



PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÜÍMAR.

DOCUMENTO: DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PETICIONARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GÜÍMAR

CONSULTOR: WARA INGENIERÍA AMBIENTAL SL

AUTOR: GERMÁN HERNÁNDEZ DURÁN. Dr. Ingeniero de Minas. N° Col. 414

DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



MAYO 2019

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS
BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÚÍMAR.
DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	9
1.1	OBJETO DE ESTE PLIEGO	9
1.2	INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO.....	10
1.3	DISPOSICIONES APLICABLES.....	10
1.4	CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	13
2	CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	14
2.1	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	14
2.2	RED DE CABLE SOPORTE 15 KN/M2 (RC15).....	14
2.2.1	Descripción.....	14
2.2.2	Definición.....	14
2.2.3	Ejecución de las Obras.....	16
2.2.4	Medición y Abono.....	17
2.3	RED DE CABLE SOPORTE 10 KN/M2 (RC10).....	18
2.3.1	Descripción.....	18
2.3.2	Definición.....	18
2.3.3	Ejecución de las Obras.....	20
2.3.4	Medición y Abono.....	21
2.4	MALLA ACERO TRIPLE TORSIÓN ADOSADA AL TALUD (TTAPVC).....	22
2.4.1	Descripción.....	22
2.4.2	Definición.....	22
2.4.3	Ejecución de las obras.....	23
2.4.4	Medición y abono	24
2.5	BULONES.....	25
2.5.1	Generalidades.....	25
2.5.2	Materiales	25
2.5.3	Puesta en obra.....	26
2.5.4	Ensayos de control	28
2.5.5	Medición y abono	29
2.6	LECHADAS DE CEMENTO.....	30

2.6.1	Definición.....	30
2.6.2	Materiales.....	30
2.6.3	Composición y características.....	30
2.6.4	Ejecución.....	31
2.6.5	Medición y abono.....	31
2.7	HORMIGÓN PROYECTADO.....	32
2.7.1	Definición.....	32
2.7.2	Generalidades.....	32
2.7.3	Resistencia.....	32
2.7.4	Materiales.....	33
2.7.5	Dosificación.....	35
2.7.6	Ejecución o puesta en obra.....	35
2.7.7	Ensayos de control.....	38
2.7.8	Medición y abono.....	39
2.8	DESBROCE, RECOGIDA Y LIMPIEZA DE ESCOMBROS.....	40
2.8.1	Condiciones generales.....	40
2.8.2	Ejecución de las obras.....	40
2.8.3	Transporte y almacenamiento.....	41
2.8.4	Criterio de medición y abono.....	41
2.9	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ZANJAS Y POZOS.....	41
2.9.1	Ejecución de las obra.....	41
2.9.2	Normativa de obligado cumplimiento.....	42
2.9.3	Criterio de medición y abono.....	42
2.10	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE TERRENO A CIELO ABIERTO.....	42
2.10.1	Ejecución de las obras.....	42
2.10.2	Normativa de obligado cumplimiento.....	43
2.10.3	Criterio de medición y abono.....	43
2.11	HORMIGONES.....	44
2.11.1	Definición y características de los elementos.....	44
2.11.2	Condiciones de suministro y almacenaje.....	46
2.11.3	UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION.....	47
2.11.4	NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	47

2.12	MORTEROS.....	48
2.12.1	Condiciones generales	48
2.12.2	Características	48
2.12.3	Transporte y almacenamiento	49
2.12.4	Criterio de medición y abono	49
2.12.5	Normativa de obligado cumplimiento.....	49
2.13	ACEROS.....	50
2.13.1	Definición y características de los elementos.....	50
2.13.2	Condiciones de suministro y almacenaje	55
2.13.3	Unidad y criterios de medición	57
2.13.4	Normativa de obligado cumplimiento.....	57
2.14	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	57
2.14.1	Condiciones generales	57
2.14.2	Materiales	58
2.14.3	Ejecución de las obras	58
2.14.4	Normativa de obligado cumplimiento.....	59
2.14.5	Criterio de medición y abono	59
3	CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN.....	60
3.1	CONDICIONES GENERALES DE LAS BARRERAS DINÁMICAS.....	60
3.1.1	Adose del cable inferior de la barrera al terreno	60
3.1.2	Anclaje de los cables de unión de los postes al terreno.....	61
3.1.3	Replanteo.....	62
3.1.4	Certificado del fabricante	63
3.2	CONDICIONES GENERALES DE MALLAS Y REDES DE CABLE DE ACERO	63
3.2.1	Anclajes perimetrales.....	63
3.2.2	Adose de la placa al terreno.....	63
3.2.3	Tensión de los cables y redes	64
3.2.4	Longitud y capacidad de los anclajes.....	64
3.3	PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN.....	65
3.4	INSTALACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN	65
3.5	ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO	66
4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	67

4.1	CERTIFICADOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES	67
4.1.1	Previo a la recepción de materiales	67
4.1.2	Previo al inicio de las Obras	67
4.1.3	Durante la ejecución de las Obras.....	67
4.2	COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	68
4.3	INCIDENCIAS	68
4.4	MEDIOS A DISPOSICIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	68
4.4.1	Mantenimiento de los elementos de seguridad.....	69
4.5	OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA.....	69
4.6	CONTRATACIÓN DEL PERSONAL.....	69
4.7	MANTENIMIENTO DEL PRECIO CONTRATADO	70
4.8	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	70
4.9	SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA.....	72
4.10	CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	72
4.11	CONOCIMIENTO DEL PROYECTO Y DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA	72
4.12	SERVIDUMBRES Y PERMISOS	73
4.13	PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	73
4.14	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	74
4.15	PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS	74
4.16	OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS	75
4.17	DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA	75
4.18	CARTELES DE OBRA.....	75
5	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO.....	76
5.1	PLANOS.	76
5.2	PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA.	76
6	REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	77
6.1	ACTO DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	77
6.2	REPLANTEOS.....	77
6.3	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	78
7	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	80
7.1	ACCESOS A LAS OBRAS	80
7.2	ACCESO A LOS TAJOS	80

7.3	INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES.....	80
7.4	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	81
7.5	ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	81
7.6	ACOPIO DE MATERIALES	82
7.7	MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN	83
7.8	SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS	83
7.9	TRABAJOS NOCTURNOS	84
7.10	CONTROL DE CALIDAD	84
7.11	RECEPCIÓN DE MATERIALES	85
7.12	MATERIALES DEFECTUOSOS	86
7.13	OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS	87
7.14	TRABAJOS NO AUTORIZADOS.....	87
7.15	CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	88
7.16	ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS	88
8	ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.....	89
8.1	CONTRATOS DE ADJUDICACIÓN Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	89
8.2	NORMAS GENERALES	89
8.3	MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	89
8.4	PRECIOS UNITARIOS	90
8.5	PARTIDAS ALZADAS.....	91
8.6	VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.....	91
8.7	OBRAS CONSTRUIDAS EN EXCESO.....	92
8.8	OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO	93
8.9	OBRAS INCOMPLETAS	93
8.10	CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS	93
8.11	PRECIOS CONTRADICTORIOS.	94
8.12	MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS.	95
9	CONCLUSIÓN DEL CONTRATO	95
9.1	CONTRATO DE ADJUDICACIÓN Y PLIEGO DE CONDICIONES.....	95
9.2	PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCION	95
9.3	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.....	95
9.4	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	96

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÚÍMAR.
DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

9.5	MEDICIÓN GENERAL	96
9.6	LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	97
9.7	GARANTÍA DE LAS OBRAS.	97

1 OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares, tiene por objeto, junto con las representaciones gráficas de los planos, las normas y pliegos de prescripciones técnicas que se citen, regular la ejecución de las obras en los siguientes extremos:

- a) Características que han de reunir los materiales a emplear.*
- b) Los ensayos a que deben someterse los materiales a emplear para comprobar su idoneidad de acuerdo a las condiciones que deben de cumplir.*
- c) Las normas de elaboración de las distintas unidades.*
- d) Precauciones a adoptar durante la ejecución.*
- e) Normas de medición y valoración de las distintas unidades de obra.*
- f) Normas y pruebas positivas para las recepciones.*

Queda establecido que toda condición estipulada en un capítulo de este pliego es preceptiva en todos los demás.

1.2 INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO

En una primera instancia y sin carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

1.3 DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en este pliego se especifica.

1. Disposiciones generales relativas a contratación de obras:
 - a) Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público).
 - b) Reglamento General de La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001.
 - c) Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.
2. Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.(B.O.E. 8 de agosto de 2000)
 - Real Decreto 604/2006 de 19 de Mayo; BOE. Nº 127 de 29 de Mayo, Por el que modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención, y 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.
 - Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Normas de las Compañías Suministradoras.
 - Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.

- Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC y sus modificaciones incluidas en el R.D. 208/1989 de 3 de Febrero.
 - Orden Circular 301/89 sobre señalización de obra
 - Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
 - Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E..
3. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
 - Real Decreto 230/1998, de 16 de Febrero, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. nº 61, 12/03/98)
 - Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
 - Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
 - Métodos de ensayo del Laboratorio Central de ensayo de materiales M.E.L.C.
 - Pliego de Condiciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1974 del M.O.P.U.
 - Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, I.C.F. 1971. (PCAG).
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
 - Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
 - Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, por Real Decreto 1312/88 de 28 de Octubre.
 - Instrucción para la fabricación y suministro del hormigón preparado EHPRE-72 aprobada por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972.
 - Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por O.M. de 28 de Febrero de 1972.
 - Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
 - Reglamento de recipientes a presión (B.O.E. del 29.10.69).
 - UNE 60009, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.
 - UNE 14.011. Clasificación de las soldaduras por rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
 - UNE-EN 1401-1. Canalizaciones de PVC para saneamiento enterrado sin presión.

- API 600 y 602. Válvulas.
- ASA B-16.5, B-16.10, B-16.11, B-31, correspondientes a bridas y accesorios para tuberías.
- API-RP-1102. Cálculo de Casings para tuberías.
- Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.

1.4 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el pliego de condiciones, planos o presupuesto y lo omitido en cualquiera de ellos, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción entre el pliego de condiciones, planos, presupuesto, o memoria y anejos, la Dirección de Obra decidirá lo que se ejecute, atendiendo al criterio de obtener el mayor nivel de seguridad y calidad de los trabajos.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de las Obras.

Las omisiones en planos, pliego de condiciones, presupuesto, la indefinición o descripciones erróneas de los detalles de la obra y de los procedimientos de trabajo, que sean necesarios para llevar a cabo en espíritu o intención lo perseguido por el proyecto, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados.

En último caso, será facultad de la Dirección de Obra dirimir cualquier discrepancia en la interpretación del contenido del presente pliego o de cualquier documento que forme parte del proyecto. Además la Dirección de Obra, sin que ello suponga sobre coste alguno, podrá hacer modificar los procedimientos de trabajo que no garanticen la máxima calidad de los mismos.

2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, serán suministrados por el Contratista y procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, y cuando así se lo solicite, el Contratista deberá aportar las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aprobación.

2.2 RED DE CABLE SOPORTE 15 KN/M² (RC15)

2.2.1 Descripción

La red de cable RC15 es un sistema que ofrece un soporte activo unitario de hasta 14,5 kN/m² para un $FS \geq 1,67$ para las tensiones de trabajo de todos los elementos componentes del sistema.

Consistente de red de cables de acero TD-20, de 3,0 m de lado, compuesta por cables de acero con tratamiento especial anticorrosivos de 8 mm de diámetro y colocada sobre una malla de alambre con tratamiento especial anticorrosivo de triple torsión 80x100/16, adosadas directamente a la superficie de la ladera o talud de desmonte. Los paños de red están unidos vertical y horizontalmente con cables de acero de alma metálica de 16 mm de diámetro.

La red estará anclada y adosada al terreno mediante anclajes de barras de acero autorroscables tipo GEWI de diámetro 32mm distribuidas modularmente. La longitud de anclaje se definirá en cada emplazamiento y dependerá de las condiciones geotécnicas del mismo.

El sistema será equivalente al modelo comercial incluido en el anejo de documentación técnica. La unidad descrita, incluye p.p. de red de cables tipo TD-20, malla T.T. cables y anclajes de cables GA-7001 o similar, totalmente montada.

Sólo se admitirán sistemas con características y capacidad de soporte certificados y cuyo fabricante aporte un certificado ISO-9001. El Certificado ISO-9002 por sí solo no se admite, ya que excluye las actividades de diseño de productos. Todos los materiales componentes deben cumplir al menos los requisitos técnicos y de calidad expresados en la documentación técnica adjunta.

2.2.2 Definición

Se define la red de cable RC15 como un conjunto de elementos flexibles (redes de cable y otros componentes detallados en los planos y anexos de a la memoria), empleado para el refuerzo y la estabilización de taludes de terrenos degradados, que no garantizan que se hagan efectivos los bulones pasivos cuando el movimiento del terreno los ponga en carga. Tiene como función el reparto de cargas del terrero hacia los bulones pasivos en toda la superficie, ejerciendo un soporte continuo en forma de membrana en el momento que comience a entrar en carga. Consta de las siguientes unidades y materiales, incluidos en su ejecución:

a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en perforaciones realizadas en el terreno. Tienen como función la aplicación de una presión uniforme sobre la superficie de deslizamiento y ejercer un soporte estabilizador contrario a la acción del peso de la masa de terreno inestable. Serán de acero del tipo corrugado autorroscables, AEH-500/550 del tipo GEWI o similar y de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico. La longitud del bulbo de anclaje será indicada en cada emplazamiento de acuerdo con las condiciones del terreno en la zona estable. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 del PG y 9.3 de la EH vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente

b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero con tratamiento especial anticorrosivo. Serán del tipo GA-7001 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación o rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del director. Se estará, en general, a lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente, en aquello que éste no contradiga a las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear.

c) **Cables de acero:** Destinados a la unión de las redes, soporte y transmisión de cargas a los anclajes. Las dimensiones según planos y serán de alma metálica del tipo 6x36, alambre 1.770 N/mm², con tratamiento especial anticorrosivo según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.

d) **Mallas de alambre:** se define como tal, el material constituido por alambres, de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Estarán constituidas por alambres de acero con tratamiento especial anticorrosivo (225/275 gr de zinc por metro cuadrado, según DIN 1584), alambre No. 16 (2,7 mm de diámetro) de acero dulce con alargamiento de 12 a 20%. Se suministrarán en rollos.

e) **Red de Cables:** Red romboidal de cables de acero con tratamiento especial anticorrosivo de 8 mm de diámetro tipo TD-20, formada por un sólo cable continuo y los puntos de cruce fijados con grapas antideslizantes. Alambre con tratamiento especial anticorrosivo de 1.770 N/mm², DIN-2078. Las redes de cables tendrán las siguientes características: Resistencia última a tracción directa de 105 kN/ml, para la red TD-20. El valor del soporte total será de 150 kN para paños de 3x3 m y FS=1,67. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.

f) **Sujetacables:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indicado en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

En general, dado que los sistemas a instalar son sistemas comerciales explotados por empresas mercantiles, el Contratista propondrá al director los sistemas que pretende instalar y todas sus características así como condiciones de instalación, hasta obtener el visto bueno del Director.

Si alguno de los sistemas propuestos por el contratista no obtuviera el visto bueno del Director, en un plazo de un mes de iniciadas las obras, será el Director el que fije el sistema a instalar, no teniendo derecho a reclamación alguna el Contratista, el cual le ejecutará en las condiciones establecidas en los documentos del proyecto.

2.2.3 Ejecución de las Obras

La malla de triple torsión se extenderá convenientemente sobre la superficie del desmante o ladera, desenrollando los rollos de suministro de forma que no se produzcan desgarros, pliegues y/o cualesquiera otros deterioros de la misma y fijándola en la coronación y adosándola a la superficie con ayuda de "espits" en especial en las zonas deprimidas del terreno. Una vez extendida y adosada la malla de triple torsión la red de cables se extenderá cubriendo toda la superficie, fijándola temporalmente a la malla de triple torsión. A continuación se realizará el cosido horizontal y vertical de la red.

Una vez colocada la red, se procede a la perforación y ejecución de los anclajes perimetrales e interiores. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos,

la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros.

El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm. al diámetro de la barra a anclar. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación. Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno ú otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Una vez concluida la ejecución de los anclajes, se procede a la fijación perimetral de la red y luego al cierre de los nudos con sujetacables y al adosado final de la red apretando las placas de fijación ubicadas en la cabeza de los anclajes.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción eh que lo será en consecuencia con los niveles exigidos para cada elemento.

2.2.4 Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante necesarias para conseguir la resistencia del sistema, o bien atendiendo a las indicaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de éstas, cualquiera que sea su repercusión. En caso de contradicciones o a si a juicio de la Dirección de Obra fuera preciso se seguirán las indicaciones de ésta para la completa ejecución de la unidad de obra.

El precio de abono incluye todos los procedimientos, elementos y materiales necesarios para la colocación completa del sistema, que comprende todas las operaciones, mano de obra, maquinaria, materiales, medios auxiliares, procedimientos de trabajos extraordinarios, etc, necesarios para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento.

El precio se compondrá de dos partes, una *primera parte* incluye el propio de los materiales componentes y todas las labores necesarias para su colocación de la superficie de reparto y una *segunda parte* correspondiente al precio del bulonado activo, el cual se medirá en ml/m² de superficie y se abonará como metro lineal de anclaje, realmente colocado.

El incremento de la longitud de anclaje por encima de los valores indicados, se medirá y abonará aparte, como metro lineal de anclaje realmente colocado.

2.3 RED DE CABLE SOPORTE 10 KN/M2 (RC10)

2.3.1 Descripción

La red de cable RC10 es un sistema de estabilización que ofrece un soporte activo unitario de hasta $9,4 \text{ kN/m}^2$ para un $FS \geq 1,67$ para las tensiones de trabajo de todos los elementos componentes del sistema.

Consistente de red de cables de acero TD-15, de 4,0 m de lado, compuesta por cables de acero con tratamiento especial anticorrosivos de 8 mm de diámetro y colocada sobre una malla de alambre con tratamiento especial anticorrosivo de triple torsión 80x100/16, adosadas directamente a la superficie de la ladera o talud de desmonte. Los paños de red están unidos vertical y horizontalmente con cables de acero de alma metálica de 14 mm de diámetro.

La red estará anclada y adosada al terreno mediante anclajes de barras de acero autorroscables tipo GEWI de diámetro 32 mm distribuidas modularmente. La longitud de anclaje se definirá en cada emplazamiento y dependerá de las condiciones geotécnicas del mismo.

El sistema será equivalente al modelo comercial incluido en el anejo de documentación técnica. La unidad descrita, incluye p.p. de red de cables tipo TD-15, malla T.T. cables y anclajes de cables GA-7001 o similar, totalmente montada.

Sólo se admitirán sistemas con características y capacidad de soporte certificados y cuyo fabricante aporte un certificado ISO-9001. El Certificado ISO-9002 por si solo no se admite, ya que excluye las actividades de diseño de productos. Todos los materiales componentes deben cumplir al menos los requisitos técnicos y de calidad expresados en la documentación técnica adjunta.

2.3.2 Definición

La red de cable RC10 se define como un conjunto de elementos flexibles (redes de cable y otros componentes detallados en los planos y anexos de a la memoria), empleado para el refuerzo y la estabilización de taludes de terrenos degradados, que no garantizan que se hagan efectivos los bulones pasivos cuando el movimiento del terreno los ponga en carga. Tiene como función el reparto de cargas del terrero hacia los bulones pasivos en toda la superficie, ejerciendo un

soporte continuo en forma de membrana en el momento que comience a entrar en carga. Consta de las siguientes unidades y materiales, incluidos en su ejecución:

- a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en perforaciones realizadas en el terreno. Tienen como función la aplicación de una presión uniforme sobre la superficie de deslizamiento y ejercer un soporte estabilizador contrario a la acción del peso de la masa de terreno inestable. Serán de acero del tipo corrugado autorroscables, AEH-500/550 del tipo GEWI o similar y de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 del PG y 9.3 de la EH vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.
- b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero con tratamiento especial anticorrosivo. Serán del tipo GA-7001 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación o rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del director. Se estará, en general, a lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente, en aquello que éste no contradiga a las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear.
- c) **Cables de acero:** Destinados a la unión de las redes, soporte y transmisión de cargas a los anclajes. Las dimensiones según planos y serán de alma metálica del tipo 6x36, alambre 1.770 N/mm², con tratamiento especial anticorrosivo según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.
- d) **Mallas de alambre:** se define como tal, el material constituido por alambres, de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Estarán constituidas por alambres de acero con tratamiento especial anticorrosivo (225/275 gr de zinc por

metro cuadrado, según DIN 1584), alambre No. 16 (2,7 mm de diámetro) de acero dulce con alargamiento de 12 a 20%. Se suministrarán en rollos.

- e) **Red de Cables:** Red romboidal de cables de acero con tratamiento especial anticorrosivo de 8 mm de diámetro tipo TD-15, formada por un sólo cable continuo y los puntos de cruce fijados con grapas antideslizantes. Alambre con tratamiento especial anticorrosivo de 1.770 N/mm², DIN-2078. Las redes de cables tendrán las siguientes características: Resistencia última a tracción directa de 85 kN/ml, para la red TD-15. El valor del soporte total será de 146 kN para paños de 4x4 m y FS=1,67. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.
- f) **Sujetacables:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indicado en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

En general, dado que los sistemas a instalar son sistemas comerciales explotados por empresas mercantiles, el Contratista propondrá al director los sistemas que pretende instalar y todas sus características así como condiciones de instalación, hasta obtener el visto bueno del Director.

Si alguno de los sistemas propuestos por el contratista no obtuviera el visto bueno del Director, en un plazo de un mes de iniciadas las obras, será el Director el que fije el sistema a instalar, no teniendo derecho a reclamación alguna el Contratista, el cual le ejecutará en las condiciones establecidas en los documentos del proyecto.

2.3.3 Ejecución de las Obras

La malla de triple torsión se extenderá convenientemente sobre la superficie del desmonte o ladera, desenrollando los rollos de suministro de forma que no se produzcan desgarros, pliegues y/o cualesquiera otros deterioros de la misma y fijándola en la coronación y adosándola a la superficie con ayuda de "espits" en especial en las zonas deprimidas del terreno. Una vez extendida y adosada la malla de triple torsión la red de cables se extenderá cubriendo toda la superficie, fijándola temporalmente a la malla de triple torsión. A continuación se realizará el cosido horizontal y vertical de la red.

Una vez colocada la red, se procede a la perforación y ejecución de los anclajes perimetrales e interiores. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros.

El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm. al diámetro de la barra a anclar. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación. Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno ú otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Una vez concluida la ejecución de los anclajes, se procede a la fijación perimetral de la red y luego al cierre de los nudos con sujetacables y al adosado final de la red apretando las placas de fijación ubicadas en la cabeza de los anclajes.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción eh que lo será en consecuencia con los niveles exigidos para cada elemento.

2.3.4 Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante necesarias para conseguir la resistencia del sistema, o bien atendiendo a las indicaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de éstas, cualquiera que sea su repercusión. En caso de contradicciones o a si a juicio de la Dirección de Obra fuera preciso se seguirán las indicaciones de ésta para la completa ejecución de la unidad de obra.

El precio de abono incluye todos los procedimientos, elementos y materiales necesarios para la colocación completa del sistema, que comprende todas las operaciones, mano de obra, maquinaria, materiales, medios auxiliares, procedimientos de trabajos extraordinarios, etc, necesarios para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento.

El precio se compondrá de dos partes, una *primera parte* incluye el propio de los materiales componentes y todas las labores necesarias para su colocación de la superficie de reparto que se medirá y abonará en m² de sistema totalmente colocado, y una *segunda parte* correspondiente al precio del bulonado, el cual se medirá en ml/m² de superficie y se abonará como metro lineal de anclaje, realmente colocado.

El incremento de la longitud de anclaje por encima de los valores indicados, se medirá y abonará aparte, como metro lineal de anclaje, realmente colocado.

2.4 MALLA ACERO TRIPLE TORSIÓN ADOSADA AL TALUD (TTAPVC)

2.4.1 Descripción

Sistema de estabilización formado por Malla de Triple Torsión Adosada, constituida por alambre con tratamiento especial anticorrosivo de 2,7 mm (No. 16) y apertura hexagonal de 80/100 mm, incluyendo su colocación y su anclaje al terreno cada 9 - 12 m².

2.4.2 Definición

Se define como tal el sistema de soporte constituido por malla de alambre adosado a la superficie del terreno. Estará constituido por los siguientes materiales y componentes:

- a) **Malla de alambre:** Malla de alambres de acero con tratamiento especial anticorrosivo de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente con el sistema conocido por "triple torsión" formando un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Con las siguientes características: Alambre con tratamiento especial anticorrosivo (225/275 gr. de zinc/ m², según DIN 1584), galvanizado reforzado con aleación 95Zn 5Al y recubierta de PVC, Clase A, Tabla 2 según norma UNE EN 10244-2 con marca CE. Diámetro 2,7 mm con una resistencia a tracción de 450 - 550 N/mm² y con alargamiento de 12 a 20%, según Norma BBS 1052/80. Se suministrarán en rollos de longitud 50 m de longitud y 4 m de ancho.
- b) **Anclajes interiores:** Para taludes de roca fracturada se emplearán SPITS de 10 mm de diámetro. En terrenos más blandos o sueltos, se emplearán barras de acero GEWI de 16 mm de diámetro y longitud mínima 0,80 m. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 y 675 del PG y 9.3 de la EH vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.
- c) **Anclajes de coronación:** Barras de acero, tipo GEWI de 25mm de diámetro de acero tipo BST- 500S (corrugado autorroscable). Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 y 675 del PG y 9.3 de la EH vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.
- d) **Cables de acero:** Cables trenzados de acero con tratamiento especial anticorrosivo 6x19 de alma metálica de diámetro 16 y 12mm para coronación y

pie respectivamente (según DIN-3057). Cables de acero de alma textil de 4 mm de diámetro para el cosido de las mallas.

- e) **Anclajes de cables:** Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero con tratamiento especial anticorrosivo. Serán del tipo GA-7001 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión realizar el atado de los extremos de los cables de soporte de la malla en coronación y en el pie.
- f) **Sujetacables:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de los cables de soporte de la malla de triple torsión. Para cable de 12 mm NG-13, con cuatro unidades por fijación y par de apriete 33N-m. Para cable de 16 mm NG- 6, con cuatro unidades por fijación y par de apriete 49N-m. Se utilizarán del tipo indicado según DIN 1142.

2.4.3 Ejecución de las obras

La malla se extenderá convenientemente, desenrollando los rollos de suministro de forma tal que no se produzcan desgarros, pliegues y/o cualesquiera otros deterioros de la misma y en especial de aquellos que conlleven a hacer saltar el recubrimiento especial anticorrosivo de los alambres.

Previo al tendido de la malla se construirán los elementos de anclaje en la coronación, de la forma indicada en los planos o según oriente el Director de las obras. En general la coronación se soportará con un cable de acero de alma metálica de 16 mm de diámetro, fijado en ambos extremos con anclaje de cable del tipo GA7001 del tipo II (14.5mm) de la longitud indicada en cada caso según el tipo de terreno de anclaje y en tramos no mayores de 40-50 m. Los anclajes intermedios serán de barras GEWI de 25 mm de diámetro y espaciados entre 4 m con una longitud mínima de 1.00 m. El cable de coronación se pasara por detrás de las barras GEWI y se soportará con una placa hexagonal dentada.

La malla de triple torsión se volteará sobre el cable y se coserá en forma continua con un alambre o cable de acero de 4 mm de diámetro.

La unión vertical entre los paños contiguos de red se realizará mediante el solape de los bordes como mínimo 10 cm, trenzando una contra otra en ambos bordes cada metro y pasando un cable de acero de 4 mm a lo largo de la zona de empalme.

El adosado interior se realizará de la forma indicada en los planos, cuidando de densificar más la colocación de los anclajes en los puntos deprimidos para lograr una mejor adaptación de la malla a la superficie del terreno.

El borde inferior se rematará con cable de acero de 12 mm de diámetro en forma similar al cable superior, se anclará con barras GEWI de 25 mm en el interior y en los extremos se terminará el cable en un anclaje flexible de doble cable espiral GA7001 del tipo I, diámetro 10,5 mm.

2.4.4 Medición y abono

Se medirá y abonará al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, los metros cuadrados de malla de la definida realmente colocados en obra.

El precio de abono incluye todos los procedimientos, elementos y materiales necesarios para la colocación completa del sistema, que comprende todas las operaciones, mano de obra, maquinaria, materiales, medios auxiliares, procedimientos de trabajos extraordinarios, etc, necesarios para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento.

El precio se compondrá de dos partes, una *primera parte* incluye el propio de los materiales componentes y todas las labores necesarias para su colocación de la superficie de reparto que se medirá y abonará en m² de sistema totalmente colocado, y una *segunda parte* correspondiente al precio del bulonado, el cual se medirá en ml/m² de superficie y se abonará como metro lineal de anclaje, realmente colocado.

2.5 BULONES

2.5.1 Generalidades

Se utilizarán como elementos aislados o formando parte de otros sistemas de estabilización (mallas y redes de cable de acero, gunitados, etc). Los bulones de sostenimiento que se utilicen serán de anclaje repartido a lo largo de toda su longitud, conseguido por procedimientos químicos como resina o lechada de cemento, y se adaptarán a las especificaciones de los apartados siguientes. Los bulones y elementos auxiliares utilizados en el refuerzo de taludes o excavaciones con carácter permanente expuestas a la intemperie, así como los específicamente indicados en los planos, serán materiales con protección especial contra la corrosión según lo especificado en el presente pliego.

Una vez instalados, el Director de Obra dará las instrucciones precisas para mejorar el nivel de protección original, con los elementos y procedimientos precisos, como, entre otros la limpieza con cepillo de alambre, aplicación de pintura de minio de plomo, imprimación y tratamiento con resinas epoxi u otros sistemas de protección o similar, capa de acabado mate de mimetización, u otros sistemas de protección, sin que ello suponga sobrecoste alguno.

La Dirección de Obra se reserva la facultad de cambiar a un anclaje de otro tipo, en función de los resultados de los ensayos efectuados en obra y de las necesidades del terreno atravesado.

2.5.2 Materiales

2.5.2.1 Barras

Salvo indicación contraria de la Dirección de Obra, se utilizarán bulones del tipo, longitud y diámetro indicado en cada tipo de sistema de sostenimiento y terreno atravesado; especificado en los planos y cuadros de precios del proyecto. Las barras serán corrugadas tipo GEWI o similar de alta adherencia (AEH 500N) y límite elástico (5.100 Kp/cm²). La extremidad del bulón se cortará a bisel. Los bulones serán autoroscables y se emplearán las tuercas recomendadas por el fabricante.

La utilización de diámetros superiores en sustitución del diámetro proyectado, aún autorizada, no producirá derecho alguno de abono complementario o modificación del precio previsto para estas unidades en el Cuadro de Precios.

2.5.2.2 Placas

La unión entre el bulón y el terreno o sistema de sostenimiento se efectuará por medio de una placa cuyas características están definidas en los planos del proyecto. En caso de que el contratista desee utilizar una placa distinta a la recogida en proyecto, ésta debe ser aprobada por la Dirección de Obra. Las placas estarán provistas de una rótula semiesférica que permita orientar el bulón oblicuamente en relación con la normal de la pared. En cualquier caso la placa se apoyará en la totalidad de su superficie sobre la roca o el hormigón proyectado, disponiéndose, si no es así, una peana de hormigón con mortero de fraguado rápido, de dimensiones no inferiores en planta a las de la placa y tomando precauciones para evitar la interferencia entre el mortero y el bulón colocado.

2.5.2.3 Resina o lechadas de cemento

El tipo de resina y cartucho a utilizar tendrá que ser aprobado previamente por la Dirección de Obra. La resina deberá alcanzar su resistencia en una hora desde su colocación.

Las características de las lechadas de cemento son las expuestas en el capítulo correspondiente del presente pliego.

Las cargas de resina de los anclajes deberán ser almacenadas en obra un período máximo de un mes y no serán nunca utilizadas una vez sobrepasada la fecha de caducidad.

En los bulones inclinados más de 45° con la horizontal, el uso de anclaje por cemento estará supeditado a otro medio de anclaje puntual compatible con el mortero, que asegure la fijación del perno durante el período de fraguado.

2.5.3 Puesta en obra

2.5.3.1 Perforación

La maquinaria de perforación deberá permitir la fácil ejecución de los taladros en cualquier posición y ángulo de ataque.

El diámetro de la barrena excederá en 8 a 14 mm el diámetro de la barra a colocar.

Salvo indicación contraria de la Dirección de Obra, la orientación de los taladros será la definida en los planos constructivos, excepto cuando con los bulones se pretendan coser juntas o superficies con direcciones preferentes determinadas, en cuyo caso se orientarán de forma que se consiga la máxima eficacia.

2.5.3.2 Colocación de los bulones

Una vez terminada la perforación, se limpiarán los agujeros con cuidado, realizándose esta operación con aire comprimido si se apreciase riesgo de obturación del taladro.

Anclajes fijados con resina

El volumen total de las cargas de anclaje introducidas será superior en un 10% al volumen del espacio anular. En terrenos que permitan una perforación muy regular, este valor se podrá reducir al 5%. La longitud total de las cargas no será inferior al 90% de la longitud del taladro.

En la colocación de los bulones las reglas esenciales a respetar son las siguientes:

- El tiempo transcurrido entre la perforación y la introducción de las cargas y del bulón será mínimo.
- Después de haber limpiado el taladro y haberse asegurado de que éste no presenta irregularidades y/u obturaciones (mediante la introducción de una barra metálica o de madera de igual diámetro y longitud que el bulón a colocar), se introducirán las cargas de anclaje hasta el fondo del taladro.
- Una vez desengrasada y limpiada la barra con un cepillo metálico, se introducirá en el taladro. Para ello se utilizará un martillo con potencia suficiente para introducir el bulón en un minuto aproximadamente. La unión entre el martillo y el bulón se hará mediante un adaptador, que no se deberá desadaptar hasta que hayan transcurrido 20 min. de la colocación del bulón.
- Para introducir el bulón en el agujero y conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de anclaje se procederá con empuje y rotación simultáneamente (más de 100 revoluciones por minuto). Una vez alcanzado el fondo del agujero se deberá continuar la rotación durante 15 segundos, cuando las características de la carga de anclaje así lo requieran.
- Se pondrá especial cuidado en mantener el martillo alineado con el eje del taladro.
- La placa no deberá ser apretada hasta que hayan transcurrido 20 minutos desde la colocación del bulón.

Anclajes fijados con mortero

En el caso de utilizarse relleno de mortero mediante inyección, una vez ejecutado y limpio el taladro se rellenará de mortero mediante la colocación de un manguito en la boca de este, impulsado el mortero mediante una bomba. Una vez relleno el taladro se introducirá el bulón mediante un martillo con potencia suficiente, y se procederá con empuje y rotación simultáneamente (más de 100 revoluciones por minuto).

- El tiempo transcurrido entre la perforación y la introducción de la lechada de cemento será mínimo.
- Después de haber limpiado el taladro y haberse asegurado de que éste no presenta irregularidades y/u obturaciones (mediante la introducción de una barra metálica o de

madera de igual diámetro y longitud que el bulón a colocar), se introducirán la lechada de cemento hasta el fondo del taladro.

- Una vez desengrasada y limpiada la barra con un cepillo metálico, se introducirá en el taladro. Para ello se utilizará un martillo con potencia suficiente para introducir el bulón en un minuto aproximadamente.
- La parte del bulón que integra el bulbo estará completamente en contacto con la lechada de cemento, no se utilizarán elementos que reduzcan la superficie o limiten la adherencia de la misma.
- Se pondrá especial cuidado en mantener el martillo alineado con el eje del taladro.

2.5.4 Ensayos de control

Se efectuará el control de calidad en general de todos los materiales y en particular control constante del estado de conservación de las cargas de anclaje, que deberán llevar su fecha tope de utilización.

Se controlará la longitud libre (no anclada) del bulón en cabeza, mediante la introducción de un alambre. Se efectuará un control por cada 10 bulones colocados.

Se realizarán ensayos de tracción sobre bulones colocados normalmente (y no de los colocados especialmente para ensayos), mediante un gato hueco que apoyándose en la pared permita ejercer una tracción sobre el bulón. Se exigirá un mínimo del 90% de la carga de trabajo del anclaje que será diferente para cada sistema que se haya definido en proyecto. La Dirección de Obra podrá modificar este valor, cuando las características del terreno (y no la ejecución) no permitan conseguir este mínimo, con objeto de evitar la inutilización de los bulones ensayados. Asimismo en terrenos donde la eficacia del bulonado sea insuficientemente o inadecuada a juicio de la Dirección de Obra, ésta ordenará y/o autorizará los elementos de sostenimiento que lo sustituyan.

De forma general se efectuará, para cada sistema de bulonado, 1 ensayo por cada 15 bulones colocados, que será escogido de forma aleatoria por parte el D.O. Se entiende por sistema de bulonado a las unidades en las que los bulones presenten diferencias en: la longitud, el diámetro, la calidad del acero, los empleados para estabilizar diferentes tipos de sustrato, u otros a juicio de la D.O. Se realizará al menos 1 ensayo por cada sistema de bulonado. Si algún bulón diese una carga inferior a la exigida se subirá la frecuencia de ensayo a 1 cada 5 bulones, con un mínimo de 2 bulones. Se ensayará la puesta en carga de todos los anclajes activos.

Si la proporción de bulones defectuosos llegara al 10% de los ensayados, el contratista deberá reponer, sin recibir abono alguno por ello, la cantidad de bulones colocados desde la anterior fecha de control.

A juicio del Director de Obra se realizarán ensayos especiales de tracción para comprobar la adecuación del anclaje propuesto por el Contratista en los terrenos del talud. Estos ensayos se efectuarán en número de 5 como mínimo por cada tipo de terreno y sistema a ejecutar, elegidos

aleatoriamente por el Director de Obra, llegándose con ellos al arranque total en escalones progresivos de carga de 3 toneladas. Se dibujará la curva esfuerzo-deformación a partir de estos ensayos, y se modificará el tipo y longitud de anclaje para cada terreno si fuese necesario. Si en el ensayo de arrancamiento se comprobase que la longitud de anclaje es inferior a la definida en proyecto, el contratista deberá reponer, sin recibir abono alguno por ello, la cantidad de bulones que resulte de aplicar el porcentaje de bulones defectuosos al número de bulones colocados desde la anterior fecha de control.

Todos los ensayos y controles se realizarán por una empresa especializada, tras la aprobación y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

2.5.5 Medición y abono

La medición se efectuará en unidades de bulón de la longitud definida para cada sistema de sostenimiento realmente colocado y autorizado por la Dirección de Obra. El abono por unidades será el que se establece en el Cuadro de Precios de cada sistema definido.

El precio de abono incluye todos los procedimientos, elementos y materiales necesarios para la colocación completa del bulón, que comprende todas las operaciones, mano de obra, maquinaria, materiales, medios auxiliares, procedimientos de trabajos extraordinarios, etc, necesarios para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento del mismo.

2.6 LECHADAS DE CEMENTO

2.6.1 Definición

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

No se consideran incluidas en este Artículo las lechadas para relleno de conductos de hormigón pretensado.

2.6.2 Materiales

Los materiales a emplear se regirán por los artículos del PG-3 siguientes:

- Artículo 202, "Cementos".
- Artículo 280, "Agua a emplear en mortero y hormigones".

2.6.3 Composición y características

La proporción en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las obras para cada uso.

La lechada deberá tener la consistencia máxima compatible con la inyectabilidad. El valor de la fluidez, expresado por el tiempo que tarda en salir un litro (1l) de lechada por el cono de Marsh, estará comprendido entre diecisiete (17) y veinticinco (25) segundos.

Los valores óptimos de la relación agua/cemento son los comprendidos entre treinta y seis y cuarenta y cuatro centésimas (0.36 y 0.44), y no debiendo pasar de cincuenta centésimas (0.50).

El valor de la exudación, medio en probeta cilíndrica, herméticamente cerrada, de diez centímetros (10 cm) de diámetro y diez centímetros (10 cm) de altura, no será superior al dos por ciento (2%) a las tres (3) horas, ni al cuatro por ciento (4%), como máximo absoluto, y la propia lechada deberá reabsorber el agua exudada pasadas veinticuatro (24) horas.

La disminución de volumen o contracción, mediada sobre la misma probeta, no será superior al dos por ciento (2%).

En cuanto a la expansión eventual, que se presenta cuando se emplean aditivos destinados a tal fin, no podrá exceder del diez por ciento (10%).

La resistencia a compresión de la pasta, determinada según los métodos prescritos para la pasta de cemento en el vigente Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Cementos, no será inferior a trescientos kilopondios por centímetro cuadrado (300kp/cm²).

Presentará unas características mínimas para ambientes tipo IIIa+Qa MR.

2.6.4 Ejecución

El amasado se hará mecánicamente. La echada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección.

2.6.5 Medición y abono

Tanto la lechada o producto de inyección, como la operación de inyección de los conductos, no tendrán abono directo, considerándose incluidas en el precio unitario de las unidades de obra en que se incluya.

2.7 HORMIGÓN PROYECTADO

2.7.1 Definición

Se incluyen en este apartado los elementos que constituyen el refuerzo de taludes mediante hormigón proyectado, sin incluir la armadura constituida por una malla de acero de triple torsión que se define en otro capítulo del presente pliego. El revestimiento ha sido dimensionado para que sea capaz de asumir los esfuerzos derivados del comportamiento a largo plazo de los terrenos y evitar la erosión de los mismos. Se realizará con hormigón proyectado directamente sobre el terreno en una primera capa y sobre la armadura (malla de acero de triple torsión) en una segunda capa.

2.7.2 Generalidades

El hormigón proyectado es un hormigón cuyo tamaño de árido puede llegar a 16 mm y su puesta en obra se realiza proyectándolo a gran velocidad sobre la superficie a reforzar formando parte del refuerzo de caras de taludes, de acuerdo con las estipulaciones de los planos. El hormigón se proyectará por vía húmeda; de tal forma que los componentes del hormigón, incluyendo el agua, serán mezclados previamente a realizar el proceso de transporte a través de la manguera que termina en la tobera de proyección.

El hormigón proyectado tendrá incorporado un agente acelerante, un aditivo a base de humo de sílice y cualquier otro que, previamente aprobado por la Dirección de Obra, contribuya a asegurar la eficacia del hormigón proyectado.

Al ser proyección por vía húmeda, los agentes acelerantes serán siempre introducidos en la boquilla de salida.

2.7.3 Resistencia

La resistencia a compresión simple de hormigón proyectado se determinará a partir de ensayos en laboratorio sobre probetas de 6 cm de diámetro y 12 cm de altura.

Los resultados que deben alcanzarse serán los especificados a continuación.

EDAD	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kp/cm ²)	
	MEDIA	MÍNIMA
(días)		
3	110	100
7	170	150
28	250	230
90	250	230

2.7.4 Materiales

2.7.4.1 Áridos

Los áridos deberán ajustarse a las prescripciones de la Instrucción vigente para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, EHE.

La curva granulométrica deberá ser continua, con un tamaño máximo de 12 mm.

El Contratista deberá proponer, para su aceptación por la Dirección de Obra, la curva granulométrica de los áridos a utilizar. La tolerancia máxima admisible a ella será de $\pm 5\%$. A efectos informativos se presentan los husos granulométricos para la proyección por flujo denso, y tamaño máximo de árido de 12 mm de ACI y AFTES.

El equivalente de arena no será inferior al 75%, determinado según la norma. La fracción gruesa tendrá un desgaste en el ensayo de Los Ángeles inferior a 30, realizándolo según la norma.

La humedad de los áridos estará comprendida entre el 3% y el 6%.

2.7.4.2 Cemento

Los cementos a utilizar para el hormigón proyectado cumplirán las especificaciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos".

La Dirección de Obra podrá exigir la utilización de cementos resistentes a los sulfatos, si de los análisis químicos de aguas y terrenos se consideran necesarios. En ese caso el Contratista estará obligado a realizar el cambio de cemento, sin que ello pueda dar lugar a reclamaciones económicas o de otro tipo por su parte.

Presentará unas características mínimas para ambientes tipo IIIa+Qa MR.

2.7.4.3 Agua

El agua para la mezcla y el curado del hormigón proyectado deberá cumplir las especificaciones de la Instrucción EHE.

2.7.4.4 Microsílice

El humo de sílice o microsílice tiene por objeto mejorar la trabajabilidad del hormigón proyectado, su resistencia a medio plazo y su compacidad.

El humo de sílice utilizado debe tener su origen en los procesos industriales para la obtención de aleaciones de hierro-silicio; por lo que deben excluirse otros productos de origen distinto.

Como registro de referencia el humo de sílice que se utilice deberá cumplir:

- | | |
|-------------------------------------------------|----------------|
| • Contenido en SiO ₂ | mayor del 91% |
| • Contenido en Alcalinos | menor del 2,5% |
| • Pérdida al fuego | 6 - 12% |
| • Proporción de partículas inferiores a 1 micra | 90 - 95% |

El no cumplimiento de estos requisitos de referencia puede no ser excluyente del empleo de un determinado humo de sílice siempre y cuando garantice los requisitos requeridos al hormigón, tanto fresco como endurecido; siendo la Dirección de Obra quien decidirá sobre la bondad de los resultados.

El suministro del humo de sílice en forma sólida puede hacerse en saco o a granel. En el primero de los casos, los sacos deben estar dispuestos sobre paneles que eviten un contacto directo con el terreno, y protegidos superiormente de la lluvia y otros aportes directos de agua. En el caso de que se suministre a granel, deberá disponerse en silos estancos. En el caso de existir dudas razonables sobre la estanqueidad y no tomar medidas correctoras, se limitará el tiempo de almacenamiento a una semana.

En todas las operaciones a realizar con el humo de sílice se cuidará especialmente de no existir contacto con agua para evitar la hidratación de aquel. En el caso de utilizarse sacos deberá tomarse medidas preventivas para evitar que restos de los mismos puedan introducirse en las diferentes tuberías de transporte o proyección.

La dosificación mínima a emplear será del 5% del peso del cemento dosificado.

2.7.4.5 Acelerante de fraguado

Los aditivos que se empleen para acelerar el fraguado del hormigón proyectado deberán estar exentos de cloruros, podrán utilizarse tanto en polvo como en disolución; pero, en cualquier caso, para su dosificación se utilizará un sistema mecánico que asegure la regularidad y precisión de la proporción deseada de aditivos.

El acelerante de fraguado utilizado deberá ser compatible con el cemento, áridos y humo de sílice, en orden a garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia tanto en tempranas edades como en su evolución en el tiempo y también en relación a la durabilidad de la obra.

2.7.4.6 Drenes

Se colocarán drenes en todo el talud a estabilizar con la densidad marcada en el proyecto. Los tubos de drenaje estarán constituidos por un tubo de polietileno de 50 cm de longitud, 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor, como mínimo, que estará perforado o ranurado para permitir la salida de agua que pueda captar. Estos tubos se colocarán en el terreno introduciéndolos en un

taladro y fijándolos provisionalmente hasta que sean recibidos por mortero; que si se desea, puede colocarse con la máquina de proyectar hormigón.

2.7.4.7 Tintes

Se utilizarán tintes de colores similares al terreno natural en la capa de acabado de hormigón proyectado para minimizar el impacto visual. Los tintes utilizados para colorear el hormigón no deben variar las características resistentes del mismo. Pueden utilizarse pigmentos térreos o pigmentos naturales procesando físicamente los materiales extraídos directamente de la tierra, siempre y cuando la capa de acabado no forme parte de la estructura.

2.7.5 Dosificación

La formulación del hormigón proyectado será presentada a la Dirección de la Obra para su aprobación y, una vez aceptada, no podrá variarse sin su expreso consentimiento.

La dosificación de componentes para la fabricación del hormigón proyectado será exclusivamente responsabilidad del Contratista, que antes de iniciar las obras, empleando medios similares a los que piensa utilizar durante la ejecución de la obra, realizará pruebas suficientes para plantear una formulación de hormigón proyectado que garantice la consecución de las resistencias especificadas en este Pliego, y la optimización del rebote.

A título indicativo, la dosificación inicial en cemento deberá ser superior a 375 Kg/m³.

La dosificación del acelerante estará comprendida entre 2 y 5% en peso del cemento. En el caso de hormigón proyectado sobreacelerado (capa de sellado en ciertos casos, tratamiento de frentes inestables, etc.) el acelerante podrá exceder del 5%, siempre previa aprobación de la Dirección de Obra.

La dosificación del humo de sílice variará entre el 5% y el 10% del peso en cemento, con un máximo del 15%.

2.7.6 Ejecución o puesta en obra

2.7.6.1 Transporte

El Contratista deberá prever las actuaciones necesarias para asegurar, en cualquier caso, que durante el transporte del hormigón desde el punto de fabricación hasta el de puesta en obra, se mantienen sus características dentro de los rangos establecidos en este Pliego.

El contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta sobre la organización y transporte que desea adoptar a fin de garantizar que en el plazo máximo de una hora, después de haber solicitado el hormigón para proyectar, éste habrá llegado al frente de trabajo.

Asimismo, adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad en el suministro del hormigón durante el proceso del hormigonado.

2.7.6.2 Equipos de proyección

El hormigón deberá proyectarse preferentemente por vía húmeda utilizando un brazo mecánico para manejar a distancia la tobera de proyección ("robot").

El equipo de proyectar hormigón deberá tener una capacidad efectiva de proyección superior a 7 m³/hora y el suministro de materiales para la proyección deberá asegurar un caudal suficiente para que ésta se desarrolle sin interrupción.

Ante una posible emergencia, provocada por una inestabilidad del terreno, resulta sumamente eficaz contar con medios suficientes para poder realizar en cualquier momento la proyección de hormigón, de acuerdo con lo anterior, el Contratista deberá disponer en las inmediaciones del lugar de trabajo, de un segundo equipo de proyección que, realizará las funciones de reserva. La capacidad efectiva de proyección de este segundo equipo, deberá ser de 1 m³/hora como mínimo.

2.7.6.3 Operarios

Los operarios encargados de la proyección de hormigón deberán tener una experiencia acreditada de al menos 1 año en la realización de este trabajo.

El contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra el nombre y la experiencia acreditada de los operarios encargados de la proyección de hormigón para solicitar su aprobación. Sólo podrán realizar la proyección de hormigón los operarios aceptados por la Dirección de Obra quien, según su criterio y antes de admitirlos, podrá realizar exámenes prácticos para comprobar la pericia de los operarios propuestos.

2.7.6.4 Preparación de las superficies a hormigonar

Antes de iniciar la proyección de hormigón sobre una superficie se procederá a su limpieza utilizando agua o aire a presión de tal forma que se asegure que ésta queda libre de barro, polvo, aceite, o cualquier otra sustancia que dificulte la adherencia del hormigón.

Si en algún punto de la superficie del terreno excavado aparece una surgencia de agua, no se podrá proyectar sobre ella hormigón sin haber colocado previamente los tubos de drenaje.

Una vez colocado el dren podrá proyectarse el hormigón teniendo cuidado de no obstruir el drenaje colocado.

2.7.6.5 Control de espesores

El control del espesor de hormigón a proyectar en cada capa se realizará por medio de clavos, con marcas bien visibles, que se colocarán sobre la superficie a hormigonar en una malla de 2 m x 2 m.

No se podrá iniciar la proyección de hormigón sin haber colocado previamente los clavos de control.

Con independencia de estos controles, la Dirección de la Obra podrá ordenar la realización de taladros para comprobar el espesor del hormigón proyectado.

2.7.6.6 Juntas de construcción

Las juntas de construcción debidas a interrupciones de los trabajos, se deben realizar de forma que el espesor de la última capa proyectada disminuya gradualmente en una franja de unos 30 cm.

Habrán de evitarse las juntas en ángulo recto a no ser que se prevea que la junta estará sometida a esfuerzos de compresión, en cuyo caso se deberá eliminar totalmente y de forma previa a la ejecución de la junta el material de rebote.

Inmediatamente antes de ejecutarse las juntas, deberán limpiarse las superficies cuidadosamente y mojarse inmediatamente antes de reanudar el trabajo.

2.7.6.7 Hormigonado con temperatura extrema

Se tendrán en cuenta las recomendaciones al respecto contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigonado en masa o armado (EHE).

En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deban adoptarse para evitar la congelación del agua durante la proyección y fraguado, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

En ningún caso se proyectará hormigón sobre una superficie cubierta de hielo, aunque es más que improbable que en la ubicación del presente talud se produzca esta circunstancia.

2.7.6.8 Rechazo

El rechazo está constituido por los áridos y parte de cemento que debido al choque con la superficie que se proyecta se desprende de la zona de trabajo. La cantidad de rechazo producida es función de la inclinación de la superficie, de la presión de trabajo, de las proporciones de cemento y agua, del árido de mayor tamaño, de su granulometría, de la cuantía de las armaduras, del espesor de la capa y de la pericia en la operación de proyección.

En proyección de hormigón por vía húmeda se estima que el rechazo puede alcanzar un valor máximo del 15%, valor que se ha considerado en la Justificación de Precios.

Al iniciar el trabajo el porcentaje de rechazo es grande y decrece a medida que el propio hormigón proyectado forma un colchón plástico, al que se dirige el chorro.

El rechazo está constituido por un hormigón más pobre y con mayor contenido de gruesos que el original. El contenido de cemento del hormigón que queda adherido a la superficie es por esta razón más alto, por lo que da lugar a mayor resistencia y retracción.

En ningún caso se admitirá ninguna utilización posterior del rechazo.

2.7.6.9 Acabado

Los colores de la capa de acabado serán similares a los colores naturales del terreno del entorno, utilizándose tantas tonalidades como sean necesarias para mimetizar la obra. El Contratista deberá realizar varias pruebas de coloreado del talud hasta obtener las tonalidades que permitan la integración de la obra en el entorno. La Dirección de Obra decidirá sobre las tonalidades finales a utilizar de entre las pruebas de tinción realizadas sobre el talud.

2.7.7 Ensayos de control

Antes de iniciar la proyección en obra, el Contratista deberá efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes del hormigón proyectado y de adecuación del equipo de proyección, trabajando en condiciones análogas a las de la obra.

Paralelamente el Contratista deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la dosificación óptima del hormigón proyectado, susceptible de dar las resistencias a la compresión especificadas en ese pliego, y si la Dirección de Obra lo estima oportuno, las resistencias a flexotracción.

Las probetas utilizadas para medir la resistencia del hormigón proyectado serán cúbicas (10 cm de arista) hasta una edad del hormigón de 36 horas. A partir de esta edad las probetas serán cilíndricas de 12 cm de altura y 6 cm de diámetro.

Las probetas se tomarán por testificación en la parte central de cajas de fondo plano, de 15 cm de profundidad y 50 x 50 cm de lado como mínimo, colocadas formando 45 grados con la horizontal.

En ellas se habrá proyectado el hormigón perpendicularmente al fondo. El número de cajas será suficiente para permitir la determinación de la resistencia del hormigón a diferentes edades.

La preparación y conservación de las probetas serán las usuales en los ensayos de hormigón.

Para la definición de la dosificación óptima del hormigón proyectado (ensayos previos), el número de probetas a ensayar será como mínimo de 6 a 1 y 3 días, 8 a 7 días, y 16 a 28 días.

Una vez obtenido un hormigón que satisfaga las condiciones de resistencia exigidas, se realizará en obra un hormigonado de prueba con cada uno de los equipos de proyección. El número mínimo de probetas sometidas a ensayos será el mismo que el definido para los ensayos previos. El Contratista podrá empezar la proyección de hormigón en obra si las resistencias a 1, 3 y 7 días corresponden a las exigidas. Si las resistencias a 28 días fueran inferiores a las exigidas, el Contratista deberá introducir las modificaciones necesarias para paliar la insuficiencia constatada.

Todos estos ensayos se deberán repetir siempre que se cambien las fuentes de suministro o la calidad de los materiales, o siempre que se proponga cambiar la fórmula de trabajo.

La constancia de las características de los materiales empleados en la fabricación del hormigón se comprobará de un modo continuo. Se realizará 1 ensayo de equivalente de arena y una granulometría por cada 20 m³ de áridos empleados.

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra, mediante una serie de ensayos por cada 25 m³ de hormigón proyectado. Para ello se procederá a la proyección de hormigón a pie de obra, en las cajas descritas anteriormente, de las que se extraerán en su parte central las probetas para los ensayos.

Todos los ensayos y controles se realizarán bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

Cuando se encuentren zonas con huecos, mala adherencia o bolsas de agregados, o cuando los resultados de los ensayos indiquen una falta de grosor o de resistencia, el Contratista reforzará o demolerá y reemplazará dichas áreas defectuosas, sin que dichas operaciones sean objeto de abono.

2.7.8 Medición y abono

El hormigón proyectado se medirá en metros cuadrados (m²) de capa realmente colocada en obra, para los distintos espesores de capa previstos en el Proyecto. La superficie a abonar se obtiene de la medición directa en el talud.

Los precios de abono de las distintas capas de hormigón proyectado están recogidas en los cuadros de precios, e incluye el hormigón de resistencia a compresión simple a 28 días de 250 kp/cm²; los aditivos de proyección, el rechazo, la preparación de la superficie a proyectar, los drenes, así como todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra, y la parte proporcional de ensayos de preparación y de control de calidad requeridos.

2.8 DESBROCE, RECOGIDA Y LIMPIEZA DE ESCOMBROS.

2.8.1 Condiciones generales

El espesor de tierra, vegetal o no, a extraer será el fijado en el proyecto o el ordenado por la Dirección Facultativa. Deberá obtenerse una superficie idónea para el desarrollo de trabajos posteriores.

Se adoptarán medidas para evitar accidentes y daños en las construcciones existentes, vías o servicios públicos. La Dirección Facultativa fijará el tratamiento de pozos y agujeros del terreno.

El Contratista suministrará los medios materiales y humanos para efectuar el replanteo. Todos los replanteos se realizarán en presencia del Constructor, conforme a los planos del proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa.

2.8.2 Ejecución de las obras

Se eliminarán escombros, basuras y materiales extraños. Se retirarán árboles, plantas, raíces, hasta una profundidad ≥ 50 cm bajo la superficie natural del terreno.

Ejecutadas las instalaciones y limpias las zonas de actuación, se realizará el replanteo general y nivelación del terreno. Este replanteo fijará los perfiles del terreno, como base para la medida de vaciados, excavaciones y terraplenes. El replanteo definitivo se realizará una vez ejecutados los vaciados, excavaciones y terraplenes.

Se trazarán las líneas principales, base para el trazado de los ejes de cuerpos o edificios aislados; a éstos se referirán los ejes de zanjas, muros, etc. Los ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno, para obtener las tierras a desmontar o rellenar. Se marcarán alineaciones y rasantes en los puntos necesarios. Se señalará una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y apertura de zanjas.

La Dirección Facultativa y el Constructor firmarán el Acta de Replanteo de obra por triplicado. El Director Facultativo reflejará en ella si puede ejecutarse la obra. El Constructor tendrá 7 días para reclamar, desde la fecha de firma. No podrá comenzarse la obra sin el Acta de Replanteo, con la autorización expresa en la misma para ejecutarla, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa.

2.8.3 Transporte y almacenamiento

Los productos resultantes del desbroce serán considerados como escombros y transportados a vertedero.

2.8.4 Criterio de medición y abono

La limpieza y desbroce se medirá en metro cuadrado.

Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

2.9 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ZANJAS Y POZOS

2.9.1 Ejecución de las obra

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo,

colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

2.9.2 Normativa de obligado cumplimiento

NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

2.9.3 Criterio de medición y abono

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

2.10 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE TERRENO A CIELO ABIERTO

2.10.1 Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y

dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Utilizará apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación final.

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas \geq 1 m del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes.

2.10.2 Normativa de obligado cumplimiento

NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".

NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".

2.10.3 Criterio de medición y abono

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

2.11 HORMIGONES

2.11.1 Definición y características de los elementos

DEFINICION

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigones designados por la resistencia característica estimada a compresión a los 28 días o por la dosificación de cemento, de uso estructural o no.
- Hormigones designados por la resistencia a flexotracción al cabo de 28 días, de uso para pavimentos de carreteras.

CARACTERISTICAS GENERALES

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE-08 y el PG 3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m^3 , para los hormigones designados por dosificación.

La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado

R: Resistencia característica especificada, en N/mm^2

C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.

TM: Tamaño máximo del árido en mm.

A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30.1 de la EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la D.F., o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes(UNE 80-301)
Cementos para usos especiales(UNE 80-307)
- Hormigón armado: Cementos comunes(UNE 80-301)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II/A-D(UNE 80-307)
- Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80-305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80-303), y los de bajo calor de hidratación (UNE 80-306)

Clase de cemento: $\geq 32,5$

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón armado: $\geq 250 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón pretensado: $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- En todas las obras: $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón armado: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón pretensado: $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado: $\leq 0,2\%$ peso del cemento
- Armado: $\leq 0,4\%$ peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración: $\leq 0,4\%$ peso del cemento

Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: $\pm 1 \text{ cm}$
- Consistencia fluida: $\pm 2 \text{ cm}$

2.11.2 Condiciones de suministro y almacenaje

CONDICIONES GENERALES SUMINISTRO

El suministro se realizará en camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Especificaciones del hormigón:

* Resistencia característica

- * Hormigones designados por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE-08
 - Contenido de cemento en kg/m³ (con 15 kg de tolerancia)
- * Hormigones designados por dosificación:
 - Contenido de cemento por m³
 - Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- * Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- * Tipo, clase y marca del cemento
- * Tamaño máximo del árido
- * Consistencia
- * Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay
- * Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
 - Designación específica del lugar de suministro
 - * Cantidad de hormigón que compone la carga, en m³ de hormigón fresco
 - * Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
 - Hora límite de uso del hormigón

CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE

No se puede almacenar.

2.11.3 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICION

Se abonará por m³ de hormigón HM-25/B/20/IIIa+Qa MR, realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

2.11.4 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- * EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigente a partir de 18 de julio de 2.008)
- * PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
- * Orden Circular 311/90 C y E del MOPU (D.G.C.) de 23.3.90 sobre pavimentos de hormigón vibrado.

2.12 MORTEROS

2.12.1 Condiciones generales

Se confeccionará a cubierto, siempre que sea posible.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. De emplearse máquinas, el tiempo de batido será ≥ 30 segundos, contados a partir de la adición de agua.

No se modificarán las condiciones de fraguado; se evitará la exposición directa al sol de los ingredientes.

Se humedecerá ligeramente la arena antes de su empleo, para temperaturas en el exterior mayores de 30°.

2.12.2 Características

Estará perfectamente mezclado y batido; será homogéneo; su consistencia será de pasta blanda y pegajosa; no presentará grumos ni desprenderá agua.

La dosificación será fijada por la Dirección Facultativa; no será modificada por el Constructor.

Presentará unas características mínimas para ambientes tipo IIIa+Qa MR.

Existirán en obra: báscula, cajones y medidas para la arena, que permitan su comprobación.

La dosificación dependerá del coeficiente de trabajo soportado por el material que une el mortero; estará de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m ³	m ³	m ³
1:3	440			0,980	0,260
1:4	350			1,040	0,260
1:5	290			1,070	0,255
1:6	250			1,100	0,255
1:8	190			1,140	0,250
1:10	160			1,150	0,250

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m ³	m ³	m ³
1:1:6	220	165		0,980	0,170
1:2:6	180	275		0,830	0,160
1:2:8	155	230		0,920	0,165
1:2:10	133	197		0,990	0,167
1:3:7	200		1,100	0,250	0,260

2.12.3 Transporte y almacenamiento

Se construirán cobertizos para contener la maquinaria y materiales a emplear.
Sus dimensiones serán suficientes para almacenar el mortero hasta su empleo.

2.12.4 Criterio de medición y abono

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).
No será de abono directo, a menos que se defina como unidad independiente.
Se medirá y abonará en metros cúbicos realmente colocados.

2.12.5 Normativa de obligado cumplimiento

- * EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigente a partir de 1 de julio de 1999)
- * Modificación EHE. Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, del Ministerio de Fomento (B.O.E. nº 150, 24/06/1999)

2.13 ACEROS

2.13.1 Definición y características de los elementos

DEFINICION

Aceros para armaduras activas o pasivas utilizadas en estructuras de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Armaduras pasivas:
 - * Acero en barras lisas
 - * Acero en barras corrugadas (UNE 36-068)
- Armaduras activas:
 - * Alambres (UNE 36-094)
 - * Barras (UNE 7-474)
 - * Cordones (UNE 7-326)
 - Acero en cordones adherentes para tensar.
 - Acero en cordones no adherentes para tensar.

CARACTERISTICAS GENERALES

ACERO EN ARMADURAS PASIVAS

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas. Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal e (mm)	Área de la sección transversal S (mm ²)	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222

Diámetro nominal e (mm)	Área de la sección transversal S (mm ²)	Masa (kg/m)
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm ²	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm ²	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación f_s / f_y en ensayo
B 400 S	Soldable	≥ 400	≥ 440	≥ 14	$\geq 1,05$
B 500 S	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 12	$\geq 1,05$
B 400 SD	Soldable y dúctil	≥ 400	≥ 480	≥ 20	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
B 500 SD	Soldable y dúctil	≥ 500	≥ 575	≥ 16	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq %máx (UNE 36-068)	P % máx	S % máx	N % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012

Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013
----------	------	------	-------	-------	-------

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36-068): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36-068):

- Tensión media de adherencia:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (7,84-0,12 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de rotura de adherencia:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (12,74-0,19 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:
 - Para $D \leq 25 \text{ mm}$: $\geq 95\%$ sección nominal
 - Para $D > 25 \text{ mm}$: $\geq 96\%$ sección nominal
- Masa: $\pm 4,5\%$ masa nominal
- Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
40	2,50

ACERO EN ARMADURAS ACTIVAS :

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Los fabricantes deben garantizar, como mínimo, las características siguientes:

- Carga unitaria a tracción
- Límite elástico
- Alargamiento en carga máxima
- Aptitud al doblado alternativo (sólo para alambres)
- Relajación

ACERO EN ALAMBRES PARA ARMADURAS ACTIVAS :

Sección maciza procedente de estirado en frío o trefilado de alambre suministrado normalmente en rollo.

Los valores de diámetro nominal se deben ajustar a la serie (UNE 36-094):

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 - 10

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria f máx. (N/mm ²)
Y 1570 C	9,4 - 10	≥ 1570
Y 1670 C	7 - 7,5 - 8	≥ 1670
Y 1770 C	3 - 4 - 5 - 6	≥ 1770
Y 1860 C	4 - 5	≥ 1860

- Límite elástico: $85\% f_{máx} \leq f_y \leq 95\% f_{máx}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud ≥ 200 mm): $\geq 3,5\%$
- Estricción a ruptura:
- Alambres lisos: $\geq 25\%$
- Alambres grafilados: a simple vista
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 36-461):
- Pérdida de resistencia a tracción en alambres de D 5 mm o sección equivalente: 5%
- Número mínimo de doblados-desdoblados que debe soportar el alambre:

- Para obras hidráulicas o en ambientes corrosivos: 7
- Resto de casos: 3
- Relajación al cabo de 1000h a 20°C (UNE 36-422): $\leq 2\%$

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad: $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS ACTIVAS :

Sección maciza suministrada en forma de elementos rectilíneos.

Características mecánicas de las barras (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima (f máx): $\geq 980 \text{ N/mm}^2$
 - Límite elástico f_y' : $75\% f_{\text{máx}} \leq f_y' \leq 90\% f_{\text{máx}}$
 - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud $\geq 200\text{mm}$): $\geq 3,5\%$
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422): $\leq 3\%$
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 7-472): Sin roturas ni fisuras

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad: $\pm 7\%$

ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES :

Tipo de cordones:

- 2 ó 3 alambres: Conjunto formado por dos o tres alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, sobre un eje ideal común (UNE 36-094).
- 7 alambres: Conjunto formado por seis alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto, el diámetro del cual debe estar entre $1,02 D$ y $1,05 D$ del diámetro de los que lo rodean.

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-326):

- Carga unitaria máxima:

Cordones de 2 ó 3 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (N/mm ²)
Y 1770 C	5,6 – 6	≥ 1770
Y 1860 C	6,5 – 6,8 – 7,5	≥ 1860
Y 1960 C	5,2	≥ 1960
Y 2060 C	5,2	≥ 2060

Cordones de 7 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm ²)
Y 1770 C	16	≥ 1770
Y 1860 C	9,3 - 13 - 15,2 - 16	≥ 1860

En relación al doblado-desdoblado, los alambres deben cumplir lo especificado en el apartado 32.5 de la EHE:

- Límite elástico $88\% f_{m\acute{a}x} < f_y < 95\% f_{m\acute{a}x}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud ≥ 500 mm): $> 3,5\%$
- Estricción a ruptura: a simple vista
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422): $< 2\%$
- Coeficiente de desviación para cordones $D \geq 13$ mm (ensayo de tracción desviada UNE 36-466): < 28

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad: $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

2.13.2 Condiciones de suministro y almacenaje

CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO

El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

En el caso de productos certificados:

El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el art. 1 de la norma EHE.

El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).

El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):

Resultado del ensayo de las características mecánicas.

Resultado del ensayo de las características geométricas.

Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas). Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas)

CONDICIONES GENERALES DE ALMACENAJE

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones superficiales.

ARMADURAS PASIVAS :

Durante el transporte y el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

La pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres será menor al 1%.

ARMADURAS ACTIVAS :

Alambres:

Suministro: En rollos

- Diámetro del bobinado: \geq 250 diámetro alambre

- Flecha máxima inferior en una base de 1 m: $<$ 300 mm

- Presencia de soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado:

Nula.

Barras:

Suministro: En tramos rectos

Cordones de 2 ó 3 alambres:

Suministro: En rollos

Diámetro interior de rollo: \geq 600 mm

Cordones de 7 alambres:

Suministro: En rollos, bobinas o carretes

Almacenamiento: En locales ventilados sin contacto directo con el suelo ni con las paredes.

Se deben clasificar según los tipos, las clases y los lotes de procedencia.

2.13.3 Unidad y criterios de medición

ACERO EN BARRAS LISAS O CORRUGADAS, O CORDONES ADHERENTES:

Se abonará por kg de peso necesario suministrado en la obra.

ACERO EN CORDONES NO ADHERENTES:

Se abonará por m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

2.13.4 Normativa de obligado cumplimiento

NORMATIVA GENERAL:

EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

ACERO EN BARRAS CORRUGADAS:

UNE 36-068-94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES:

UNE 36-094-97 "Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."

UNE 36-098-94 (1) 1M Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Parte 1: Características.

UNE 36-098-85 (2) 1R Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Control y condiciones de conformidad.

2.14 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

2.14.1 Condiciones generales

Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.

La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero.

La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.

El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización.

Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.

La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa

No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón.

En vigas horizontales llevará contraflecha.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.

La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.

Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

2.14.2 Materiales

Se apoyarán sobre correa de madera de sección $\geq 15 \times 7$ cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

2.14.3 Ejecución de las obras

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será ≤ 1 metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura $> 0,50$ m o canto $> 1,20$ m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.

Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.

El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE. Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de

endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

2.14.4 Normativa de obligado cumplimiento

EHE. "Instrucción de Hormigón Estructural".

NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".

2.14.5 Criterio de medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el correspondiente elemento estructural.

No se abonarán los excesos de encofrado, apeos, apuntalamientos, operaciones y elementos auxiliares.

Se considerará incluido en el abono la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos empleados.

Para hormigón visto se consideran incluidos, en la partida, los verdugillos para achaflanar o redondear las esquinas.

Conforme al Cuadro de Precios esta unidad podrá estar incluido en el precio correspondiente al m³ de hormigón.

3 CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

3.1 CONDICIONES GENERALES DE LAS BARRERAS DINÁMICAS

Con independencia de lo descrito en los pliegos correspondientes a cada modelo de barrera dinámica a ejecutar, durante la ejecución de las obras se atenderá a las condiciones descritas en el presente capítulo:

3.1.1 Adose del cable inferior de la barrera al terreno

El cable de base de las barreras dinámicas quedará adosado al terreno para que en ningún caso puedan pasar rocas bajo la misma. Para ello la cimentación de la base de los postes irá siempre cajeadada. En el caso de que las irregularidades del terreno no permitan un buen adose del cable de base quedando huecos bajo la barrera, se procederá de la siguiente manera:

- *Para huecos de 0 – 10 cm* se dejará un sobrante de la malla de simple o triple torsión que recubre la red de anillos de la barrera. El faldón o sobrante de malla tendrá una longitud mínima de 0,5 m y se dejará adosado al terreno hacia el lado monte para permitir que las rocas que ruedan ladera abajo entren en la barrera y sean captadas por la red de anillos.
- *Para huecos de 10 – 30 cm* se dejará un faldón sobrante de la malla que recubre la red de anillos de la barrera; tendrá una longitud mínima de 1,0 m y se dejará adosado al terreno hacia el lado monte. Además, se colocará un cable de 8 mm de diámetro adosado al terreno mediante barras de acero corrugadas y se coserá con un cable de igual diámetro al cable de base de la barrera.
- *Los huecos de altura superior a los 30 cm* se cubrirán siempre con una red de anillos de iguales características a las de la barrera donde se coloque. El hueco se cerrará con un cable superior paralelo al cable de base de la barrera y otro cable que irá adosado al terreno mediante anclajes de cable; ambos cables irán unidos en sus extremos a las bases de los postes contiguos y serán de iguales características al cable de base de la barrera. El adose del cable al terreno se realizará mediante anclajes de cable del tipo espiroidal de \varnothing 14-20 mm de grado 1570N/m² o similar, con espaciamiento, diámetro y longitud a determinar por el Director de Obra en función de las características del hueco a cubrir; y que en el caso de que no se hayan determinado serán de la máxima longitud y diámetro utilizados en la propia barrera y espaciados un máximo de 3 m. El cable de adose al terreno no dejará huecos entre él y el terreno, permitiéndose una separación máxima de 10 cm y siempre dejando un faldón de malla de 0,5 m de longitud; si el espaciamiento entre anclajes dejase huecos mayores por irregularidades del terreno se colocarán anclajes adicionales. El cable superior del hueco a cubrir se unirá al cable de base de la barrera mediante grilletes de características iguales a los utilizados para unir la red de anillos a la barrera y colocados a intervalos iguales. La red de anillos que cubrirá el hueco se unirá al cable superior y de adose al terreno mediante grilletes de características y separación iguales a los de la barrera. En barreras con disipadores de

energía, el cable superior del hueco a cubrir llevará tantos disipadores de iguales características como los existentes en el cable de base de la barrera entre postes contiguos. Para barreras de alta energía (>3000 kJ), los elementos DIMO (disipadores colocados en la red de anillos) se distribuirán según determine el Director de Obra y bajo las recomendaciones del fabricante.

Cualquier solución diferente para cubrir los huecos bajo las barreras ha de ser aprobada previamente por el Director de Obra, y para ello el Contratista ha de aportar un certificado del fabricante de la barrera dinámica en el que se garantice que la nueva solución propuesta (detallada en planos), tiene la misma capacidad de absorción de energía que la barrera en la que se coloque.

Tanto los materiales como la mano de obra y medios auxiliares empleados en cubrir los huecos bajo las barreras hasta 30 cm de altura no tendrán abono directo, considerándose incluidos en el precio unitario de las unidades de obra de la propia barrera.

Para huecos de altura superior a los 30 cm cubiertos mediante red de anillos, se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará según el cuadro de precios de la unidad de obra definida al efecto. En el caso de que no se haya definido una unidad de obra para cubrir los huecos bajo las barreras mediante red de anillos, los metros cuadrados realmente colocados se abonarán al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

3.1.2 Anclaje de los cables de unión de los postes al terreno

La unión al terreno de los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas se realizará siempre mediante anclajes de cable, que serán de las características especificadas en los planos pliegos y documentos descriptivos de cada modelo de barrera. Funcionarán siempre a tracción, de manera que estarán siempre alineados con la dirección del cable que sustentan, con una tolerancia máxima de desviación de 15°. En el caso de que confluyan dos cables en el mismo anclaje, la orientación será la del plano formado por ambos cables y la dirección la de la bisectriz del ángulo que forman. Los anclajes de cable tienen una marca que señala el punto hasta donde tiene que llegar la lechada de cemento dentro del hueco de perforación; los anclajes de cable ejecutados cuya marca de referencia sobresalga más de 5 cm por encima de la superficie del terreno serán ejecutados de nuevo por el Contratista sin recibir abono alguno por ello. En caso de que la marca de enterramiento no esté definida, ésta será definida por el Director de Obra.

En el caso de que las características del terreno no permitan ejecutar anclajes de cable, previa autorización del Director de Obra, se ejecutarán anclajes autoperforantes que llevarán roscados una cabeza flexible. Las características de las barras de anclaje que sustituyan a los anclajes de cable serán determinadas por el Director de Obra, y en cualquier caso serán tales que la resistencia a tracción de la barra o conjunto de barras sea superior en un 70% a la resistencia a tracción del anclaje de cable del tipo espiroidal de \varnothing 14-20 mm de grado 1570N/m² al que sustituyan.

Tanto los cables de retención al monte como los laterales, deben quedar libres sin entrar en contacto con aristas rocosas que puedan provocar su corte. En el caso de que sea inevitable el paso sobre una superficie rocosa, se eliminarán las posibles aristas hasta conseguir una superficie de contacto roma y continua (de no menos de 0,5 metros de ancho) y se colocará un tubo de acero con tratamiento especial anticorrosivo a lo largo de toda la superficie de contacto de diámetro interior 1,5 veces el diámetro exterior del cable y sujeto en ambos extremos por dos sujetacables para evitar su desplazamiento.

Todos los cables de retención al monte y laterales deben estar en tensión una vez finalizada la instalación de la barrera.

3.1.3 Replanteo

El replanteo de las barreras dinámicas se realizará bajo la supervisión del Director de Obra. Se replantearán las bases de los postes, anclajes laterales, anclajes de monte y valle. Se medirán los huecos de altura mayor a 30 cm que puedan quedar en zonas deprimidas entre postes, y que habrán de cubrirse con red de anillos. Toda la información resultante del replanteo será representada gráficamente por parte del Contratista. Una vez el replanteo haya sido aceptado por la Dirección de Obra podrán comenzar los trabajos.

Cualquier cambio de ubicación de la barrera respecto a la especificada en proyecto ha de ser autorizada por el Director de Obra y ha de significar siempre una mejora de la eficacia del funcionamiento de la barrera y por tanto una mayor protección.

3.1.4 Certificado del fabricante

El Contratista propondrá al director los sistemas que pretende instalar y todas sus características así como condiciones de instalación, hasta obtener el visto bueno del Director. Se aportará al menos la siguiente información:

- Procedimiento de aprobación de la capacidad de absorción de energía de la barrera: Por ensayos de campo, realizados en campo a escala real, con lanzamiento de rocas en caída libre. Medición de todos los parámetros del ensayo, de las acciones en todos los elementos y del comportamiento del sistema según "ETAG 027 – Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection Kits".
- Institución de aprobación: Certificado de la institución que aprueba la capacidad de absorción de energía de la barrera instalada.
- Documento descriptivo: Documento que describe la barrera a instalar así como las características de todos los elementos que la componen.
- Manual de instalación: Manual de instalación de la barrera.

Al finalizar las obras, el Contratista debe aportar un certificado del fabricante que garantice la correcta instalación de la barrera.

3.2 CONDICIONES GENERALES DE MALLAS Y REDES DE CABLE DE ACERO

Con independencia de lo descrito en los pliegos correspondientes a cada sistema de sostenimiento a ejecutar, durante la ejecución de las obras se atenderá a las condiciones descritas en el presente capítulo:

3.2.1 Anclajes perimetrales

Los anclajes perimetrales de todos los sistemas serán de cable. En el caso de que las características del terreno no permitan ejecutar anclajes de cable, el Director de Obra definirá el anclaje o sistema de anclajes equivalentes a ejecutar, cuyo coste correrá a cargo del Contratista.

3.2.2 Adose de la placa al terreno

La unión entre el bulón y el terreno o sistema de sostenimiento se efectuará por medio de una placa cuyas características están definidas en los planos del proyecto. En caso de que el contratista desee utilizar una placa distinta a la recogida en proyecto, ésta debe ser aprobada por la Dirección de Obra. Las placas estarán provistas de una rótula semiesférica que permita

orientar el bulón oblicuamente en relación con la normal de la pared. En cualquier caso la placa se apoyará en la totalidad de su superficie sobre la roca o el hormigón proyectado, disponiéndose, si no es así, una peana de hormigón con mortero de fraguado rápido, de dimensiones no inferiores en planta a las de la placa y tomando precauciones para evitar la interferencia entre el mortero y el bulón colocado.

3.2.3 Tensión de los cables y redes

El replanteo de las redes de cable se realizará para que las zonas deprimidas del terreno no queden aisladas dentro del sistema. La tensión de los cables y las redes debe impedir que se formen bolsas.

Se colocarán los nudos de los paños en las zonas más deprimidas. En caso de que la alineación de los paños de red se vea comprometida, el Director de Obra decidirá el modo que optimice la superficie tratada. Se utilizarán peanas de hormigón para conseguir el ajuste más adecuado de las placas de reparto al terreno.

3.2.4 Longitud y capacidad de los anclajes

El control de la longitud de los anclajes se realizará mediante ensayos de tracción sobre bulones colocados normalmente (y no de los colocados especialmente para ensayos), mediante un gato hueco que apoyándose en la pared permita ejercer una tracción sobre el bulón. Se exigirá un mínimo del 90% de la carga de trabajo del anclaje que será diferente para cada sistema que se haya definido en proyecto. La Dirección de Obra podrá modificar este valor, cuando las características del terreno (y no la ejecución) no permitan conseguir este mínimo, con objeto de evitar la inutilización de los bulones ensayados. Asimismo en terrenos donde la eficacia del bulonado sea insuficientemente o inadecuada a juicio de la Dirección de Obra, ésta ordenará y/o autorizará los elementos de sostenimiento que lo sustituyan.

Los ensayos se efectuarán en número de 5 como mínimo por cada tipo de terreno y sistema a ejecutar, elegidos aleatoriamente por el Director de Obra. Si algún bulón diese carga inferior a la exigida se subirá la frecuencia de ensayo, que será determinada por el Director de Obra.

Si la proporción de bulones con anclaje defectuoso supera el 10% del lote ensayado, el contratista deberá reponer, sin recibir abono alguno por ello, la cantidad de bulones que resulte de aplicar el porcentaje de bulones defectuosos al número de bulones colocados desde la anterior fecha de control.

A juicio del Director de Obra se realizarán ensayos especiales de tracción para comprobar la adecuación del anclaje propuesto por el Contratista en los terrenos del talud. Estos ensayos se efectuarán en número de 5 como mínimo por cada tipo de terreno y sistema a ejecutar, elegidos aleatoriamente por el Director de Obra, llegándose con ellos al arranque total en escalones progresivos de carga de 3 toneladas. Se dibujará la curva esfuerzo-deformación a partir de estos

ensayos, y se modificará el tipo y longitud de anclaje para cada terreno si fuese necesario. Si en el ensayo de arrancamiento se comprobase que la longitud de anclaje es inferior a la definida en proyecto, el contratista deberá reponer, sin recibir abono alguno por ello, la cantidad de bulones que resulte de aplicar el porcentaje de bulones defectuosos al número de bulones colocados desde la anterior fecha de control.

Todos los ensayos y controles se realizarán tras la aprobación y bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

3.3 PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN

Todos los elementos metálicos que queden expuestos a ambientes atmosféricos tendrán un tratamiento especial anticorrosión que garantice una vida útil >50 años para Ambiente de media agresividad - Condiciones secas = C3 y de al menos 25 años en Ambiente de alta agresividad - Condiciones húmedas = C4 (Según ISO 9223).

Las aleaciones de recubrimiento mediante con tratamiento especial anticorrosivos en caliente y/o recubrimientos plásticos, deben cumplir los requisitos de vida útil exigidos. Los recubrimientos de zinc o aleaciones de zinc según EN-10244-2 deben ser Clase A o superior. La garantía de durabilidad ha de ser demostrada mediante ensayos según norma ISO 9227 Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.

Quedará a juicio del Director de Obra la admisión de materiales metálicos con garantías anticorrosión validadas según normas diferentes a las consideradas en el presente pliego.

Todos los sistemas de protección anticorrosión recogidos en el presente pliego, como mínimo, deberán cumplir con las especificaciones recogidas en el presente punto.

con tratamiento especial anticorrosivo

3.4 INSTALACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

La instalación de las medidas de protección se realizará en la ubicación definida en los planos, independientemente de la altura, desnivel, pendiente del talud, o/y distancia a lugares de acceso y altura. Si fuera preciso, se realizará de la forma que a juicio del Director de Obra sea la más adecuada para que éstas cumplan su función, sin que estas modificaciones supongan un sobrecoste en la ejecución de cualquier unidad de obra.

3.5 ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO

Durante el trabajo se garantizará el mantenimiento del talud y de todas las zonas de trabajo en su estado original, libre de excesos de lechada, hormigón u otras sustancias mediante la adopción de las medidas preventivas. En su defecto, o en caso de que las medidas adoptadas no cumplan su función, se realizará la limpieza de las zonas afectadas hasta llevarlas a su estado original.

4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

4.1 CERTIFICADOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

4.1.1 Previo a la recepción de materiales

Con carácter previo a la recepción de materiales el Contratista deberá proceder a la entrega de los Certificados del fabricante y las especificaciones técnicas de:

- Barreras dinámicas. De cada uno de los componentes del sistema.
- Redes de Cable. De cada uno de los componentes del sistema.
- Mallas de acero. De cada uno de los componentes del sistema.
- Anclajes
 - Bulones
 - Anclajes de cable
- Cemento
- Resinas
- Ensayos y pruebas de resistencia frente a la corrosión
- Planos de instalación del fabricante, para cada elemento de protección

4.1.2 Previo al inicio de las Obras

Con carácter previo al inicio de las Obras el Contratista deberá proceder a la entrega de:

- Programa de ejecución de las obras
 - Evolución temporal del programa de trabajos
 - Evolución de cada una de las fases o unidades de obra que componen la obra.

4.1.3 Durante la ejecución de las Obras

Durante la ejecución de las Obras el Contratista deberá proceder a la entrega de:

- Esquemas de ejecución de cada una de las unidades que sean precisadas por el Director de Obra.
- Certificado de instalación del fabricante

Durante la ejecución de las Obras el Contratista garantizará el mantenimiento en su estado original de todas las zonas de trabajo que no requieran la ejecución de cualquier unidad de obra.

Para cada unidad de obra se emplearán los medios técnicos o procedimientos de trabajo que garanticen el mantenimiento de taludes y zonas de trabajo en su estado original.

En su defecto, y en caso de que las medidas adoptadas no cumplan su objetivo, se realizará la limpieza de las zonas afectadas hasta llevarlas a su estado original.

4.2 COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

Todos los comunicados con el Director de Obra se realizarán por escrito. Estos serán recibidos por parte del Director de Obra con una antelación de 14 días. Será objeto de comunicación:

- Los certificados de los materiales a emplear
- El programa de trabajos
- Programa de ejecución de las obras
 - Evolución temporal del programa de trabajos
 - Evolución de cada una de las fases o unidades de obra que componen la obra.
- Las modificaciones del programa de trabajos
- Ensayos y pruebas de resistencia frente a la corrosión
- Planos de instalación del fabricante
- Esquemas de ejecución de cada una de las unidades que sean precisadas por el Director de Obra.
- Certificado de instalación del fabricante

4.3 INCIDENCIAS

Cada una de las incidencias que se produzcan en obra se comunicará inmediatamente, de forma telefónica. Además se registrará por escrito de forma adecuada, de forma textual y gráfica.

- Se entenderá por incidencia todo aquello que, de forma no prevista, pueda producir alguna modificación de la calidad de las obras.

4.4 MEDIOS A DISPOSICIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista tendrá siempre a disposición del Director de Obra los medios necesarios para una adecuada realización de las labores de inspección, como mínimo contará de los escaladores y equipos de escalada suficientes para el desarrollo adecuado de las inspecciones.

Durante las labores de inspección se paralizarán los trabajos que se desarrollen en las inmediaciones de la zona a visitar. El Director de Obra determinará los trabajos que deben paralizarse.

4.4.1 Mantenimiento de los elementos de seguridad

Todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad de los equipos de escalada, no serán retirados hasta que se realice la firma del acta de recepción definitiva.

Hasta el momento de la recepción definitiva de la obra el Contratista pondrá a disposición del Director de Obra los medios necesarios para realizar las visitas que esta estime oportunas. Cuando el Director de Obra se vea obligado a la contratación de estos servicios, los costes correrán a cargo del Contratista.

4.5 OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad e higiene en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

4.6 CONTRATACIÓN DEL PERSONAL

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le corresponde, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

4.7 MANTENIMIENTO DEL PRECIO CONTRATADO

Sin perjuicio de las condiciones establecidas en otros apartados, el Contratista será el único responsable del coste final de la obra, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio que ésta pudiera costarle, en relación al contratado con la Propiedad.

4.8 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

En lo relativo al Estudio de Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que sobreviniesen en la obra. Es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y a hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las que figuren en el Estudio de Seguridad y Salud, en el Trabajo del Proyecto y las que fije o sancione el Director.

El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras, cuanto se recoge a la Ordenanza en el Trabajo para la Industria de la Construcción, vidrio y cerámica.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obra y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponden a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.

-La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviera se adoptarán las que dicte el Director.

El Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del Director.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección.

El Plan de Seguridad y Salud incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo se anuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta anunciación se expresan:

Orden y limpieza.- Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.

Accesos.- Seguridad, comodidad y buen aspecto de las distintas partes de la obra.

Líneas e instalaciones eléctricas.- Trabajos de maniobras, revisión y reparación. Puestas tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

Maquinaria.- Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las máquinas de movimientos de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina

Señalización.- Señalización de los lugares y maniobras peligrosos. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de máquinas y vehículos mediante las convenientes señales. Se cumplirá la orden ministerial de 31 de Agosto de 1987 y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero, sobre señalización de obra, así como la instrucción 8.3. I.C. del M.O.P.T.

Alumbrado.- Además de lo dispuesto sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

Desprendimiento de terrenos.- Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en zanjas.

Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones del trabajo no permiten un talud natural y precauciones contra desprendimiento en los trabajos en mina.

Gases tóxicos.- Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.

Incendios.- Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

Protección personal.- Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas de goma, botas anticlavos, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

4.9 SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma.

4.10 CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los medios que pueda necesitar, y en general, de toda la información necesaria, en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir en la ejecución y en el coste de las obras.

4.11 CONOCIMIENTO DEL PROYECTO Y DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA

El Contratista tiene la obligación de conocer el conjunto y cada una de las partes de Proyecto y cualquier otra documentación facilitada por la Propiedad.

Ningún defecto, contradicción o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en las distintas partes del Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada al Contratista por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato de adjudicación de las obras, ni del cumplimiento de las especificaciones contenidas en las distintas partes del Proyecto, ni de las responsabilidades que por el incumplimiento de la normativa vigente, pudieran derivarse.

Cualquier defecto, contradicción o error de interpretación que pudieran contener las distintas partes del Proyecto deberán ser planteadas por escrito al Director, para que éste adopte las

decisiones oportunas. Y a menos que el Director establezca explícitamente y por escrito lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a formular reclamación alguna.

4.12 SERVIDUMBRES Y PERMISOS

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta el suministro adecuado de agua, tanto para las obras, como para uso personal, instalado y conservando los elementos precisos para este fin.

El adjudicatario está obligado a solicitar y realizar desvíos de los servicios públicos que sean afectados por las obras, tales como postes del tendido eléctrico, teléfonos, tuberías de abastecimiento, canalizaciones eléctricas, redes de riego, alcantarillado, etc.

Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por los perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, depósito de maquinaria y materiales e instalaciones necesarias.

También serán de cuenta del adjudicatario la construcción de todos los caminos provisionales de acceso que sea necesario construir para las obras que no estén expresamente proyectados, así como los permisos e indemnizaciones que por esta causa sea preciso obtener o abonar.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente apartado serán de cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

4.13 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisibles serán definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y

Salud preceptuado en este Pliego o en su defecto, bajo los que el Director fijare en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.

Asimismo se evitará la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas sucias.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra, ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

4.14 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo anterior serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del Contrato.

Si, previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir del de la fecha de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. Después de la terminación de la obra, la Dirección Técnica podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

4.15 PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

El Contratista no tendrá derecho e indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en el apartado 144 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

4.16 OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

La Propiedad se reserva la titularidad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Propiedad sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado de la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

4.17 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 X 18 cm.) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras, tomadas la mitad antes y durante la realización de las obras y las restantes después de su terminación.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo por la Propiedad.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

4.18 CARTELES DE OBRA

Será de cuenta del Contratista la confección e instalaciones de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas indicadas por la Propiedad.

5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO

5.1 PLANOS.

Por el término planos, se entiende:

- a) Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- b) Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- c) Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.
- d) Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- e) Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

5.2 PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA.

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados estudios y los datos de producción correspondientes.

6 REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

6.1 ACTO DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a las reglas determinadas en el Reglamento General de Contratación del Estado en cuanto no se oponga a lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará los siguientes extremos:

- a) La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- b) Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- c) Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- d) Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- e) Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

6.2 REPLANTEOS.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el apartado anterior, todos los trabajos de replanteo necesario para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas. Los perjuicios que ocasionaran los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare el Director.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera; evitará que los trabajos de ejecución de los obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteo que realice directamente la Propiedad y para la comprobación de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos y pasarelas necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Propiedad, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

6.3 PROGRAMA DE TRABAJOS.

El Contratista estará obligado a presentar necesariamente, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le justifique la adjudicación, a la Dirección un Programa de Trabajo que hagan viable la realización de la obra en el plazo de ejecución, establecido en el contrato de adjudicación correspondiente.

El Programa de Trabajo deberá proporcionar la siguiente información:

- a) Estimación en días calendario los tiempos de ejecución de las distintas actividades incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de distintas partes o clase de obra definitiva.
- b) Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajo tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presente.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le corresponden.

El Director resolverá sobre el Programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajo presentando la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El citado programa de trabajo, de ser aceptado, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a las sanciones que establezcan el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

El Director podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajo, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de esta certificación.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección, debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial, como para los sucesivos.

7 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

7.1 ACCESOS A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.

7.2 ACCESO A LOS TAJOS

El presente apartado se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en este Pliego sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

7.3 INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo.

7.4 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la idea de que no podrá retirarse sin conocimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en las insuficiencias de la dotación o del equipo que la propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aunque éste estuviese detallado en alguno de los documentos del Proyecto.

Todos los gastos que se originen por el incumplimiento del presente apartado, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

7.5 ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los

materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

7.6 ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de las medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

7.7 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados. Si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo necesario, tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

El Contratista podrá subcontratar parte de la obra principal, siempre y cuando no supere lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para ello, deberá solicitarlo por escrito con la antelación suficiente a la Dirección de las obras, desarrollando las obras objeto del subcontrato y aportando documentación relativa a capacidad y experiencia del subcontratista sobre las obras a realizar. La Dirección de las Obras podrá denegar la subcontratación si a su juicio no considera que existan suficientes garantías sobre la buena ejecución de las obras por el subcontratista. En tal caso el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los medios propios de la empresa.

7.8 SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

7.9 TRABAJOS NOCTURNOS

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, se podrá considerar dicha posibilidad si acompaña de las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos o si así estuviese indicado expresamente en el correspondiente contrato de adjudicación de las obras.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que pretenden realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

7.10 CONTROL DE CALIDAD

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta del Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto así como las indicadas en el Pliego.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como, para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos del Control de Calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras, serán por cuenta del Contratista, así como cualquier ensayo geotécnico del terreno hasta un valor máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por la Propiedad.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

7.11 RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrán ser considerado como defectuoso.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas o la definición de materiales, unidades de obras e instalaciones fijará la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

Si durante las excavaciones de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas no fijara determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características. Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que la Dirección de las Obras de su aprobación.

A tal efecto el Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogo y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a consta del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, y siempre que así lo indique expresamente en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

7.12 MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

7.13 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad, en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

En la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas, explícitamente en los Pliegos, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos del proyecto, en segundo término, a las normas usuales en una buena construcción.

7.14 TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Las mediciones indicadas en el Proyecto pueden quedar reducidas o aumentadas, según la obra real que sea necesario realizar.

La Dirección Técnica indicará aquellas unidades de obra existentes que sean aprovechables o que fuera conveniente reparar, aunque en el proyecto estuviese previsto como ejecución de nuevas obras.

Siempre que el precio de cualquier unidad de obra esté previsto en el Proyecto, se realizará ésta aplicando el precio correspondiente propuesto por la Contrata.

Queda a juicio de la Dirección Técnica la realización de las obras no previstas en el Proyecto, y necesariamente el Contratista habrá de realizarlas. También podrá eliminar la Dirección Técnica unidades de obra que no considerase convenientes de realizar.

7.15 CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres aceptadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción, no serán de abono.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las calles o servidumbre colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

7.16 ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

8 ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

8.1 CONTRATOS DE ADJUDICACIÓN Y PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Todo el contenido de este Pliego y de los Pliegos de Condiciones Técnicas, en relación al abono de la obra ejecutada, y que se desarrolla a continuación de este primer apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltos por la Propiedad.

8.2 NORMAS GENERALES

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

8.3 MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud y peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuren especificadas en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra, y cuando esto no sea posible, por medición sobre los planos de perfiles transversales, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidas los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente los autorice el Director. En este caso, los factores de conversión estarán definidos por dicha Dirección.

8.4 PRECIOS UNITARIOS

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de control y vigilancia aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Se han considerado costes directos:

- a) La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se han considerado costes indirectos:

- a) Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- b) Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes a) y b) de este apartado, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Presupuestos Parciales para abonar determinada parte de la obra.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

Cuando por rescisión u otra causa, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios y descomposición que figuran en el Cuadro de Precios n.2 sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

8.5 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidad de obra, con precios unitarios.

b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación de Estado.

Las partidas alzadas de abono íntegro, se incluyen en los Cuadros de Precios del Proyecto.

8.6 VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

Al presupuesto de Ejecución Material se le aplicará sin perjuicio de la existencia de otros criteont en el contrato de adjudicación de las obras, los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como IGIC aplicable, para obtener el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá aplicando al Presupuesto de Ejecución por Contrata el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, o sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Director.

8.7 OBRAS CONSTRUIDAS EN EXCESO

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aún cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, y tampoco lo serán dichos excesos o sobreamos están incluidos en el precio de la unidad

correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo establecieren los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobreanchos inevitables que de manera explícita así lo dispongan los Pliegos de Condiciones Técnicas, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que estos determinen.

Si en los Pliegos de Condiciones Técnicas o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

8.8 OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

8.9 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

8.10 CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Toda la contrata de obras referente a los tratados en este Pliego entrarán en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.

Los importes de las penalizaciones por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalizaciones no excluyen la indemnización a que la Propiedad pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si circunstancias ajenas a la gestión del adjudicatario impusiesen la detención de las obras, ésta será ordenada por oficio del Director Técnico de las obras.

Este oficio determinará la interrupción del cómputo del plazo, el cual sólo seguirá contándose a partir del momento en que, también por escrito el Director Técnico, ordene la reanudación de las obras.

8.11 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, el Precio Contradictorio a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas dos unidades de obra y se calculará interpolando en función de los precios del mercado del material básico que se modifica.

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada por los correspondientes precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación del Precio Contradictorio se realizará por extrapolación, en función de los precios del mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el mismo o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Contradictorios serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios nuevos, una vez aprobados por la Propiedad se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

8.12 MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

9 CONCLUSIÓN DEL CONTRATO

9.1 CONTRATO DE ADJUDICACIÓN Y PLIEGO DE CONDICIONES

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

9.2 PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCION

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

9.3 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.

El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año.

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

9.4 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

9.5 MEDICIÓN GENERAL

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

9.6 LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

9.7 GARANTÍA DE LAS OBRAS.

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será aquel que determine el contrato de ejecución de este proyecto que en ningún caso será menor de un (1) año.

En Santa Cruz de Tenerife, mayo de 2019

AUTOR DEL PROYECTO

Germán Hernández Durán



Dr. Ingeniero de Minas. Colegiado 414

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN LA CARRETERA TF-616, EN UN TRAMO DEL BARRIO LOS
BARRANCOS (SANTA LUCÍA). T. M. DE GÚÍMAR.
DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS