalación</b>			
1.1	Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 1250 60°	1		
2	<b>Automatización</b>			
2.1	Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento	1		
<b>Precio total</b>				34.991,00 €

Precios basados en especificación adjunta

Todos los precios son netos y no incluyen impuestos, aranceles y tasas a organismos locales o estatales.

Oferta válida hasta: 27.02.2018

### Condiciones comerciales particulares

**Garantía:** Dos años para elementos mecánicos y un año para elementos eléctricos después del suministro de los equipos siempre que dichos productos sean utilizados y mantenidos de acuerdo a las instrucciones de HUBER. Esta garantía no cubre el desgaste natural de las piezas debido a corrosión o abrasión.

**Cancelación, suspensión o retraso:** Si el comprador requiere o causa una cancelación, suspensión o retraso del trabajo de HUBER, el comprador pagará a HUBER todos los cargos apropiados incurridos a partir de la fecha de tal evento, más gastos generales y beneficios. Adicionalmente, todos los cargos referidos a riesgos imprevistos por almacenaje, disposición y/o reanudación de trabajos correrán a cargo del comprador.

Las tasas de almacenaje se aplicarán conforme al siguiente cuadro de precios:

Valor del	Tasa de almacenaje fija	Cargo de almacenamiento por
-----------	-------------------------	-----------------------------

	proyecto hasta		semana adicional comenzada
	50.000,00 €	170,00 €	150,00 €
	100.000,00 €	250,00 €	250,00 €
	250.000,00 €	675,00 €	600,00 €
	500.000,00 €	1.350,00 €	1.250,00 €
	1.000.000,00 €	4.000,00 €	2.500,00 €
A partir de	1.000.000,00 €	A determinar según tipo de proyecto	

Los precios indicados no incluyen IVA.

Condiciones Generales de Venta: Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.

**Plazo de entrega:**

FASE/PLAZO	1-3xSemana	1-2xSemanas	14-18xSemanas	1-2xSemanas	1-2xSemanas
Aceptación del pedido					
Envío de planos a cliente					
Aprobación de los planos					
Fabricación del equipo					
Envío del equipo					
Documentación y Manuales					

**Términos de entrega según Incoterms 2010:**

**DDP - Entrega sobre camión.**  
**Embalaje estándar de HUBER para todos los envíos.**

**Términos de facturación y pago:**

Hito N°1: 30% con el pedido, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
 Hito N°2: 60% a la terminación de fabricación, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
 Hito N°3: 10% a la entrega de equipos, a 60 d.f.f., según la Ley 15/2010 de fecha 5 de Julio de 2010 de Medidas de Lucha contra la Morosidad en Operaciones Comerciales. A determinar en primeras operaciones.

Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.

## Datos de proceso

### Calculos hidráulicos

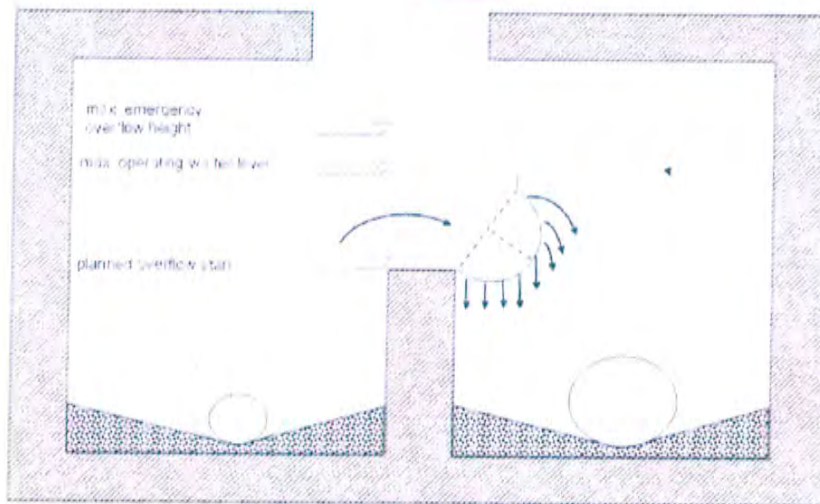
Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 1250 60°

#### Datos hidráulicos y geométricos:

Diámetro de la cesta	300 mm
Inclination angle	60°
Longitud del muro	1800 mm
Capacidad	100 l/s
Cota de inicio del vertido	0,15 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,2 m
Remanso de emergencia	0,402 m

#### Datos mecánicos:

Chapa perforada	6 mm
Longitud del tamiz	1250 mm
Longitud de equipo	1770 mm
Longitud mínima del muro	2270 mm



- Pos. Ud Descripción
- 1 1 Componentes de la instalación
- 1.1 1 Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 300/6 1250 60°

Datos técnicos	
Capacidad	100 l/s
Diámetro de la cesta	300 mm
Luz de paso	6 mm
Diámetro del tornillo	300 mm
Ángulo de instalación	60°
Longitud del tamiz	1250 mm
Longitud de equipo	1770 mm
Cota de inicio del vertido	0,15 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,2 m
Remanso de emergencia	0,402 m
Material	316L (1.4404) o equivalente
Accionamiento, Motor asíncrono	
Fabricante	Bauer o equivalente
Tipo	BS20-34VW DXEU09XA4-TX-ZW/C4-SP
Potencia nominal	P = 0,63 kW
Intensidad nominal	I = 1,42 A
Intensidad de arranque	I = 8,38 A
Tensión	U = 400 Y V
Frecuencia	f = 50 Hz
Velocidad de salida del reductor	n = 13,5 min <sup>-1</sup>
Velocidad de giro del motor	n = 1400 min <sup>-1</sup>
Grado de protección	IP 68
Protección del motor	Protección del motor en cuadro eléctrico
Índice de protección	II 2 G Ex e IIB T3 Gb
Clase de aislamiento	F
Factor de potencia	0,86
Nivel de eficiencia en energética	
Peso	51 kg

2 1 Automatización

- 2.1 1 **Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento**  
 Panel de control estándar de HUBER de acuerdo con las normas UVV y VDE equipado con todos los elementos requeridos para el funcionamiento automático del equipo. Esquemas eléctricos como parte del manual de instrucciones (una copia adicional en el cuadro eléctrico). Envoltorio Rittal o similar, grado de protección IP 54, material en chapa de acero pintado RAL 7035. Incluye PLC y HMI. El cuadro eléctrico está diseñado de acuerdo con las condiciones ambientales descritas en la IEC 60204-1: Temperatura del aire: +5°C a +30°C, Humedad: 50% @ 40°C sin condensación, Sin contacto con gases corrosivos o agresivos, atmósfera explosiva, radiación, polvo, sales etc. NOTA. La alimentación del cuadro eléctrico debe ser a 400 V CA 50 Hz 3F + N + PE. Para aplicaciones con varios equipos el cuadro se suministrará con 1xPLC con las ampliaciones necesarias. Régimen de tierras considerado TT.

AGUAS DEL AÑARBE - AÑARBEKO URAK S.A.  
Maider Arregi Intxausti  
Paseo de Errotaburu, 1 - 6º  
20018 SAN SEBASTIÁN  
Spain

Proyecto: 421539  
Oferta: ES170021404 / 001

Fecha de la oferta: 28.11.2017  
Página: 1 / 5  
Teléfono: 943 21 31 99  
Fax:  
Email: marregi@agasa.es

Petición de oferta de:  
28.11.2017 /

Persona de contacto  
Roberto Garcia  
☎ +34 91 630 49 94  
Fax +34 91 630 49 91  
Email rgarcia@huber.es

Proyecto: **Mayoz-Tamizado de pluviales**

Pos.	Descripción	Ud	Precio unitario	Precio total
1	<b>Componentes de la instalación</b>			
1.1	Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 700/6 2500 0°	1		
2	<b>Automatización</b>			
2.1	Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento	1		
<b>Precio total</b>				<b>51.572,00 €</b>

Precios basados en especificación adjunta

Todos los precios son netos y no incluyen impuestos, aranceles y tasas a organismos locales o estatales.

Oferta válida hasta: 28.02.2018

### Condiciones comerciales particulares

**Garantía:** Dos años para elementos mecánicos y un año para elementos eléctricos después del suministro de los equipos siempre que dichos productos sean utilizados y mantenidos de acuerdo a las instrucciones de HUBER. Esta garantía no cubre el desgaste natural de las piezas debido a corrosión o abrasión.

**Cancelación, suspensión o retraso:** Si el comprador requiere o causa una cancelación, suspensión o retraso del trabajo de HUBER, el comprador pagará a HUBER todos los cargos apropiados incurridos a partir de la fecha de tal evento, más gastos generales y beneficios. Adicionalmente, todos los cargos referidos a riesgos imprevistos por almacenaje, disposición y/o reanudación de trabajos correrán a cargo del comprador.

Las tasas de almacenaje se aplicarán conforme al siguiente cuadro de precios:

Valor del proyecto hasta	Tasa de almacenaje fija	Cargo de almacenamiento por semana adicional comenzada

	50.000,00 €	170,00 €	150,00 €
	100.000,00 €	250,00 €	250,00 €
	250.000,00 €	675,00 €	600,00 €
	500.000,00 €	1.350,00 €	1.250,00 €
	1.000.000,00 €	4.000,00 €	2.500,00 €
A partir de	1.000.000,00 €	A determinar según tipo de proyecto	

Los precios indicados no incluyen IVA.

Condiciones Generales de Venta: Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.

**Plazo de entrega:**

FASE/PLAZO	1-3xSemana	1-2xSemanas	14-18xSemanas	1-2xSemanas	1-2xSemanas
Aceptación del pedido					
Envío de planos a cliente					
Aprobación de los planos					
Fabricación del equipo					
Envío del equipo					
Documentación y Manuales					

**Términos de entrega según Incoterms 2010:**

**DDP - Entrega sobre camión.  
Embalaje estándar de HUBER para todos los envíos.**

**Términos de facturación y pago:**

Hito N°1: 30% con el pedido, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
Hito N°2: 60% a la terminación de fabricación, a 0 d.f.f. mediante transferencia.  
Hito N°3: 10% a la entrega de equipos, a 60 d.f.f., según la Ley 15/2010 de fecha 5 de Julio de 2010 de Medidas de lucha contra la Morosidad en Operaciones Comerciales. A determinar en primeras operaciones.

Para todo lo no previsto expresamente en la oferta, regirán nuestras Condiciones Generales de Venta que le adjuntamos, y que forman parte integrante de la presente oferta.



## Datos de proceso

### Calculos hidráulicos

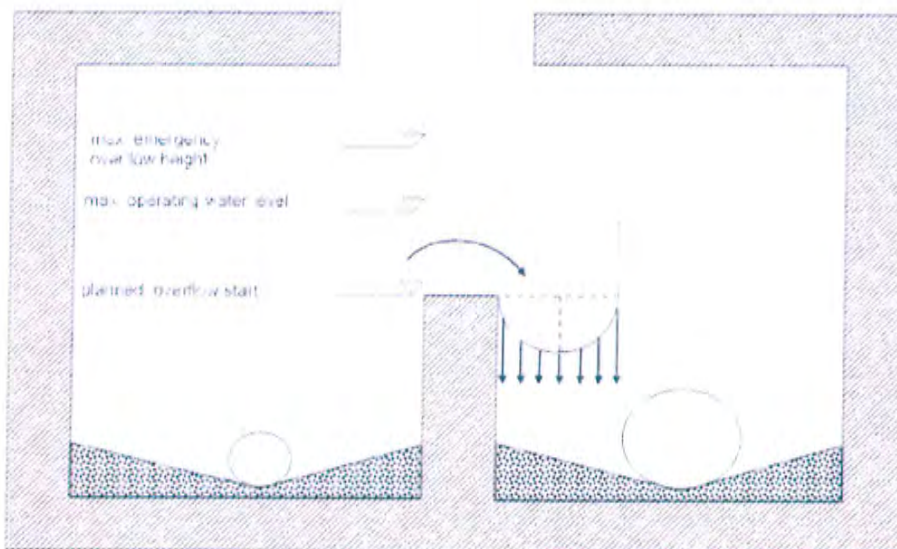
Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 700/6 2500 0°

#### Datos hidráulicos y geométricos:

Diámetro de la cesta	700 mm
Inclination angle	0°
Longitud del muro	3500 mm
Capacidad	769 l/s
	0 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,356 m
Remanso de emergencia	0,394 m

#### Datos mecánicos:

Chapa perforada	6 mm
Longitud del tamiz	2500 mm
Longitud de equipo	3230 mm
Longitud mínima del muro	3730 mm



- Pos. Ud Descripción
- 1 1 Componentes de la instalación
- 1.1 1 Tamiz de aliviadero HUBER ROTAMAT® RoK1 700/6 2500 0°

Datos técnicos	
Capacidad	769 l/s
Diámetro de la cesta	700 mm
Luz de paso	6 mm
Diámetro del tornillo	700 mm
Ángulo de instalación	0°
Longitud del tamiz	2500 mm
Longitud de equipo	3230 mm
Cota de inicio del vertido	0 m
Nivel de agua en funcionamiento	0,356 m
Remanso de emergencia	0,394 m
Material	316L (1.4404) o equivalente
Accionamiento, Motor asíncrono	
Fabricante	Bauer o equivalente
Tipo	BK60Z-34VW DXEU11LA4-TX-ZW/C4-SP
Potencia nominal	P = 1,1 kW
Intensidad nominal	I = 2,4 A
Intensidad de arranque	I = 14,6 A
Tensión	U = 400 Y V
Frecuencia	f = 50 Hz
Velocidad de salida del reductor	n = 5,3 min <sup>-1</sup>
Velocidad de giro del motor	n = 1420 min <sup>-1</sup>
Grado de protección	IP68
Protección del motor	Protección del motor en cuadro eléctrico
Índice de protección	II 2 G Ex e IIB T3 Gb
Clase de aislamiento	F
Factor de potencia	0,88
Nivel de eficiencia en energética	
Peso	158 kg

- 2 1 Automatización

- 2.1 1 **Cuadro eléctrico con panel táctil (HMI) equipos de la red de saneamiento**  
 Panel de control estándar de HUBER de acuerdo con las normas UVV y VDE equipado con todos los elementos requeridos para el funcionamiento automático del equipo. Esquemas eléctricos como parte del manual de instrucciones (una copia adicional en el cuadro eléctrico). Envolvente Rittal o similar, grado de protección IP 54, material en chapa de acero pintado RAL 7035. Incluye PLC y HMI. El cuadro eléctrico está diseñado de acuerdo con las condiciones ambientales descritas en la IEC 60204-1: Temperatura del aire: +5°C a +30°C, Humedad: 50% @ 40°C sin condensación, Sin contacto con gases corrosivos o agresivos, atmósfera explosiva, radiación, polvo, sales etc.  
 NOTA. La alimentación del cuadro eléctrico debe ser a 400 V CA 50 Hz 3F + N + PE. Para aplicaciones con varios equipos el cuadro se suministrará con 1xPLC con las ampliaciones necesarias. Régimen de tierras considerado TT.

**8 COMPUERTAS MURALES, VALVULERÍA Y VARIOS**

A la entrada de las cámaras húmedas de las dos Estaciones de Bombeo se ha previsto colocar sendas compuertas murales, con el fin de aislar esta instalación del colector de entrada para facilitar las operaciones de mantenimiento en el interior de la cámara húmeda.

Para esta instalación se ha contactado con la empresa BIDAPRO, que como fabricante y suministrador de válvulas de guillotina se ha previsto su colocación en las conducciones a presión.

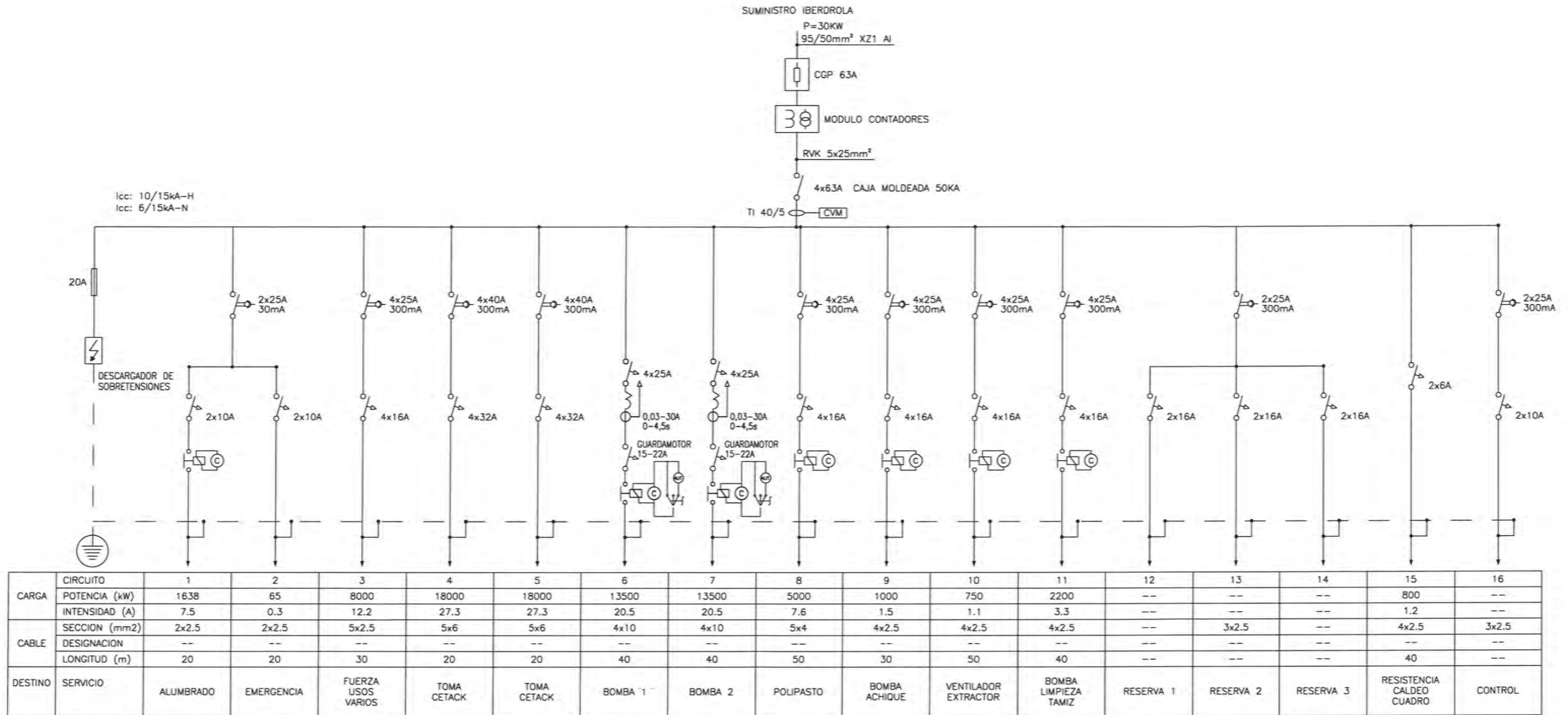
Para los restantes elementos que componen el equipamiento de las Estaciones de Bombeo se han utilizado los siguientes proveedores para el diseño de la instalación:

- Conducción y accesorios de fundición dúctil para saneamiento de la empresa SAINT GOBAIN (FUNDITUBO).
- Carretes de desmontaje en acero inoxidable de la empresa HERISA
- Compensadores a la entrada y salida de las bombas de la empresa STENFLEX.
- Caudalímetros electromagnéticos SIEMENS.
- Manómetros con muelle tubular en acero inoxidable WIKA.
- Ventosa trifuncional para aguas residuales IRUA.
- Equipos de control de niveles VEGA.
- Tapas de registro de fundición dúctil REXEL o estancas PASSAVANT.
- Polipasto de 500 kilogramos de GARRO.
- Extractor de cubierta multifuncional de 0,75 Kw y 10545 m<sup>3</sup>/h de la empresa SODECA.
- Protecciones a sobretensiones de la empresa PHOENIX CONTACT.
- Lámparas y luminarias PHILIPS.
- Bandejas para conducciones eléctricas UNEX.



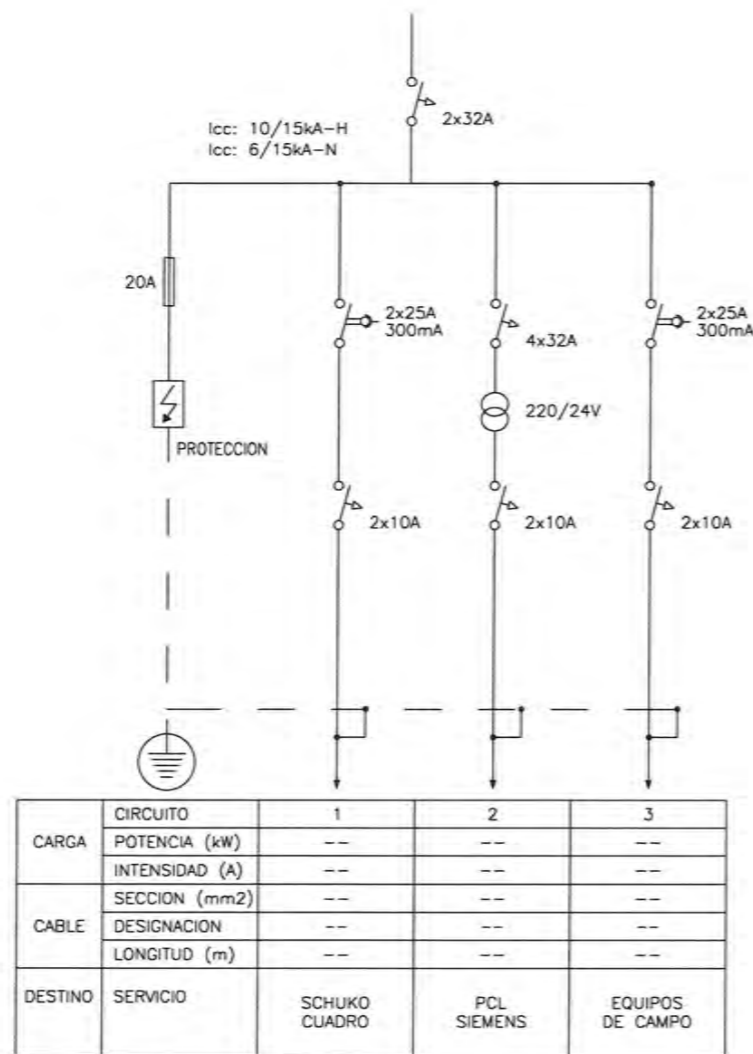
<b>9 ESQUEMA UNIFILAR</b>
---------------------------





CUADRO ELECTRICO 1

00	LANZAMIENTO PLANO	16-09-2014	A.I.	D.U.
N° Rev.	Nota de la revisión	Fecha	Dibujado por:	Aprobado por:
<b>EBAR AGINAGA</b>		<b>PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA PARA EBAR AGINAGA</b>		
<b>ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ELECTRICO 1</b>				
2014	Nombre	Fecha	N° OBRA:	
Dibujado	A.I.	16-09	Código Plano:	
Aprobado	D.U.	16-09	ESQ-UNI	
Formato:	Escala:			
A3	S/E			
Avda. Jose Luis Goyoga, Nº 32 - Pta. 1ª, Dpt. 107 - 48950 ERANDIO - BIZKAIA Teléfono: 94 447 02 54 - FAX: 94 475 35 63 <a href="http://www.idar.es">www.idar.es</a> - <a href="mailto:idar@idar.es">idar@idar.es</a>				



CUADRO ELECTRICO 2

00	LANZAMIENTO PLANO	16-09-2014	A.I.	D.U.		
N° Rev.	Nota de la revisión	Fecha	Dibujado por:	Aprobado por:		
<b>CLIENTE:</b> <b>EBAR AGINAGA</b>		<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA PARA EBAR AGINAGA</b>				
<b>PLANO:</b> ESQUEMA UNIFILAR CUADRO ELECTRICO 2		 Avda. Jose Luis Goyaga, Nº 32 - Pta. 1ª, Dpt. 107 - 48950 ERANDIO - BIZKAIA Teléfono: 94 447 02 54 - FAX: 94 475 35 63 <a href="http://www.idar.es">www.idar.es</a> - <a href="mailto:idar@idar.es">idar@idar.es</a>				
2014	Nombre				Fecha	N° OBRA:
Dibujado	A.I.				16-09	Código Plano:
Aprobado	D.U.				16-09	ESQ-UNI
Formato:	Escala:					
A3	S/E					



**ANEJO N° 9**  
**PLAN DE OBRA**



---

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PLAN DE OBRA
3. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y ACCESOS



## 1. INTRODUCCIÓN

Para la realización del Plan de Obra que a continuación se presenta, se ha partido de la participación de tres (3) equipos diferentes en la Obra, dos de ellos trabajar en continuo durante la duración de la obra y otro temporalmente mientras dure la actividad que desarrollan.

Uno de los equipos que trabajan de continuo desarrollará la ejecución de las zanjas y conducciones tanto de gravedad como de presión. El segundo equipo realizará las labores de ejecución de obras de fábrica como pozos de registro, aliviadero de tormentas, macizos en codos, obras de salida a cauce de colectores, reposiciones de otros servicios, etc., además de la obra de fábrica en las estaciones de bombeo.

El tercer equipo ejecutará los de muros pantalla de las EBARes y estará presente en la obra durante la ejecución del recinto perimetral de los pozos de bombas.

El equipo de infraestructura estará formado por un capataz, un oficial, dos peones, un camión y una retroexcavadora. El equipo de estructuras estará formado por un capataz, dos oficiales y dos peones y con apoyo parcial de la maquinaria del equipo de infraestructuras. Y el equipo de muros pantalla estará formado por un capataz, un maquinista y dos peones.

Además durante el equipamiento de las Estaciones de bombeo estarán presentes en obra equipos de electricistas, montadores de las bombas, jardineros, asfaltado, etc., con lo que puntualmente el número de operarios en obra se ampliará.

Con este esquema el número máximo de trabajadores previstos en obra será como máximo de veinte (20) y la duración de las obras de dieciséis (16) meses.

A continuación se presenta el diagrama de barras con la planificación de las distintas actividades en que se han dividido la obra objeto de Proyecto.



**2. PLAN DE OBRA**





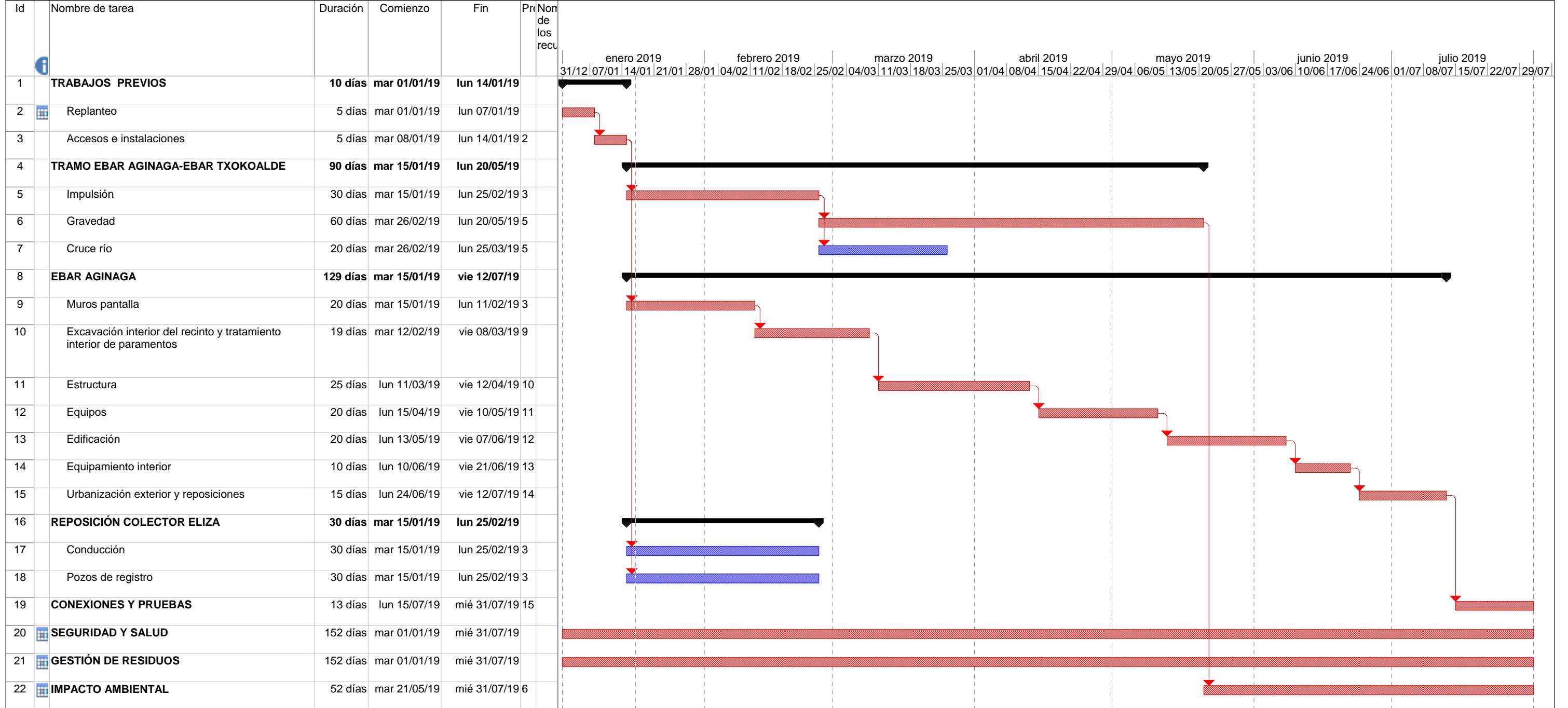
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL. FASE 1: EBAR TXOKOALDE-OSINALDE

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr	Non de los recu
1	<b>TRABAJOS PREVIOS</b>	10 días	mar 01/01/19	lun 14/01/19		
2	Replanteo	5 días	mar 01/01/19	lun 07/01/19		
3	Accesos e instalaciones	5 días	mar 08/01/19	lun 14/01/19	2	
4	<b>TRAMO EBAR TXOKOALDE-EBAR OSINALDE</b>	116 días	mar 15/01/19	mar 25/06/19		
5	Conducción	116 días	mar 15/01/19	mar 25/06/19	3	
6	Pozos de registro	116 días	mar 15/01/19	mar 25/06/19	3	
7	<b>EBAR TXOKOALDE</b>	119 días	mar 15/01/19	vie 28/06/19		
8	Muros pantalla	20 días	mar 15/01/19	lun 11/02/19	3	
9	Excavación interior del recinto y tratamiento interior de paramentos	26 días	mar 12/02/19	mar 19/03/19	8	
10	Estructura	30 días	mié 20/03/19	mar 30/04/19	9	
11	Equipos	21 días	mié 01/05/19	mié 29/05/19	10	
12	Edificación	20 días	mié 01/05/19	mar 28/05/19	10	
13	Equipamiento interior	10 días	mié 29/05/19	mar 11/06/19	12	
14	Urbanización exterior	10 días	mié 29/05/19	mar 11/06/19	12	
15	Revegetación	13 días	mié 12/06/19	vie 28/06/19	14	
16	<b>CONEXIÓN COLECTOR TXOKOALDE</b>	10 días	mié 12/06/19	mar 25/06/19		
17	Conducción	10 días	mié 12/06/19	mar 25/06/19	13	
18	Pozos de registro	10 días	mié 12/06/19	mar 25/06/19	13	
19	<b>CONEXIONES Y PRUEBAS</b>	13 días	mié 12/06/19	vie 28/06/19	18	
20	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		
21	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		
22	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		

Proyecto: Plan de trabajos  
 Fecha: jue 17/01/19

Tarea		Tarea inactiva		Resumen manual	
División		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
Hito		Hito inactivo		Sólo fin	
Resumen		Resumen inactivo		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Tarea manual		División crítica	
Tareas externas		Sólo duración		Progreso	
Hito externo		Informe de resumen manual		Fecha límite	

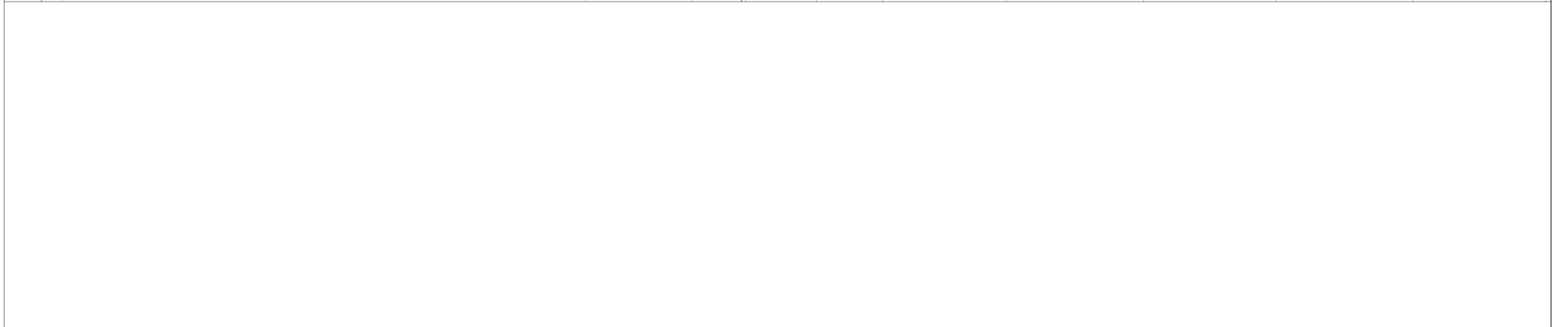
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL. FASE 2: EBAR AGINAGA-EBAR TXOKOALDE



Proyecto: Plan de trabajos Fecha: jue 17/01/19	Tarea		Tareas externas		Resumen inactivo		Sólo el comienzo		Fecha límite	
	División		Hito externo		Tarea manual		Sólo fin			
	Hito		Tarea inactiva		Sólo duración		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		División crítica			
	Resumen del proyecto		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso			

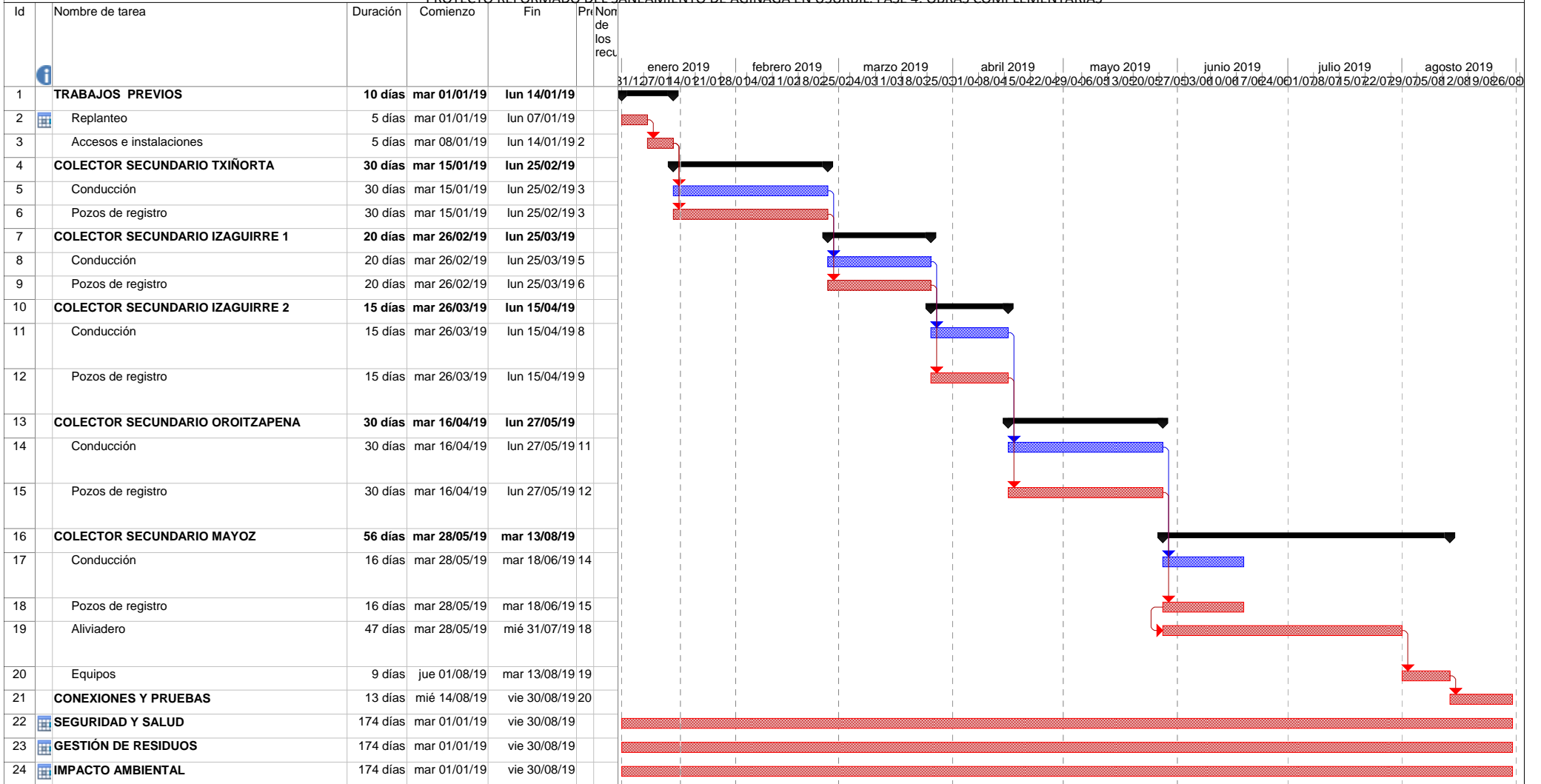
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL. FASE 3: COLECTOR AGINAGA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr	Non de los recu
1	<b>TRABAJOS PREVIOS</b>	10 días	mar 01/01/19	lun 14/01/19		
2	Replanteo	5 días	mar 01/01/19	lun 07/01/19		
3	Accesos e instalaciones	5 días	mar 08/01/19	lun 14/01/19	2	
4	<b>TRAMO AGINAGA-EBAR AGINAGA</b>	110 días	mar 15/01/19	lun 17/06/19		
5	Conducción	110 días	mar 15/01/19	lun 17/06/19	3	
6	Pozos de registro	110 días	mar 15/01/19	lun 17/06/19	3	
7	<b>CONEXIONES Y PRUEBAS</b>	9 días	mar 18/06/19	vie 28/06/19	5	
8	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		
9	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		
10	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	129 días	mar 01/01/19	vie 28/06/19		



Proyecto: Plan de trabajos Fecha: jue 17/01/19	Tarea		Tarea inactiva		Resumen manual	
	División		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	Hito		Hito inactivo		Sólo fin	
	Resumen		Resumen inactivo		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Tarea manual		División crítica	
	Tareas externas		Sólo duración		Progreso	
Hito externo		Informe de resumen manual		Fecha límite		

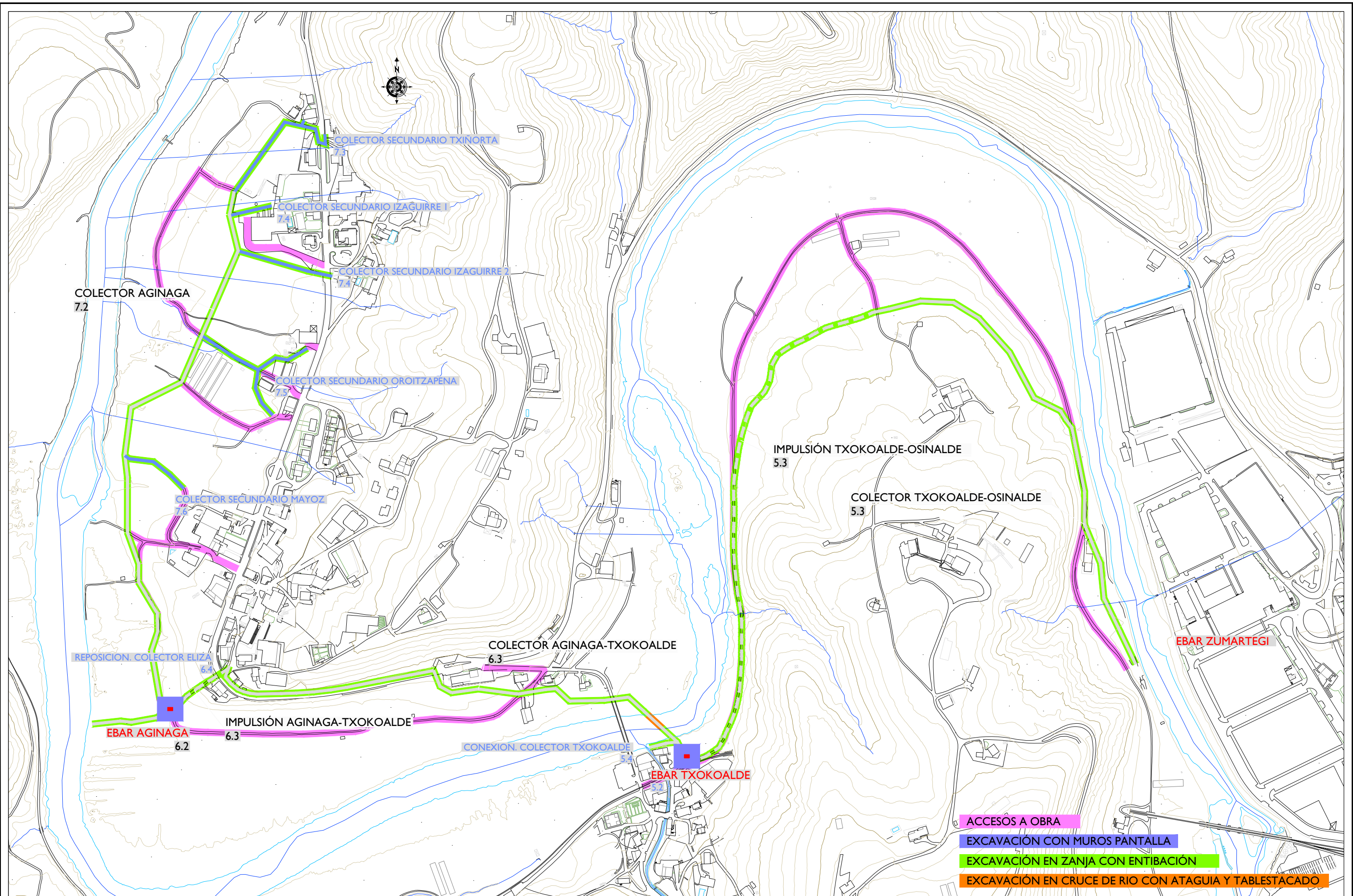
PROYECTO REFORMADO DEL SANFAMIENTO DE AGINAGA EN USURBIL. FASE 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS



Proyecto: Plan de trabajos	Tarea		Hito externo		Sólo duración		División crítica	
	División		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Hito		Tarea inactiva		Resumen manual		Fecha límite	
	Resumen		Hito inactivo		Sólo el comienzo			
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo fin			
	Tareas externas		Tarea manual		Tareas críticas			

**3. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y ACCESOS**





ERAGILEA  
PROMOTOR



PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

MAIDER ARREGI INTXAUSTI  
Ing. Caminos, Canales y Puertos

AHOLKULARIAK  
CONSULTORES

IGNACIO HERNANDEZ AGUIRREBENGOA  
Ing. Caminos, Canales y Puertos



DATA / FECHA  
2018ko MAIATZA  
MAYO 2018

IZENBURUA / TITULO  
**USURBILGO AGINAGAKO SANEAMENDU  
PROIEKTU BERRIZTATUA (KLABEA PS.263.1804)  
PROYECTO REFORMADO DEL SANEAMIENTO  
DE AGINAGA EN USURBIL (CLAVE PS.263.1804)**

ESKALA(K)  
ESCALA(S)  
(DIN A-1) 1/2500  
(DIN A-3) 1/5000

IZENDAPENA  
DESIGNACIÓN **SARBIDEAK ETA LAN PREEZEDUA  
OINPLANO OROKORRA  
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y ACCESOS  
PLANTA GENERAL**

Zbka/ Nº  
**Anejo 9**  
1 tik 1 ORRIA  
HOJA 1 de 1

Documento N° 1.  
**MEMORIA Y ANEJOS**





# INDICE

- 1.- ANTECEDENTES.
- 2.- TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
- 3.- ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO.
- 4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 6.- PLAN DE OBRA
- 7.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 8.- PRESUPUESTO
- 9.- PLAZOS DE EJECUCION Y GARANTIA.
- 10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- 11.- REVISIÓN DE PRECIOS.
- 12.- SEGURIDAD Y SALUD
- 13.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.
- 14.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 15.- INDICE DE LOS DOCUMENTOS DE QUE  
CONSTA EL PROYECTO.

## ANEJOS

Anejo nº 1:	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
Anejo nº 2:	TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
Anejo nº 3:	CAUDALES DE DISEÑO
Anejo nº 4:	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Anejo nº 5:	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
Anejo nº 6:	TRAZADO
Anejo nº 7:	OBRAS DE FÁBRICA



- 
- Anejo nº 8: EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y CONTROL DE EQUIPOS
  - Anejo nº 9: PLAN DE OBRA
  - Anejo nº 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
  - Anejo nº 11: PARCELARIO, PROPIETARIOS AFECTADOS Y VALORACIÓN DEL COSTE DE LAS EXPROPIACIONES.
  - Anejo nº 12: SERVICIOS AFECTADOS Y PLANES URBANÍSTICOS DE APLICACIÓN
  - Anejo nº 13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
  - Anejo nº 14: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - Anejo nº 15: GESTIÓN DE RESIDUOS
  - Anejo nº 16: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



# MEMORIA



# INDICE

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA**
- 3. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO**
- 4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
  - 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.
    - 5.1.1 Red actual de saneamiento
    - 5.1.2 Esquema general del saneamiento proyectado
  - 5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GENERAL.
    - 5.2.1 Colector Aginaga.
    - 5.2.2 Estación de Bombeo de Aguas Residuales de Aginaga.
    - 5.2.3 Colector EBAR Aginaga - EBAR Txokoalde.
    - 5.2.4 Estación de bombeo de aguas residuales de Txokoalde.
    - 5.2.5 Colector EBAR Txokoalde - EBAR Osinalde.
  - 5.3 COLECTORES SECUNDARIOS.
    - 5.3.1 Colector secundario Txipiñorta.
    - 5.3.2 Colector secundario Izaguirre 1.
    - 5.3.3 Colector secundario Izaguirre 2.
    - 5.3.4 Colector secundario Oroitzapena.
    - 5.3.5 Colector secundario Mayoz.
    - 5.3.6 Reposición Colector Eliza.
    - 5.3.7 Conexión Colector Txokoalde.
- 6. PLAN DE OBRA**
- 7. PRECIOS**
- 8. PRESUPUESTOS**
- 9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIA**
- 10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 11. REVISIÓN DE PRECIOS**
- 12. SEGURIDAD Y SALUD**





- 
- 13. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**
  - 14. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
  - 15. INDICE DE LOS DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**



## 1. ANTECEDENTES

Aguas del Añarbe- Añarbeko Urak, S.A, elaboró en Septiembre de 2.011 el “Estudio de Alternativas del saneamiento de Aginaga” en el que se planteaban una serie de opciones para solucionar el problema de la recogida y depuración de las aguas residuales generadas en los barrios de Aginaga y Txokoalde de Usurbil y que en la actualidad se vierten sin tratamiento al río Oria.

Este Estudio se remitió al Ayuntamiento de Usurbil con fecha 23 de Abril de 2.012 que tras ser analizado por los servicios técnicos del Ayuntamiento se remitió su opinión a AGASA el 2 de Agosto de 2012.

Teniendo en cuenta estas consideraciones AGASA licitó en Marzo de 2013, mediante Procedimiento abierto, la redacción del Proyecto constructivo que realizó la empresa de ingeniería Eptisa Cinsa en Mayo de 2.014.

En Abril de 2.016 AGASA encargó a INAK Ingeniaritza S.L. el cálculo de la contención y parte de la estructura de dos estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) en los barrios de Aginaga y Txokoalde en Usurbil (Gipuzkoa).

Con los resultados de estos recálculos tanto estructurales como de los caudales a bombear y con la sustitución del sistema de tamizado en los alivios AGASA en Marzo de 2.018 encargó EPTISA la ejecución de un nuevo proyecto que recoja estas modificaciones en el Proyecto original y que se ha denominado Proyecto reformado de saneamiento de Aginaga en Usurbil.

## 2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la ejecución de los trabajos de recogida de datos de las redes existentes y situación de las mismas se ha utilizado la cartografía municipal facilitada por los servicios técnicos de Usurbil.

Para el estudio de alternativas realizado en la redacción de este proyecto, además de la cartografía municipal se han utilizado los datos topográficos obtenidos del LIDAR de la Diputación Foral de Gipuzkoa, considerado suficiente para optimizar el trazado de la futura franja a levantar en el desarrollo del Proyecto.

Posteriormente para la realización de los planos de definición de las conducciones tanto en planta como alzado, ha sido necesario levantar una franja de topografía de 50 metros de ancho a lo largo del trazado de toda la conducción, donde se han colocado clavos tipo Nikon con arandela para el futuro replanteo de la topografía realizada.

La topografía ha sido realizada por la empresa ERAIN de acuerdo con los requisitos establecidos por Aguas del Añarbe para la realización de la cartografía básica (datos de coordenadas UTM, escala real, orientación norte, información de las entidades clasificadas en capas y las entidades de altimetría con datos de elevación en eje Z).

### **3. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO**

Con fecha Septiembre de 2.011 la ingeniería GIRDER elaboró por encargo de Aguas del Añarbe, el Estudio de Alternativas del saneamiento de Aginaga, que fue remitido al Ayuntamiento de Usurbil y éste comunicó a AGASA una serie de propuestas elaboradas por su servicios técnicos a dicho documento para tener en cuenta a la hora de elaborar el proyecto. Esta documentación se encuentra recogida en el Anejo 4 del presente Proyecto.

#### 4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Estudio previo citado se plantearon dos opciones básicas:

- Depuradora autónoma para los vertidos de Txokoalde y Aginaga
- Conducir estos vertidos hasta la unión con el Interceptor de Usúrbil mediante bombes.  
En esta opción se plantearon dos alternativas de trazado entre Aginaga y Txokoalde y tres entre este Barrio y Usúrbil.

Después de conocer las posibilidades existentes y su valoración económica se solicitó la opinión al Ayuntamiento de Usúrbil. También se consultó a los responsables de ETS, puesto que la solución económicamente más favorable consistía en aprovechar el túnel ferroviario existente para introducir el colector en él. Los técnicos de ETS desecharon esta alternativa comunicando también que a medio plazo no se contempla el desdoblamiento de la actual vía.

Como consecuencia de este proceso AGASA decidió licitar la redacción del proyecto constructivo de la unión de los vertidos de Aginaga y Txokoalde con el resto de Usúrbil.

Dentro de las alternativas de esta opción se ha escogido la alternativa económicamente más favorable, que resulta ser la denominada Alternativa 2b de doble bombeo y trazado por el camino que bordea el meandro del río Oria. Además esta alternativa es la que cuenta con el visto bueno de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Usúrbil.

En el presente Proyecto se han estudiado varias posibilidades de trazado al concretar en el terreno la alternativa elegida. Concretamente en Aginaga se han estudiado dos posibilidades, entre Aginaga y Txokoalde tres opciones y entre Txokoalde y Osinalde otras tres (ver Anejo nº 4). Como consecuencia de este estudio y de acuerdo con los técnicos de AGASA se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1.- Tramo Aginaga. De los dos trazados estudiados, se opta por llevar el trazado por las cotas más altas posibles aunque no coincida totalmente con los caminos existentes. De esta forma se evitarían zanjas profundas con nivel freático alto, al igual que mayor problema de infiltraciones.

2.- Tramo Aginaga – Txokoalde. Se han estudiado tres trazados posibles. Se ha optado por impulsar los vertidos de Aginaga hasta la CN-634 y a partir de aquí, el saneamiento iría por gravedad hasta la EBAR de Txokoalde cruzando por debajo del lecho del río Oria. Esto permite recoger los vertidos de Oriagain y disminuir la longitud de la impulsión, facilitando las actuales y futuras incorporaciones a la red. Estas eran las desventajas de las otras dos alternativas que por el contrario cruzaba el Oria por el tablero del puente de Alzona, aunque disminuía la altura del bombeo de la EBAR de Txokoalde.

3.- Tramo Txokoalde – Osinalde. En este tramo se han vuelto a estudiar otras tres alternativas, escogiendo la de menor longitud de impulsión y longitud total, facilitando la incorporación del barrio de Urdaiaga.

Por todo lo anteriormente expuesto se ha definido en este Proyecto la unión del saneamiento de Aginaga y Txokoalde con el de Usurbil, mediante dos bombeos y con trazados que minimicen las impulsiones, para favorecer futuras incorporaciones, siendo además, económicamente las más ventajosas.



## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se han dividido en tres tramos o fases de aguas arriba hacia aguas abajo, de tal forma que una vez concluida cada fase pueda entrar en servicio e incorporar vertidos al Sistema general del Añarbe.

De esta manera tres son las fases en que se ha previsto realizar las obras de este Proyecto y que son las siguientes:

- Fase 1: EBAR Txokoalde-Osinalde.- En esta actuación se recogerán los vertidos del barrio de Txokoalde hasta la EBAR de nueva construcción situada en dicho barrio y desde ésta se incorporarán a las del barrio Santuenea de Usurbil (ya ejecutadas) para juntas acometer al Sistema General en Osinalde, en el Polígono industrial Zumartegi de Usurbil.
- Fase 2: EBAR Aginaga-EBAR Txokoalde.- En esta fase se recogerán los vertidos del colector Eliza, que será necesario reponer durante las obras, y se impulsarán desde la EBAR de Aginaga de nueva construcción hacia el barrio Txokoalde, recogiendo a su paso las aguas residuales del barrio Oriagain hasta incorporarse a la EBAR de Txokoalde.
- Fase 3: Colector Aginaga y Obras Complementarias.- En esta actuación se recogerán la mayor parte de los vertidos de Aginaga, con la ejecución de un interceptor que discurra por la vega de Aginaga hasta la EBAR de Aginaga, ya ejecutada en la fase 2. Asimismo se ejecutarán una serie de colectores secundarios que separarán en lo posible las aguas residuales del barrio y las incorporarán al Colector Aginaga.

### 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

#### 5.1.1 Red actual de saneamiento

La zona de proyecto comprende dos zonas distantes aproximadamente un kilómetro entre sí que corresponden a los barrios de Aginaga y Txokoalde de Usurbil.

La red de saneamiento del barrio de Aginaga consta de seis redes unitarias que vierten directamente al río Oria, correspondientes a las áreas de Txioñorta, Izagirre, Oroitzapena, Mayoz, Frontón y Eliza + Covirán.

Estas redes se cruzan con la red de pluviales de la N-634, en cuyas intersecciones se han realizado "aliviaderos", que descargan el agua de la carretera en las redes unitarias en caso de lluvias intensas. Estos aliviaderos consisten en un tramo de tubo carente de la parte superior y que cuando el caudal supera la cota del corte en el tubo rebosa sobre la canalización que

discurre más baja, por lo que el funcionamiento de la red es complejo (ver foto). En caso de lluvias poco intensas el agua es conducida hasta la regata de Txíñorta, al ser el punto más bajo de la red de pluviales de la carretera. Cuando se produce el alivio se va descargando la red de la carretera en las redes unitarias que van al cauce. Existen cuatro “aliviaderos”, dos en la regata Oroitzapena otro en Mayoz y el otro en Frontón. Las urbanizaciones más recientes tienen redes separativas pero acaban confluyendo en las redes unitarias



Entre el barrio de Aginaga y el de Txokoalde se sitúa un grupo de viviendas próximas a la gasolinera y a la empresa Angulas Manterola, que se denomina barrio Oriagain y que vierten al río Oria de manera independiente cada vivienda, sin ninguna red de saneamiento de entidad. En total hay seis vertidos directos al cauce en la margen derecha. En la foto se aprecian algunas de las viviendas aisladas que conforman este pequeño núcleo.



Por su parte el barrio de Txokoalde tiene la red separativa si bien en el tramo final funciona deficientemente como consecuencia de la acción sedimentaria conjunta de las mareas, del río

Oria y de la regata Erroizpe, por lo que regularmente es preciso retirar escombros para facilitar el desagüe directo de la red al río. Se sitúa en la margen izquierda del río Oria aguas arriba del puente de Altzona y frente a las viviendas del barrio Oriagain.



### 5.1.2 Esquema general del saneamiento proyectado

Teniendo en cuenta el funcionamiento de la red actual de saneamiento y sobretodo a su carácter unitario, la solución planteada consiste en separar al máximo posible las redes actuales antes de incorporarlas al colector general. De esta forma se plantean en el presente Proyecto los colectores secundarios en Txíñorta Izagirre-1, Izagirre-2, Oroitzapena y Mayoz. No son separativos pero reducen de forma muy importante el aporte de agua de lluvia al colector general.

En el caso de los sectores de Mayoz y Frontón se propone, pero no se proyecta, otro colector secundario. Tiene un trazado muy urbano y por esta razón se plantea como actuación futura.

El colector general de Aginaga comienza aguas arriba de Txíñorta, recorriendo la vega del Oria hacia aguas arriba hasta llegar a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (en adelante EBAR) de Aginaga. A lo largo de este trazado va recogiendo los colectores secundarios mencionados.

En la imagen inferior se muestra el esquema general de toda la red proyectada y en concreto los colectores secundarios en relación con el colector general de Aginaga.



Desde la EBAR, las aguas residuales se impulsarán por un vial existente a través de una tubería de fundición dúctil hasta cruzar bajo la N-634 aprovechando un paso inferior existente. En las proximidades de la Iglesia se romperá carga y se verterá a un pozo de registro donde comenzará un colector por gravedad que discurrirá por la acera de la carretera N-634 hacia la gasolinera y el cruce de Txokoalde.

Antes de llegar a la gasolinera y a la empresa Angulas Manterola se recogerá en un pozo las aguas residuales de la gasolinera y se cruzará la carretera N-634 perpendicularmente hasta descender bordeando el muro de Angulas Manterola. Se aprovechará el cruce para reponer la tajea existente de las aguas pluviales de la calzada y de esta manera descabezar las aguas pluviales que ahora se conducen a la empresa Manterola.

Tras bordear el muro de Manterola y recoger el vertido industrial de esta empresa el Colector se dirigirá hacia el puente de Altzona recogiendo a su paso los vertidos de las distintas villas del barrio de Oriagain que vierten por la margen derecha del río.

El cruce del río se situará aguas arriba del puente, siendo preciso para ello la ejecución de una atagüa hasta la mitad del río y desviar las aguas por la mitad del cauce para posteriormente

trasladar la ataguía a la otra mitad del río mediante y desviar el río por el cauce donde ya se ha colocado el colector.

Al terminar de cruzar el río y ya en la margen izquierda recogerá el vertido del barrio Txokoalde, para lo cual se prolongará el actual punto de vertido desde la desembocadura de la regata Erroizpe hasta el colector por un ramal paralelo al río.

Entre el camino de Santuenea a Txokoalde se ubicará la EBAR de Txokoalde, en las proximidades de las vías de Euskotren donde se contempla la ejecución de un aparcamiento de superficie para vehículos en las NNSS de Usurbil.

Desde la EBAR de Txokoalde se impulsarán las aguas por el paseo peatonal (y futuro bidegorri según Proyecto realizado por la Diputación Foral de Gipuzkoa) que une los barrios de Santuenea y Txokoalde.

Tras cruzar por la calzada la zona boscosa, la impulsión se desvía por un sendero atravesando zonas de prados hasta llegar a la carretera que asciende al barrio de Urdaiaga, donde se producirá la rotura de carga y se incorporarán las aguas residuales del citado barrio.

A partir de ese punto descenderá por prados hasta el camino de Santuenea a Txokoalde para discurrir por este camino hasta conectarse con el Colector Santuenea que conduce las aguas de este barrio a la EBAR de Osinalde y que se encuentra ejecutado por la Confederación Hidrográfica del Norte.

## **5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GENERAL.**

---

### **5.2.1 Colector Aginaga.**

Este colector tiene una longitud de 869,50 metros de longitud, una pendiente constante del cinco por mil, quince pozos de registro y una sección que comienza con 400 mm de diámetro y finaliza con 600 mm. Todos los tubos serán de hormigón armado.

El primer pozo de registro se localizará en la zona verde de la empresa Jerónimo Izaguirre, donde se le incorporarán las aguas del Colector secundario Txiforta, para que en los dos pozos siguientes recoja las aguas industriales del Colector secundario Izaguirre 1 (ver foto de arqueta actual) y las residuales del Colector secundario Izaguirre 2 en la arqueta A-3. A partir de esta arqueta el diámetro del colector pasa a 500 mm.



A partir de esta arqueta el nuevo colector cruzará por delante de unos invernaderos (ver foto inferior) desviándose a continuación hacia el camino de la vega para discurrir por este vial atravesando un manzanal. Una vez atravesados los manzanos recibe las aguas del colector secundario Mayo, en la arqueta A-7 y se introducirá en la zanja la conducción de telemando procedente del aliviadero Mayo.



Después de la arqueta A-7, se separará del camino que asciende hacia la N-634 y se adentrará por un sendero hasta volver de nuevo el camino de la ribera y no abandonarlo hasta llegar a la EBAR de Aginaga que se situará en una intersección de caminos (ver foto). En la arqueta A-9 se incorporan los vertidos del sector Frontón, mientras que en la arqueta A-15 se incorporan los vertidos de Eliza + Coviran. Entre esta arqueta y la EBAR de Aginaga el colector será de 600 mm.



### **5.2.2 Estación de Bombeo de Aguas Residuales de Aginaga.**

Este bombeo constará de una cámara de entrada enterrada de 6x2,50 metros en planta y 6 metros de profundidad, con una compuerta mural que regulará la entrada de las aguas aportadas por el Colector Aginaga al pozo de bombas y con un aliviadero al río Oria. Este aliviadero estará formado por dos huecos abiertos en la pared del muro pantalla que conectarán con una arqueta en la que se instalará un elemento metálico filtrante y un tornillo que devolverá los sólidos flotantes a la cámara húmeda del pozo. En episodios lluviosos el agua se irá acumulando en la cámara húmeda y subiendo de nivel. Cuando llegue a la altura de la ventana del rebosadero el líquido con los sólidos de diámetro inferior a 6 mm pasarán a través del filtro, mientras que el resto de sólidos serán empujados por el tornillo hacia otra cámara que caerá por una pendiente de 45° a la cámara húmeda del bombeo. De esta manera se evitará el vertido a través de la conducción de alivio de flotantes al río Oria.

Desde esta cámara las aguas entrarán al pozo húmedo que constará con un deflector de acero inoxidable y provisto de unos huecos en su base que impidan el paso de cuerpos superiores a 60 mm al pozo de bombas.

Enfrentado al tubo de entrada se situarán las dos tuberías de entrada a las bombas que se ubicarán en una cámara seca y en disposición vertical. Cada una de las bombas tendrá una potencia de 5,5 KW y funcionarán alternativamente, salvo que el caudal de entrada sea tal que obligue al funcionamiento conjunto de ambas bombas. El funcionamiento de las bombas vendrá regulado y controlado desde el cuadro eléctrico, disponiendo para ello de un sistema de control inteligente con distintas funciones, entre ellas el cálculo automático del mayor ahorro

energético, limpieza de bomba, pozo y tuberías, conexión con sondas, y central de alarmas entre otras funciones.

La solera en la que se apoyen las bombas estará provista de pendiente que conduzcan las aguas hasta una canaleta que dispondrá de un pozo donde se ubicará una bomba de achique que conducirá esta agua al pozo de entrada.

Desde la cota de urbanización se accederá a las bombas a través de una escalera metálica de aluminio dotada de descansillos y barandilla tal como se indican en los planos.

Cada bomba impulsará las aguas del pozo por una tubería de acero inoxidable dotada de llave de corte, válvula antiretorno y un caudalímetro hasta unirse ambas conducciones y ascender por una sola hasta que atraviesa el muro de la Estación de bombeo y continúe hacia el exterior por la tubería de impulsión de 125 mm de diámetro.

El edificio de la estación consta de una estructura de hormigón armado dotado de una puerta de dos hojas para acceder al interior del edificio y unas ventanas corridas que ocupan prácticamente todo el perímetro del edificio y dotada de lamas permiten la ventilación del interior del recinto. La cubierta inclinada será de hormigón armado provista de una membrana de impermeabilización para evitar la entrada de agua de lluvia la interior del edificio. Exteriormente la fachada del edificio contará con un panel de acero corten para proteger el accionamiento de la compuerta mural, así como para la puerta de entrada.

En el interior del local se ubicará una grúa para extracción de las bombas, tapas de registro para su extracción y acceso a la cámara húmeda, así como los cuadros eléctricos de alimentación de las bombas y circuitos eléctricos de iluminación y fuerza.

La ejecución de la obra de fábrica de la estación se realizará mediante módulos de muros-pantalla de hormigón armado en todo su perímetro. A medida que se vaya procediendo a la excavación se ejecutarán los sostenimientos provisionales con perfiles metálicos hasta llegar a la cota de solera. Lateralmente al muro pantalla se ejecutará una arqueta donde las aguas aliviadas de la cámara húmeda pasarán a través de un dispositivo de filtrado autolimpiable que evitará el vertido de flotantes al río Oria.

A la conducción de alivio se le dotará de una clapeta antiretorno para evitar la entrada del agua de río a la estación en crecidas y que se alojará en la obra de fábrica de salida de la conducción al río.

El edificio de la estación se encuentra fuera de la zona de flujo preferente del río Oria.



### 5.2.3 Colector EBAR Aginaga - EBAR Txokoalde.

Este tramo de colector consta de una impulsión de 105 metros de tubería de fundición dúctil de 125 mm de diámetro y 797,15 metros de tubería por gravedad de 315 mm y PVC en todo el trazado salvo el cruce bajo el Oria, en el que se empleará una tubería de hormigón armado de 400 mm de diámetro.

Desde la EBAR de Aginaga ascenderá por el camino de hormigón hacia el frontón afectando a una red de saneamiento existente por lo que se prevé reponerla incorporándola a la misma zanja (ver foto) junto a la impulsión, la conducción de telemando, la acometida de agua potable a la Estación y la acometida eléctrica a la Estación.



Durante el recorrido se cruzará bajo la N-634 aprovechando el paso inferior existente, si bien dado el escaso gálibo de esta galería se deberá ejecutar este tramo manualmente y por bataches, cimbrándose la estructura para evitar afección al paso inferior. Se colocarán testigos para comprobar que durante los trabajos de paso de conducciones no se producen movimientos. En la foto se muestra el estrecho paso inferior.



Una vez cruzado bajo la N-634 la tubería de impulsión continuará hacia el frontón adosándola al muro hasta el pozo de rotura de carga que se localizará en la explanada junto a la Iglesia. El mismo paso inferior pero visto desde arriba se muestra en la foto.



En ese punto las aguas impulsadas desde la EBAR de Aginaga pasarán a un colector por gravedad de 315 mm de diámetro que tras dirigirse hacia la N-634 aprovechará la acera existente (ver foto) hasta la gasolinera para introducir bajo ella la tubería y los pozos de registro.



Para la ejecución de este tramo (ver foto) será preciso disponer de un carril de la carretera para acopiar materiales por lo que se dará paso alternativo regulado por semáforos en este tramo de calzada.



Antes de llegar a la gasolinera se efectuará el cruce de la N-634, en el lugar que se ve en la foto siguiente, para lo cual será preciso mantener un carril en servicio.



Una vez ejecutado el cruce de la N-634 el colector se adentrará en una zona de plantación de guindillas, discurriendo paralela al muro de la empresa Angulas Aginaga. Para la realización de los trabajos en las que se afecte a plantaciones de guindillas se procurará realizarlos entre los meses de Noviembre y Marzo para afectar lo menos posible a la cosecha de esta especie.



A continuación se cruzará por el barrio Oriagain entre las villas y la orilla del río, recogiendo a su paso los vertidos de las distintas redes que en la actualidad van directamente al río.



Tras cruzar bajo los arcos del puente Altzona llegará a la margen derecha del río Oria, frente al barrio de Txokoalde, donde deberá cruzar el río hacia este barrio. Para la ejecución de este cruce será preciso realizar una ataguía hasta la mitad del río (similar al que se observa en las fotos), de manera que las aguas se desvíen hacia la otra mitad del río durante la ejecución de este tramo.



El tubo irá protegido en un dado de hormigón armado entre la capa de limos del río y bajo la cama del dado se colocará un enchado de escollera para apoyo de la conducción. Las paredes de excavación de la zanja irán protegidas con tablestacas metálicas que se dejarán embebidas en el lecho del río hasta la cota superior del dado, vertiéndose sobre el dado acarreos procedentes del río hasta la cota del cauce. Una vez ejecutada la mitad del tramo de

cruce de río se procederá de la misma manera en el otro tramo, trasladando la ataguía a la margen izquierda y ejecutando el dado hasta la margen del río.



Se protegerán ambas márgenes del río con escollos de piedra caliza para evitar la erosión del talud y se revegetará con árboles de ribera tal como se indica en el Estudio de Impacto ambiental.

Una vez cruzado el río el colector recogerá las aguas residuales del barrio de Txokoalde mediante un ramal que desde la desembocadura de la regata Erroizpe discurrirá paralela al río hacia aguas arriba hasta encontrarse con el colector.



El tramo entre el río y la EBAR de Txokoalde se realizará con prezanja y tablestacado metálico recuperable, dadas las alturas de zanja que se registran. Debido a la existencia de plantas

invasoras en las orillas del río Oria se tratarán estas tierras para evitar la propagación de estas especies.

#### **5.2.4 Estación de bombeo de aguas residuales de Txokoalde.**

Esta Estación de bombeo posee dimensiones y distribuciones similares a la anterior y recogerá las aguas procedentes del anterior bombeo, las del barrio Oriagain y las del barrio Txokoalde.

Se ubicará en el solar entre el ferrocarril y la margen izquierda del río Oria, aguas arriba del puente, previsto en el planeamiento urbano para futuro aparcamiento. En los planos se aprecia la compatibilidad de este uso con la EBAR de Txokoalde.



Para ello se recogerá el colector que discurre por la regata encauzada de Erroizpe, aguas abajo del cruce bajo el ferrocarril y paralelo al vial (ver foto inferior) se conducirán sus aguas al pozo de entrada de la Estación.



Para la ejecución de la EBAR de Txokoalde será preciso ejecutar muros pantalla perimetrales, dada la profundidad a la que discurrirá el colector de entrada, el nivel freático en ese punto, la cota de la roca de excavación y la cercanía de las vías del ferrocarril.

Los muros-pantalla tendrán una profundidad del orden de 13,70 metros, puesto que la cota del terreno es la 7,90 m, la de la roca la -4,30 y la pantalla se deberá empotrar 1,50 metros en la roca. El espesor de la pantalla será de un metro.

Una vez ejecutados los muros-pantalla comenzará la excavación, hasta la cota -2,65, definidas para el hormigón de limpieza. A continuación se ejecutarán los muros perimetrales de 0,30 metros de espesor, conformando las dos cámaras principales que quedarán bajo cota del terreno. Superiormente se construirá la cámara de entrada a la EBAR.

El colector general tendrá la entrada a la cota -0,95, mientras que la cámara húmeda tendrá como cota inferior la -1,85, por lo que se dispone de un metro de altura para la retención de las aguas residuales.

Las bombas de impulsión tendrán una potencia de 13,50 KW cada una y la disposición de tuberías y valvulería será similar a la de la otra estación, así como las fachadas y resto de elementos que componen este edificio.

El edificio de la estación se encuentra fuera de la zona de flujo preferente del río Oria y tendrá un diseño idéntico a la Estación de Aginaga, provisto de los mismos equipos que ella.



Al igual que en el caso de la EBAR de Aginaga junto a la cámara húmeda del pozo se ha previsto la ejecución de una arqueta para alivio al río Oria de las aguas acumuladas en episodios de lluvias intensas. Para ello se realizará el recinto exterior de las paredes de esta arqueta mediante muro pantalla a la vez que los de la estación y posteriormente se le dotará de dos huecos uno provisto de una pantalla deflectora para entrada del agua al equipo de filtración de las aguas aliviadas y otro para devolver al pozo del bombeo de los flotantes que no hayan podido atravesar la rejilla.

Para la introducción y labores de mantenimiento del equipo de tamizado o filtrado se dotará a la arqueta de un trampillón formada por tapas de fundición dúctil que faciliten estos trabajos.

Las aguas aliviadas se conducirán al río Oria mediante una conducción de 500 mm provista de una clapeta antiretorno en la obra de fábrica de salida para evitar que en crecidas el agua del río se introduzca en el pozo de bombeo.

#### **5.2.5 Colector EBAR Txokoalde - EBAR Osinalde.**

Este colector consta de dos tramos, uno de impulsión de 831,583 metros de longitud y 150 mm de sección circular y otro por gravedad de 767,15 metros de longitud y 315 mm de diámetro.

Desde la EBAR de Txokoalde partirá una tubería de fundición dúctil especial para saneamiento de 150 mm de diámetro interior y que discurrirá por el camino hacia Santuenea. Este vial pretende ser habilitado como peatonal-ciclista por la Diputación Foral de Gipuzkoa, para lo cual ha elaborado un Proyecto para esta adecuación.

La conducción de impulsión discurrirá de forma ascendente en todo su recorrido de 832,23 metros de longitud.

En sus primeros 490 metros discurre por el vial con escasa pendiente (mínima del 5 por mil) hasta cruzar la zona boscosa que atraviesa esta carretera (ver foto) para desviarse a continuación por un sendero utilizado por los caseros para paso de tractores y vehículos agrícolas para sus labores de corte de pastos.



En ese punto se procederá a dotar a la conducción de una válvula ventosa para la entrada y salida de aire de la conducción, ya que a partir de este punto la pendiente de la misma varía del 5 por mil a pendientes más pronunciadas.



Discorre por este sendero (ver foto) hasta encontrarse con el acceso al barrio de Urdaiaga desde el vial Santuenea-Txokoalde, donde se colocará un pozo de registro de rotura de carga.

A partir de ese punto la conducción discurrirá por gravedad por los prados situados en una colina sobre el futuro vial peatonal-ciclista, hasta que se encuentra con una pronunciada pendiente que corta el paso a la tubería y hace preciso descender al vial por esa ladera.

Una vez en el camino hacia Santuenea continuará con una pendiente del 5 por mil río arriba hasta llegar al caserío Errota, discurriendo entre el caserío y el río. Continuará paralelo al río

hacia aguas arriba hasta conectar sus aguas al Colector Santuenea existente, antes de cruzar hacia la EBAR de Osinalde, tramo ya ejecutado por la Confederación Hidrográfica del Norte dentro de las obras de Saneamiento de Lasarte-Usurbil.



### 5.3 COLECTORES SECUNDARIOS.

#### 5.3.1 Colector secundario Txíñorta.

La regata Txíñorta recoge las aguas de escorrentía de 7,62 Ha y residuales de ocho viviendas e industrias próximas, tales como El Angulero y las dos estaciones de servicio de Guregas.



Mediante la ejecución de este colector se pretende recoger los vertidos de las aguas residuales urbanas de cinco viviendas (dos edificios) y las industriales de El Angulero y las dos gasolineras y conducir las hasta el Colector Aginaga.



La conducción será de 315 mm de diámetro (PVC), consta de diez pozos de registro y 225,81 metros de longitud, con pendientes variables entre 0,5 y 3,4%.



Este colector se inicia en el borde de la CN-634 sentido Bilbao, a la altura de la gasolinera, recogiendo sus vertidos conjuntamente con los de El Angulero y de un edificio próximo. A continuación cruza la carretera, recoge el vertido de la otra gasolinera y desciende hacia a la vega del Oria, recogiendo el vertido de otro edificio, hasta incorporar las aguas a la primera arqueta del colector general de Aginaga.

### 5.3.2 Colector secundario Izaguirre 1.

Este colector de 65,65 metros de longitud con pendientes entre 1 y 0,5% y 315 mm de diámetro, constará de cuatro pozos de registro y recogerá las aguas industriales de la empresa Viuda e hijos de Jerónimo Izaguirre para conducir las hasta el pozo de registro A-2 del Colector Aginaga.



En la actualidad tanto la red unitaria de las tres viviendas cercanas a la empresa, así como las aguas industriales y fecales de la misma empresa se incorporan al colector unitario que atraviesa las instalaciones de Izaguirre. Mediante la ejecución de este colector se recogen las aguas de las villas, las fecales de los servicios de la empresa y las industriales y se desvían hacia el colector Aginaga con lo que la actual red unitaria conducirá únicamente aguas pluviales.



### 5.3.3 Colector secundario Izaguirre 2.

Este colector de 315 mm de diámetro, seis pozos de registro, 147,80 metros de longitud y pendientes entre el 1 y el 5%, recogerá las aguas residuales del Restaurante Aginaga (cerrado en la actualidad), de la casa Uriberriberri y de la villa Otamendi, así como de las futuras previstas en las NNSS de Usurbil. A esta longitud hay que añadir otros 99,5 metros correspondientes a las conexiones.



En la actualidad la vivienda Uriberriberri (ver foto inferior) suele sufrir episodios de inundación en los garajes de la vivienda producidos por la red de pluviales que recorre la N-634, por lo que se han provisto de unas bombas de achique para resolver estos episodios.



Para desconectar la acometida de esta vivienda de la red de pluviales se pretende conducir este vertido a una arqueta (CI 2-1) que se situará junto a la parada del autobús y que también recogerá las aguas del Restaurante. A continuación cruzará la carretera y se dirigirá perpendicularmente hacia el Colector Aginaga, recogiendo a su paso las aguas de la villa Otamendi. En la foto se observa la arqueta actual de saneamiento en cuyo interior se aloja también la tubería de abastecimiento.



#### 5.3.4 Colector secundario Oroitzapena.

La regata Oroitzapena recoge las aguas de esorrentía de 10,357 Ha además de las aguas residuales de diversas viviendas. Para desconectar los vertidos de aguas residuales de la regata se ha previsto la ejecución de una red de saneamiento de aguas fecales que discurra paralela a la actual, interceptando los vertidos de aguas negras antes de su conexión a la regata.



De esta manera este colector tiene una forma de Y, consta de dos ramales de 176,75 y 85,20 metros de longitud, once pozos de registro y una sección de 315 mm de diámetro. las pendientes longitudinales oscilan entre el 4,05 y el 1%.





### 5.3.5 Colector secundario Mayoz.

Esta red recoge una superficie de 5,25 Ha y 45 viviendas, además de un Hotel, una Sidrería y una empresa de angulas. Tiene una longitud de 138,39 metros, con seis pozos de registro y un tanque de tormentas provisto de una válvula vortex.



El caudal de aguas pluviales que se incorporan a esta red es muy elevado por lo que previamente a su conexión con el Colector Aginaga es preciso dotarle de un tanque de tormentas que regulen el caudal de aporte a la red. Además la confluencia de una red de aguas pluviales y otra unitaria en un pozo de registro presenta problemas de capacidad, en la red aguas abajo de Angulas Mayoz, tal como se aprecia en la foto.



La actuación se plantea previa a la confluencia de ambas redes, junto a la escollera ejecutar dos arquetas, una para las aguas pluviales y la otra para los vertidos unitarios. De la primera se inicia un colector de 600mm de diámetro con un 5% de pendiente que conducirá las aguas pluviales primero a una arqueta anexa al aliviadero y de este a la red de pluviales que conduce las aguas al río Oria.



De la arqueta de aguas unitarias se conducirán por otro colector de las mismas características al de pluviales hasta el aliviadero Mayoz que se localizará en la huerta entre el camino y la escollera.



El aliviadero estará formado por una cámara húmeda en la que las aguas discurrirán por un canal de aguas bajas hasta un tubo pasamuros de 200 mm de diámetro que regulará el caudal

de paso por medio de una válvula vortex instalado en una cámara seca anexa y a continuación de la húmeda. Entre las dos cámaras también se dispondrá de otro tubo pasamuros a cota superior al anterior y provisto de una capa a modo de by-pass para cuando sea necesario realizar actuaciones en el vortex.

En episodios lluviosos el caudal de entrada aumentará y se empezará a almacenar agua en la cámara húmeda del aliviadero y pasando a través de una ventana lateral provista de un deflector a una cámara anexa donde se encuentra un muro con labio de vertido a un equipo de filtrado que evitará el vertido al río de flotantes que conduzcan las aguas de la red.

Estos vertidos filtrados se recogerán en la arqueta anexa al aliviadero para desde este punto conectar junto con las pluviales desviadas previamente hasta la red actual, desde donde se conducirán al río Oria.

Para el funcionamiento del equipo será preciso conducir energía eléctrica desde la red de Iberdrola hasta el aliviadero, mediante una conducción subterránea formada por dos tubos de TPC160.



De esta manera en época seca sólo conducirá aguas residuales al Colector Aginaga y en época de lluvias se regulará mediante una válvula vortex un caudal máximo de 25 litros por segundo al colector, acumulando agua hasta la cota de rebose y desviando esta agua rebosadas a la red de aguas pluviales.

Las aguas fecales que pasan por la válvula vortex se conducirán hasta el colector general de Aginaga mediante el colector secundario objeto de este proyecto que tendrá una longitud de 118,49 metros, será de PVC de 315 mm de diámetros y las pendientes oscilarán entre el 1 y 2,5%.

### **5.3.6 Reposición Colector Eliza.**

Durante las obras de impulsión desde la EBAR Aginaga por el camino que desciende del frontón de Aginaga, se afectará al saneamiento que desciende por ese camino por lo que se ha previsto su reposición por una nueva conducción de PVC 315 mm de 157,37 metros de longitud que acometerá al Colector Aginaga antes de entrar en la EBAR en el pozo A-15.

Durante su recorrido esta red recogerá el vertido del colector Coviran en la arqueta AG-6 y cruzará bajo el alivio de la estación de bombeo.

### **5.3.7 Conexión Colector Txokoalde.**

El vertido del barrio Txokoalde se realiza bajo el cauce hormigonado de la regata Erroizpe, previamente a su incorporación al río Oria.

Para recoger esta red de aguas residuales urbanas se propone realizar una arqueta en la conducción bajo el cauce con tapa estanca y desviar mediante una conducción por la margen izquierda del río ascendiendo por esa margen en busca del Colector principal en el tramo EBAR Aginaga-EBAR Txokoalde y vertiendo a esa red en el pozo AT-21.

La red proyectada tiene una longitud de 42,80 metros, con dos pozos de registro y además de la red de saneamiento de Txokoalde, se deja previsto para la recogida los vertidos de la industria Berriola y las viviendas próximas a la estación del ferrocarril de vía estrecha.

## 6. PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 9 se incluye los planes de obra para las 4 fases en que está previsto realizar los trabajos proyectados de acuerdo con los rendimientos normales de este tipo de obras. Se ha previsto una duración para la Fase 1 de SEIS (6) MESES, para la Fase 2 de SIETE (7) MESES, para la Fase 3 de SEIS (6) MESES, y para la Fase 4 de OCHO (8) MESES de acuerdo con la distribución de actividades que se refleja en dicho Plan.

## 7. PRECIOS

En el Anejo nº 10 se incluyen los precios utilizados para la elaboración del Presupuesto y en el que se desarrollan los cálculos correspondientes a la valoración de la mano de obra, materiales, maquinaria, unidades auxiliares así como los costes indirectos de cada unidad de obra.

## 8. PRESUPUESTOS

Según se desprende del Documento nº4 del presente Proyecto los presupuestos resultan ser los siguientes:

Presupuesto de Ejecución Material:

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **TRES MILLONES SEISCIENTOS VEINTIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y ÚN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS. (3.628.181,40 Euros)**.

Presupuesto Base de Licitación:

El Presupuesto Base de Licitación que asciende a la cantidad de **CINCO MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS (5.224.218,39 Euros)**.

## 9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIA

El Plazo de ejecución de las fases en que se ha previsto dividir las obras será para la Fase 1 de SEIS (6) MESES, para la Fase 2 de SIETE (7) MESES, para la Fase 3 de SEIS (6) MESES para la ejecución del Colector Aginaga y de OCHO (8) MESES para las Obras Complementarias, siendo el Plazo de Garantía en cada Fase de UN (1) AÑO contado a partir de la firma del Acta de Recepción de las Obras.

**10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Según lo dispuesto en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre y modificada por el Real Decreto 773/2015 la clasificación del Contratista en cada las tres fases en que se dividen las obras definidas en el Proyecto sean las siguientes:

GRUPO E: Obras Hidráulicas

Subgrupo 1: Abastecimientos y Saneamientos

Categoría requerida: 4.

Dadas las características de las obras que se definen en el proyecto se propone la adjudicación de las obras previa licitación por Procedimiento abierto de acuerdo con la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.

**11. REVISIÓN DE PRECIOS**

En este Proyecto no se aplicará revisión de precios.

**12. SEGURIDAD Y SALUD**

Se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud el cual establece durante la construcción de las obras incluidas en el presente proyecto las previsiones respecto a prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este documento se encuentra en el Anejo nº 14 del presente Proyecto y cuenta con una Memoria descriptiva, Planos, Pliego de Condiciones y un Presupuesto.

El Presupuesto de Ejecución Material del estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo asciende a la cantidad total de CINCUENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTE CENTIMOS (53.770,20 €), si bien se ha distribuido esta cantidad proporcionalmente en las tres fases en que se pretende licitar las obras de este Proyecto.

**13. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

El Control de Calidad comprende el control de las materias primas, de los equipos o materiales suministrados a obra incluyendo su proceso de fabricación, la calidad de ejecución de las obras y de la obra terminada mediante inspecciones y pruebas. En el Anejo nº 16 se incluye el Plan de Control de Calidad con el tipo y número de ensayos y pruebas a realizar de los materiales en la obra proyectada que serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 1% del presupuesto de la obra.

**14. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

De acuerdo con el Real Decreto RD112/2012 por el que se regula la producción y gestión de los residuos generados durante las obras de construcción y demolición se ha realizado el Plan de Gestión de Residuos que figura en el Anejo nº 15 del presente Proyecto. En el se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos proyectados y servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por arte del Contratista. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del sistema de ejecución de la obra y el destino final de estos materiales.

**15. INDICE DE LOS DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO****DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS**

## MEMORIA

Anejo nº1: Características Principales del Proyecto

Anejo nº2: Topografía y Cartografía

Anejo nº3: Caudales de diseño

Anejo nº4: Geología y Geotecnia

Anejo nº5: Justificación de la solución adoptada

Anejo nº6: Trazado

Anejo nº7: Obras de fábrica

Anejo nº8: Equipamiento eléctrico y control de equipos

Anejo nº9: Plan de obra

Anejo nº10: Justificación de Precios.

Anejo nº11: Parcelario, propietarios afectados y valoración del coste de las expropiaciones.

Anejo nº12: Servicios afectados y planes urbanísticos de aplicación

Anejo nº13: Estudio de Impacto Ambiental

Anejo nº14: Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº15: Gestión de residuos

Anejo nº16: Plan de Control de Calidad



**DOCUMENTO Nº2.- PLANOS**

- 1.- Plano de situación e índice
- 2.- Ordenación General. Fases.
- 3.- Plantas Generales.
  - 3.1.- Cartulario.
  - 3.2.- Sistema General de saneamiento Añarbe.
- 4.- Red de saneamiento de estado actual
- 5.- Fase 1: EBAR Txokoalde-Osinalde
  - 5.1.- Replanteo
  - 5.2.- EBAR Txokoalde
  - 5.3.- Colector Txokoalde- Osinalde
  - 5.4.- Conexión Colector Txokoalde-EBAR Txokoalde
- 6.- Fase 2: EBAR Aginaga- EBAR Txokoalde.
  - 6.1.- Replanteo
  - 6.2.- EBAR Aginaga
  - 6.3.- Colector Aginaga- EBAR Txokoalde
  - 6.4.- Reposición Colector Eliza
- 7.- Fase 3: Colector Aginaga y Obras Complementarias
  - 7.1.- Replanteo Colector Aginaga
  - 7.2.- Colector Aginaga
  - 7.3.- Replanteo Colectores secundarios
  - 7.4.- Colector secundario Txíñorta
  - 7.5.- Colectores secundarios Izaguirre 1 y 2
  - 7.6.- Colector secundario Oroitzapena
  - 7.7.- Colector secundario Mayoz
- 8.- Secciones tipo, detalles, pozos de registro y macizos de anclaje
  - 8.1.- Secciones tipo
  - 8.2.- Detalles

8.3.- Pozos de registro

8.4.- Macizos de anclaje

**DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

5. PRESUPUESTO GENERAL

Donostia - San Sebastián, 31 de Mayo de 2018

Autor del Proyecto:

Director de Proyecto:

Maidar Arregi Intxausti  
Añarbeko Urak,S.A.

Ignacio Hernández Aguirrebengoa  
EPTISA-CINSA S.A