



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE:

DIQUES DE LAMINACIÓN EN EL BARRANCO DE ARRÁEZ DE ZARAGOZA

DOCUMENTO 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES

Historial de revisión						
Rev.	Fecha	Descripción	Autor	Revisor	Observaciones	Aprobación del cliente
1	Diciembre 2025	Documento 03. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Eduardo Lastrada Marcén	Guillermo Cobos Campos	Entrega V1	José Ángel Navamuel Aparicio
2	Enero 2025	Documento 03. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Eduardo Lastrada Marcén	Guillermo Cobos Campos	Entrega Final	José Ángel Navamuel Aparicio
3						
4						
5						

Declaración Responsable:

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.



SPESA INGENIERIA S.A.
 CIF A50098722
 Av. César Augusto 3, 10°C
 50.004 Zaragoza (España)
 Tel. (+34) 976 41 01 47
 spesa@spesa.es
 www.spesa.es

ÍNDICE

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES	12
1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	12
1.1. Definición y objeto.....	12
1.2. Ámbito de aplicación	12
1.3. Situación de las obras	12
1.4. Disposiciones vigentes	18
1.4.1. <i>Condiciones generales.....</i>	<i>18</i>
1.4.2. <i>Legislación de seguridad y salud</i>	<i>19</i>
1.4.3. <i>Legislación medioambiental</i>	<i>22</i>
1.4.4. <i>Legislación Autonómica</i>	<i>23</i>
1.4.5. <i>Legislación municipal.....</i>	<i>24</i>
1.5. Disposiciones generales	24
1.5.1. <i>Documentos que definen las obras</i>	<i>24</i>
1.5.2. <i>Compatibilidad y prelación entre documentos</i>	<i>25</i>
1.5.3. <i>Dirección de las obras.....</i>	<i>25</i>
1.5.4. <i>Representantes de la Administración y del Contratista.....</i>	<i>25</i>
1.5.5. <i>Supervisión y dirección de obra.....</i>	<i>26</i>
1.5.6. <i>Contradicciones y omisiones en el proyecto.....</i>	<i>27</i>
1.5.7. <i>Prescripciones técnicas a tener en cuenta.....</i>	<i>28</i>
1.5.8. <i>Materiales.....</i>	<i>28</i>
1.5.8.1. <i>Condiciones generales.....</i>	<i>28</i>
1.5.8.2. <i>Normas oficiales</i>	<i>29</i>
1.5.8.3. <i>Control de calidad</i>	<i>29</i>
1.5.8.4. <i>Examen y prueba de los materiales y suministros industriales</i>	<i>29</i>
1.5.8.5. <i>Materiales que no cumplen las especificaciones</i>	<i>30</i>
1.5.8.6. <i>Materiales colocados en obra (o semielaborados)</i>	<i>30</i>
1.5.8.7. <i>Materiales acopiados</i>	<i>30</i>
1.5.9. <i>Documentos que definen las obras</i>	<i>30</i>
1.5.10. <i>Rótulos indicativos.....</i>	<i>31</i>
1.6. Inicio de las obras	31
1.6.1. <i>Comprobación de replanteo.....</i>	<i>31</i>
1.6.1.1. <i>Disposiciones generales</i>	<i>31</i>
1.6.1.2. <i>Obligaciones del Contratista</i>	<i>31</i>
1.6.1.3. <i>Comprobación de los trabajos</i>	<i>31</i>
1.6.1.4. <i>Gastos de replanteo</i>	<i>31</i>
1.6.1.5. <i>Replanteos parciales</i>	<i>31</i>
1.6.2. <i>Programa de trabajo.....</i>	<i>32</i>

1.6.3.	<i>Orden de inicio de las obras.....</i>	32
1.7.	Desarrollo y control de las obras	32
1.7.1.	<i>Replanteo de detalle de las obras</i>	33
1.7.2.	<i>Equipos de maquinaria</i>	33
1.7.3.	<i>Ensayos.....</i>	33
1.7.4.	<i>Materiales.....</i>	33
1.7.5.	<i>Acopios</i>	34
1.7.6.	<i>Trabajos defectuosos.....</i>	34
1.7.7.	<i>Construcción y conservación de desvíos</i>	35
1.7.8.	<i>Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones.....</i>	35
1.7.9.	<i>Mantenimiento de servidumbre y servicios</i>	35
1.7.10.	<i>Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....</i>	36
1.7.11.	<i>Modificación de la obra.....</i>	36
1.7.12.	<i>Vertederos, yacimientos y préstamos</i>	36
1.7.13.	<i>Retirada de los materiales no utilizados en obra.....</i>	36
1.7.14.	<i>Finalización de las obras.....</i>	37
1.7.15.	<i>Planos y documentación gráfica de la obra</i>	37
1.7.16.	<i>Control de calidad.....</i>	37
1.7.17.	<i>Actualización del programa de trabajo.....</i>	38
1.7.18.	<i>Interrupción de los trabajos</i>	38
1.7.19.	<i>Reanudación de los trabajos</i>	38
1.7.20.	<i>Medios del adjudicatario para la ejecución de las obras.....</i>	38
1.7.21.	<i>Productos industriales para el uso de la obra</i>	39
1.7.22.	<i>Normas y precauciones para la ejecución de las obras</i>	39
1.7.23.	<i>Mantenimiento y regulación del tránsito durante las obras.....</i>	39
1.7.24.	<i>Seguridad y salud en las obras.....</i>	39
1.7.25.	<i>Información a preparar por el adjudicatario.....</i>	40
1.7.26.	<i>Liquidación de las obras</i>	40
1.7.27.	<i>Obligaciones sociales</i>	41
1.7.28.	<i>Extinción del contrato</i>	41
1.8.	Prevención de incendios forestales	41
1.8.1.	<i>Ámbito de Aplicación.....</i>	41
1.8.2.	<i>Medidas Generales Preventivas</i>	41
1.8.3.	<i>Maquinaria y Equipos.....</i>	41
1.8.4.	<i>Condiciones Meteorológicas.....</i>	42
1.8.5.	<i>Niveles de Alerta de Peligro de Incendios Forestales (NAPIF)</i>	42
1.8.6.	<i>Vigilancia y Personal</i>	42
1.8.7.	<i>Equipos y medios en obra.....</i>	42

1.8.8.	<i>Medidas en caso de incendio</i>	43
1.8.9.	<i>Registro de medidas</i>	43
1.9.	Prescripciones ambientales durante la construcción	43
1.9.1.	<i>Normativa aplicable</i>	43
1.9.2.	<i>Medidas desarrolladoras</i>	43
1.9.2.1.	Ubicación e instalaciones auxiliares	43
1.9.2.2.	Trabajos nocturnos.....	43
1.9.2.3.	Jalonamiento del perímetro de actividad de obra	43
1.9.2.4.	Compra y aprovisionamiento de las materias primas	44
1.9.2.5.	Prevención de la contaminación de las aguas y del suelo en las instalaciones auxiliares durante la fase de obra	44
1.9.2.6.	Medidas tendentes a evitar o controlar la formación de polvo	45
1.9.2.7.	Restitución del terreno afectado por las instalaciones auxiliares	45
1.9.2.8.	Limpieza final de las obras	45
1.10.	Arqueología	45
1.10.1.	<i>Normativa de Aplicación</i>	45
1.10.2.	<i>Obligaciones del contratista</i>	45
1.10.3.	<i>Actuación en caso de hallazgo</i>	46
1.10.4.	<i>Costes y plazos</i>	46
CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS		47
1.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	47
1.1.	Trabajos previos.....	48
1.2.	Ejecución del dique inferior en el barranco de Arráez.....	48
1.2.1.	<i>Revestimiento del dique de laminación</i>	51
1.2.2.	<i>Ejecución del cuenco amortiguador</i>	51
1.3.	Aliviadero del dique de laminación.....	52
1.4.	Desagüe del dique de laminación	54
1.5.	Acondicionamiento del barranco de Arráez	57
1.5.1.	<i>Obras complementarias</i>	59
1.5.1.1.	Umbral de retención de sedimentos y peine de desbaste y reja de desbaste en la embocadura de la ODT bajo la Av. Puerto Venecia	59
1.5.1.2.	Retirada de rellenos	61
1.6.	Dique superior oeste del barranco de Arráez	61
1.6.1.	<i>Justificación de la no ejecución de actuaciones</i>	61
1.7.	Dique superior este del barranco de Arráez	61
1.7.1.	<i>Reducción de la sección hidráulica de la conducción de Ø 1800 mm de desagüe del dique</i>	62
1.8.	Obras complementarias.....	64
1.8.1.	<i>Vallado perimetral</i>	64
1.8.2.	<i>Vallado de poste y cuerdas</i>	65

1.8.3. Cuneta perimetral	65
CAPÍTULO III – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	67
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	67
1.1. Generalidades	67
1.2. Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales	68
1.3. Materiales para terraplenes y rellenos	68
1.3.1. Material para diques	68
1.3.2. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes	68
1.4. Zahorra artificial.....	68
1.4.1. Definición y empleo.....	68
1.4.2. Granulometría	69
1.4.3. Forma	69
1.4.4. Dureza	69
1.4.5. Limpieza	69
1.4.6. Plasticidad.....	69
1.5. Rellenos de pozos y zanjas.....	69
1.6. Escollera	70
1.7. Áridos para hormigones.....	70
1.7.1. Materias extrañas	71
1.7.2. Humedad	72
1.7.3. Requisitos físico mecánicos	72
1.7.4. Limitación de tamaños.....	73
1.8. Cemento.....	74
1.8.1. Tipo.....	74
1.8.2. Estabilidad de volumen	74
1.8.3. Calibre.....	75
1.8.4. Temperatura	75
1.8.5. Regularidad	75
1.8.6. Cambio del tipo de cemento	75
1.8.7. Almacenamiento.....	76
1.8.8. Ensayos de recepción.....	76
1.9. Agua	76
1.10. Morteros	76
1.10.1. Mortero para acabados impermeables.....	76
1.10.2. Mortero de reparación.....	77
1.11. Hormigones.....	77
1.11.1. Composición	77
1.11.2. Ensayos previos del hormigón.....	77

1.11.3.	<i>Ensayos de control del hormigón</i>	78
1.11.4.	<i>Docilidad del hormigón</i>	78
1.11.5.	<i>Aditivos</i>	78
1.11.6.	<i>Fabricación</i>	79
1.12.	Hormigón pigmentado	79
1.13.	Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller	79
1.13.1.	<i>Idoneidad de la empresa prefabricadora</i>	79
1.13.2.	<i>Materiales a emplear</i>	79
1.13.3.	<i>Instalaciones de fabricación</i>	82
1.13.4.	<i>Instalaciones de dosificación</i>	83
1.13.5.	<i>Aparatos para el amasado</i>	83
1.13.6.	<i>Moldes</i>	83
1.13.7.	<i>Instalaciones de curado</i>	83
1.13.8.	<i>Marcos de hormigón prefabricado</i>	83
1.14.	Aceros para armaduras	85
1.15.	Aceros en perfiles, pletinas y chapas	85
1.16.	Conducciones de hormigón y hormigón armado	89
1.17.	Carteles indicadores	89
1.18.	Otros materiales no especificados en el presente capítulo	89
1.19.	Examen y prueba de los materiales	89
2.	UNIDADES DE OBRA	90
2.1.	Obras preparatorias y accesos	90
2.1.1.	<i>Obras preparatorias</i>	90
2.1.2.	<i>Accesos</i>	91
2.1.3.	<i>Equipos</i>	91
2.1.4.	<i>Derecho de paso</i>	91
2.1.5.	<i>Reparación de daños</i>	91
2.1.6.	<i>Demolición de obras temporales</i>	91
3.	SILVICULTURA	91
3.1.	Apeos y destocados	91
3.1.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	91
3.1.2.	<i>Condiciones de ejecución</i>	92
3.1.3.	<i>Normativa específica</i>	93
3.1.4.	<i>Medición y abono</i>	93
3.2.	Rozas y desbroces	93
3.2.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	93
3.2.2.	<i>Condiciones de ejecución</i>	94
3.2.3.	<i>Normativa específica</i>	94

3.2.4.	<i>Medición y abono</i>	94
3.3.	Plantaciones	95
3.3.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	95
3.3.2.	<i>Condiciones de ejecución</i>	95
3.3.3.	<i>Normativa específica</i>	96
3.3.4.	<i>Medición y abono</i>	96
4.	OBRAS DE TIERRA	97
4.1.	Excavación a cielo abierto	97
4.1.1.	<i>Definición y Condiciones Generales</i>	97
4.1.2.	<i>Condiciones del Proceso de ejecución</i>	97
4.1.3.	<i>Medición y abono</i>	98
4.2.	Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos	99
4.2.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	99
4.2.2.	<i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	101
4.2.3.	<i>Medición y abono</i>	102
4.3.	Terraplenes, pedraplenes y diques	103
4.3.1.	<i>Definición y Condiciones Generales</i>	103
4.3.2.	<i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	104
4.3.3.	<i>Medición y abono</i>	105
4.4.	Escollera hormigonada	105
4.4.1.	<i>Definición y Condiciones Generales</i>	105
4.4.2.	<i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	106
4.4.3.	<i>Normativa específica</i>	107
4.4.4.	<i>Medición y Abono</i>	107
4.5.	Transportes de tierras	108
4.5.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	108
4.5.2.	<i>Condiciones de ejecución</i>	109
4.5.3.	<i>. Normativa específica</i>	109
4.5.4.	<i>Medición y abono</i>	110
5.	ESTRUCTURAS	110
5.1.	Hormigonado de estructuras y obras de fábrica	110
5.1.1.	<i>Materiales</i>	111
5.1.2.	<i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	118
5.1.3.	<i>Medición y abono</i>	123
5.2.	Encofrados en estructuras y obras de fábrica	124
5.2.1.	<i>Definición y condiciones generales</i>	124
5.2.2.	<i>Condiciones del proceso de ejecución</i>	126
5.2.3.	<i>Medición y abono</i>	127

5.3.	Armaduras pasivas	128
5.3.1.	Definición y condiciones generales	128
5.3.2.	Condiciones del proceso de ejecución	129
5.3.3.	Medición y abono.....	130
6.	FIRMES.....	131
6.1.	Zahorras	131
6.1.1.	Materiales.....	131
6.1.2.	Equipo necesario para la ejecución de las obras.....	131
6.1.3.	Ejecución de las obras.....	131
6.1.4.	Tramo de pruebas.....	131
6.1.5.	Especificaciones de unidad terminada.....	131
6.1.6.	Normativa específica	132
6.1.7.	Medición y abono.....	132
7.	CERRAMIENTOS	132
7.1.	Valla de madera tipo tejana.....	132
7.1.1.	Definición y condiciones generales	132
7.1.2.	Condiciones de ejecución.....	133
7.1.2.1.	Replanteo	133
7.1.2.2.	Excavación y cimentación de postes	133
7.1.2.3.	Montaje (poste + 2 cuerdas)	133
7.1.2.4.	Montaje (valla tejana de dos travesaños)	133
7.1.2.5.	Protección, remates y limpieza	134
7.1.3.	Normativa específica.....	134
7.1.4.	Medición y abono.....	134
8.	PIEZAS DE CALDERERÍA.....	134
8.1.	Reductor de sección hidráulica	134
8.1.1.	Definición	134
8.1.2.	Condiciones de los materiales.....	134
8.1.2.1.	Acero y fabricación.....	134
8.1.2.2.	Protección anticorrosiva	135
8.1.2.3.	Anclajes	135
8.1.2.4.	Junta y sellado	135
8.1.3.	Condiciones generales de ejecución	135
8.1.3.1.	Replanteo y preparación	135
8.1.3.2.	Perforación y colocación de anclajes	136
8.1.3.3.	Montaje de la pieza	136
8.1.3.4.	Controles y aceptación	136
8.1.4.	Medición y abono.....	136

9. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	137
9.1. Definición.....	137
10. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	137
10.1. Normas generales	137
10.1.1. Definición de las unidades de obra.....	137
10.1.2. Medición de las obras.....	138
10.1.3. Abono de las obras completas.....	138
10.1.4. Certificaciones	138
10.1.5. Precios unitarios.....	139
10.1.6. Abono de las obras incompletas.....	139
10.1.7. Modo de fijar los precios contradictorios para obras no previstas	139
10.1.8. Recepción	140
10.1.9. Oficina de obra.....	140
10.1.10. Precios no señalados.....	140
10.1.11. Diferentes elementos comprendidos en los precios	140
10.1.12. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia.....	140
10.1.13. Partidas alzadas.....	140
10.1.14. Unidades incompletas o defectuosas.....	141
10.1.15. Gastos diversos a cuenta de la Contrata	141
10.2. Escarificación y compactación de la superficie de apoyo de terraplenes.....	141
10.3. Acondicionamiento de superficies de acopio y almacenamiento	141
10.4. Saneamiento y limpieza	141
10.5. Medios auxiliares	142
11. DISPOSICIONES FINALES	142
11.1. Prescripciones complementarias.....	142
11.2. Facilidades para la inspección.....	142
11.3. Responsabilidades especiales del contratista.....	142
11.3.1. Obligaciones sociales	142
11.3.2. Daños y perjuicios.....	143
11.3.3. Indemnizaciones	143
11.3.4. Sanciones por incumplimientos contractuales	144
11.3.5. Localización de objetos.....	144
11.3.6. Contaminación.....	144
11.3.7. Conservación de las obras durante su ejecución.....	144
11.4. Obligaciones generales y específicas del Contratista	144
11.5. Subcontratación.....	144
11.6. Recepción.....	145

11.7.	Plazo de garantía.....	145
11.8.	Otros gastos a cuenta del Contratista.....	146

CAPÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. Definición y objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la realización del **“PROYECTO CONSTRUCTIVO DE: DIQUES DE LAMINACIÓN EN EL BARRANCO DE ARRÁEZ DE ZARAGOZA”**

1.2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares rige en las materias expresamente contempladas en sus distintos apartados, en cuanto no se opongan a lo establecido en la normativa vigente de obligado cumplimiento.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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 al respecto señale la Dirección Técnica de la obra.

1.3. Situación de las obras

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto consisten en la ejecución de:

- **Dique inferior del barranco de Arráez y Acondicionamiento del barranco de Arráez**
 - o Situados ambos en el pinar comprendido entre la Av. De Puerto Venecia y la Z-40.
- **Dique superior del barranco de Arráez: Arráez este**
 - o Situado entre la Z-30 y la línea del Ferrocarril.



Ilustración 1. Plano de situación.

- **Dique "inferior" en el Barranco de Arráez y acondicionamiento del barranco de Arráez**, situados ambos en el pinar existente al este de la Av. De Puerto Venecia y al oeste de la Z-40, en el camino de la Paridera de Arráez que discurre perpendicular entre ambos elementos hasta su entronque en una ODT que cruza la Av. De Puerto Venecia.

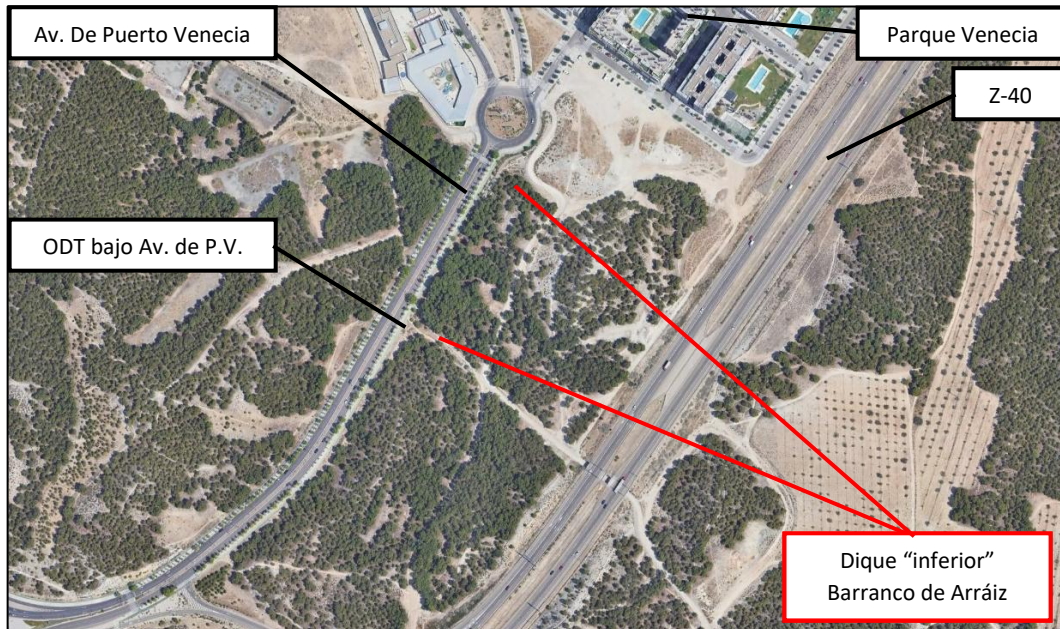


Ilustración 2. Dique "inferior" en el Barranco de Arráez.



Ilustración 3. Emplazamiento del nuevo dique inferior de laminación. Al fondo, vial de la Av. de Puerto Venecia.



Ilustración 4. Acondicionamiento del barranco de Arráz. A la izquierda, Obra de Drenaje Transversal bajo el vial de la Av. de Puerto Venecia. A la derecha, vista hacia aguas arriba del 'canal' del barranco de Arráz.

- **Acondicionamiento de los diques del barranco de Arráez al sur de la Z-40**, incluye el acondicionamiento de los diques; “dique superior oeste del barranco de Arráez” y “dique superior este del barranco de Arráez”.
- **Acondicionamiento del dique “superior este” del barranco de Arráez**, situado de la misma manera que el anterior al sur de la Z-40 y al norte de la línea ferroviaria. Las coordenadas de la ODT de DN 1800 mm bajo el terraplén son las siguientes ETRS89 Huso 30N: X=676.490,34 // Y=4.608.181,92.



Ilustración 5. Vista de detalla del emplazamiento del “dique superior este”.

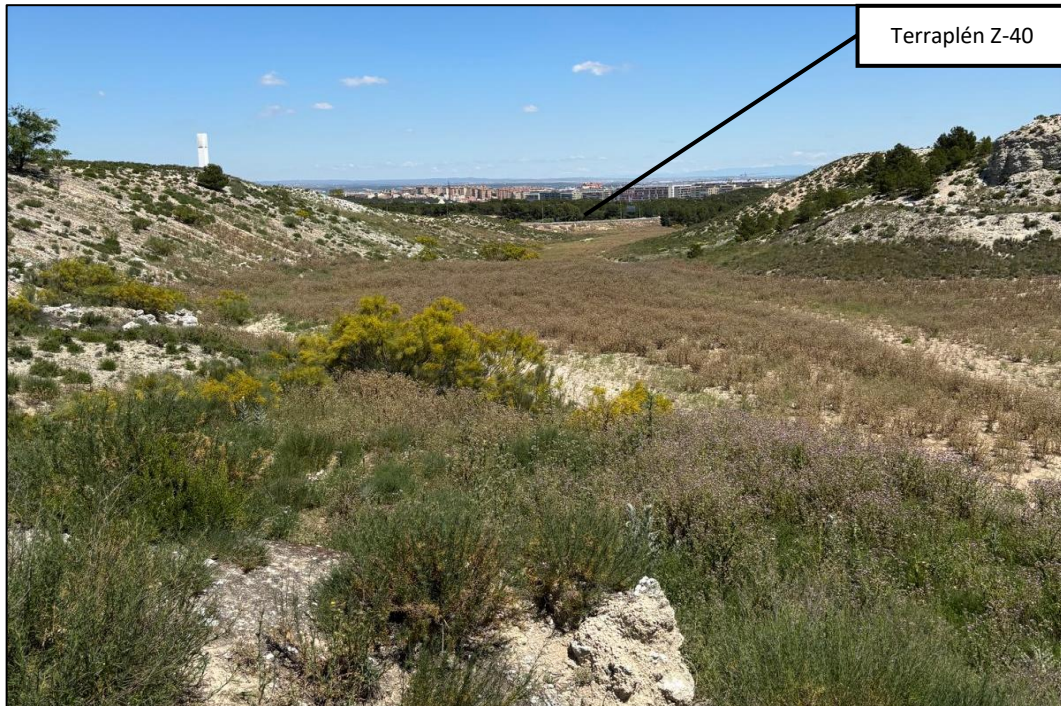


Ilustración 6. Vista desde la coronación del dique hacia aguas abajo (Z-40 y Zaragoza).



Ilustración 7. A la izquierda, sección de aguas arriba de la conducción existente de 1800 mm de DN. A la derecha, sección de aguas abajo. Dique superior este.

1.4. Disposiciones vigentes

1.4.1. Condiciones generales

Serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las disposiciones, normas y reglamentos incluidos en los correspondientes capítulos.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PCTP las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable:

- **Normas UNE** vigentes y las que en lo sucesivo se aprueben.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (**I.S.O.**)
- **Ley de Contratos de Trabajo** y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- **Norma de carreteras 8.3 - I.C. Señalización de obras**
- Norma de construcción sismorresistente NCSR-02 aprobada en **Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre**
- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (PG- 3).**
- Instrucción para el **Proyecto, Construcción y Explotación de Pequeñas presas.**
- Código Estructural aprobado por **Real Decreto 470/2021**, de 29 de junio.
- **RC-16** -Instrucción para la recepción de cementos
- **Real Decreto 256/2016, de 10 de junio**, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- **Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones** (B.O.E. 15-9-86).
- Código Técnico de la Edificación. (**Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**).
- **CTE.** Actualización de los Documentos Básicos DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad) y DB SI (Seguridad en caso de incendio). Diciembre 2011
- Normas Tecnológicas de la Edificación **NTE** en vigor.
- **Norma NTE FFB "Fachadas de fábrica de bloque".**
- **Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo** (M.O.P.U.)
- **Métodos de ensayo de Laboratorio Central** (M.O.P.U.)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (**Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto**).

- **Resolución de 9 de enero de 2020**, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**
- **Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Ley 54/2003, de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio**, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**. Texto refundido de la Ley de Aguas modificado por el artículo 91 de la **Ley 24/2001 de 27 de diciembre**, de medidas fiscales, administrativas y del Orden Social.
- Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Títulos II y III de la **Ley de Aguas. Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio** (B.O.E. 31 de agosto de 1988), vigente en lo que no se oponga al texto refundido.
- **Reglamento del Dominio Público Hidráulico** que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**
- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 679/2006, de 2 de junio**, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011**, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación ambiental

De todas las normas tendrá valor preferente en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

[1.4.2. Legislación de seguridad y salud](#)

- **Ley 17/2015, de 9 de julio**, del Sistema Nacional de Protección Civil.

- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 39/1999, de 5 de Noviembre** para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- **Ley 54/2003, del 12 de diciembre**, Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 32/2006, de 18 de octubre**, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- **Ley 33/2011, de 4 de octubre**, General de Salud Pública.
- **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero**, sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre Señalización de Seguridad en el Trabajo.
- **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril**, sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- **Real Decreto 487/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- **Real Decreto 488/1997, de 14 de abril**, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización de Datos.
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- **Real Decreto Legislativo 2/2015**, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- **Ley 38/1999 de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación.
- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre**, que adapta la normativa española al Reglamento (CE) n.º 1272/2008 (CLP) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- **Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003**, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo**, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- **Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre**, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- **Real Decreto 689/2005, de 10 de junio**, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regularla actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 306/2007, de 02 de Marzo**, por el que se actualizan las cuantías establecidas en el Real Decreto Legislativo 5/2000, del 4 de Agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (LISOS).
- **Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto**, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. núm. 86, de 11 de abril)
- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real Decreto 274/2011, de 6 de abril**, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. núm. 104, de 1 de mayo)
- **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 (B.O.E. núm. 256, de 25 de octubre)
- **R.D. 665/1997, de 12 de mayo**, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. núm. 124, de 24 de mayo)
- **Real Decreto 396/2006**, que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- **Real Decreto 1114/2006**, que incorpora nuevas restricciones conforme a la Directiva 2005/84/CE. Posteriormente, la regulación de estas sustancias ha sido asumida por el **Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH)**, que establece un sistema integral para el registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas.

- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero**, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio Por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **Convenio 155 de la OIT** sobre seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981.

1.4.3. Legislación medioambiental

- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental.
- **Ley 42/2007, de 13 de diciembre**, del patrimonio natural y de la biodiversidad, y modificaciones posteriores.
- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Ley 26/2007, de 23 de octubre**, de responsabilidad medioambiental, y modificaciones posteriores.
- **Ley 10/2001, de 5 de julio**, del Plan Hidrológico Nacional, y sus modificaciones posteriores por **Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, y por las leyes 11/2005, de 22 de junio. y 51/2007, de 26 de diciembre.**
- **Ley 33/2003, de 3 de noviembre**, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.
- **Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre**, de envases y residuos de envases.
- **Ley 3/1995, de 23 de marzo**, de vías pecuarias, y modificaciones posteriores.
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/86 de 11 de abril, que desarrolla los títulos I, IV, V, VI, y VII de la Ley 29/1985, y modificaciones posteriores.
- **Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica**, aprobado por **Real Decreto 927/88 de 29 de julio**, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, y modificaciones posteriores.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre**, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, y modificaciones posteriores.

- **Real Decreto 106/2008** de Pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y modificaciones posteriores.
- **Real Decreto 679/2006, de 2 de junio**, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero**, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre**, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, y modificaciones posteriores.

1.4.4. Legislación Autonómica

- **Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón**, aprobado por Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, y modificado por la Ley 2/2023, de 9 de febrero.
- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que establece el marco legal para la gestión de residuos y la protección del suelo en Aragón.
- **Ley 7/2010, de 18 de noviembre**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- **Ley 11/2014, de 4 de diciembre**, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de Vías Pecuarias de Aragón.
- **Decreto 117/2009 de 23 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón.
- **Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 19 de mayo de 2011**, de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por la que se actualizan las tarifas de los servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Orden de 16 de octubre de 2009** por la que se establece la relación de materiales de base de *Juniperus thurifera L.*, *Juniperus phoenicea L.*, *Juniperus oxycedrus L.* y *Juniperus communis L.* para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría identificado en Aragón.
- **Orden de 12 de noviembre de 2008**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establece la relación de materiales de base de *Juniperus thurifera L.* para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría identificado en Aragón.
- **Orden de 17 de abril de 2008**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se modifican los códigos de los materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría seleccionado para *Pinus sylvestris L.* en Aragón.

- **Orden de 4 de enero de 2008**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se amplía la relación de materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría identificado en Aragón.
- **Orden de 17 de diciembre de 2007**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se modifica la relación de materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría seleccionado para *Pinus nigra subsp. salzmannii* (Dunal) Franco y *Pinus sylvestris* L en Aragón. Condiciones particulares.
- **Orden de 30 de noviembre de 2006**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establece la relación de materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción de la categoría seleccionado en Aragón.
- **Orden de 23 de febrero de 2001**, del Departamento de Agricultura por la que se prohíbe la plantación de diversas especies ornamentales hospedantes del Fuego bacteriano, y la Corrección de errores de la Orden de 23 de febrero de 2001, del Departamento de Agricultura por la que se prohíbe la plantación de diversas especies ornamentales hospedantes del Fuego Bacteriano.
- **Resolución de 21 de agosto de 2009**, la Dirección General de Alimentación por la que se establecen medidas para la recolección temporal de partes de plantas de materiales de base autóctonos del género *Populus* para su comercialización.

1.4.5. Legislación municipal

- **Ordenanza Municipal de Medios de Intervención en la Actividad Urbanística (MIAU)**. Regula los actos sujetos a licencia urbanística, incluyendo movimientos de tierra, desmontes y explanaciones en cualquier clase de suelo, así como la extracción de áridos y la explotación de canteras.
- **Normas Subsidiarias y Complementarias de ámbito provincial de Zaragoza** aplicables en terrenos con potencial arqueológico.
- **Disposiciones Comunes a las Ordenanzas Municipales de Protección de Medio Ambiente en el Término Municipal de Zaragoza**.
- **Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua**.
- **Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica de Zaragoza**.

1.5. Disposiciones generales

1.5.1. Documentos que definen las obras

Las obras se definen en todos los documentos incluidos en el presente Proyecto y en aquellos que se mencionan en la Memoria y Anejos a la Memoria. Los documentos del Proyecto son los que se indican a continuación:

- Memoria y Anejos a la Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Presupuesto

La forma, dimensiones y detalles constructivos de las distintas partes de las obras, se especifican en los precios correspondientes, en los presupuestos y en los planos de ejecución y detalle y órdenes escritas que, con arreglo a lo prescrito en este Pliego, dé, en su caso, el Director de Obra durante su desarrollo.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. Si hubiere discrepancia entre las definiciones de los precios y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo indicado en éste.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mismos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo 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 los citados documentos.

1.5.2. Compatibilidad y prelación entre documentos

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encuentre. Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

1.5.3. Dirección de las obras

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

1.5.4. Representantes de la Administración y del Contratista

DIRECTOR DE OBRA: La Administración designará como Ingeniero Director de las obras a un Técnico cualificado, el cual por sí o por aquella persona que designase en su representación será responsable de la Dirección, Inspección y Vigilancia del Contrato y asumirá la representación de la Administración ante el Contratista.

REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA: El Contratista estará obligado a nombrar Delegado a un Técnico cualificado, titulado, que podrá ser Ingeniero de Caminos, de Montes o Agrónomo, Técnico de Obras Públicas, Forestal o Agrícola, con suficiente y probada experiencia, el cual deberá ser aceptado expresamente por el Director de Obra.

1.5.5. Supervisión y dirección de obra

La Dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del proyecto, así como de las que corresponda a ampliaciones o modificaciones establecidas por el Promotor y/o Administración, estará a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un Ingeniero titulado competente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que le sea encargada, la Dirección de Obra disfrutará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de Obra o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones, y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego. Se permitirá el acceso a todas las partes de la obra donde realicen los citados trabajos, incluyendo talleres y fábricas en los que se produzcan los materiales a utilizar, o se fabriquen los equipos de todo tipo a instalar.

Serán base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los planos del proyecto.
- El Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los cuadros de precios.
- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El Programa de trabajo formulado por el Contratista y aceptado por la Propiedad.
- Las modificaciones de obra establecidas por la Propiedad.

Sobre estas bases, corresponderá a la Dirección de Obra:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
- Formular con el Contratista el Acta de replanteo e inicio de las obras y tener presente que los replanteos de detalle se hagan debidamente por el mismo.
- Solicitar, aceptar o reparar si es necesario, los planos de obra que deben formularse por el Contratista.
- Solicitar, aceptar o reparar si es necesario, toda la documentación que, de acuerdo con aquello que establece este Pliego, lo que establece el Programa de Trabajo aceptado y, lo que determina las normativas que, partiendo de ellos, formule la propia Dirección de Obra, corresponda formular al Contratista a los efectos de programación de detalle, control de calidad y seguimiento de la obra.
- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecute que estimen necesarios para tener pleno conocimiento y dar testimonio de si se cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obra prescritas.

- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su sustitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.
- Informar de las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del programa de Trabajos inicialmente aceptado
- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.
- Establecer las valoraciones mensuales en el origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del cumplimiento de los Programas, poniendo de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se propongan para evitarlos o minimizarlos.
- Preparación de la información de estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de éstas, previamente a su recepción por la Propiedad.
- Recopilación de los planos y documentos definitivos de las obras tal y como se han ejecutados, para entregar a la Propiedad una vez acabados los trabajos.

El Contratista deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que de acuerdo con aquello que establece el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en aquello referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que deba formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento por el Contratista siempre que, si este lo requiere, sean previamente conformadas por la Propiedad.

El Contratista designará formalmente las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los cuales la decisión por parte de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes en la obra, pudiendo entre unos y otros establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

La Dirección de Obra podrá detener cualquier trabajo en curso de la realización que, a su baremo, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

1.5.6. Contradicciones y omisiones en el proyecto

En casos de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a las disposiciones que con carácter general y particular se indican en el presente documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el Presupuesto.

En caso de omisión, el Contratista seguirá las órdenes del Director de la Obra y normas de buena práctica en la ejecución de obras.

1.5.7. Prescripciones técnicas a tener en cuenta

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá junto con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación:

Con carácter general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por el Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre y publicado en BOE núm. 40, de 16 de febrero de 1971.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 de 17 de enero y su última actualización recogida en el R.D. 899/2015, de 9 de octubre), así como las posteriores disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Con carácter particular

- Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas particulares.
- Todas las normas nacionales de posible o necesaria aplicación, aprobadas oficialmente en vigor, sobre la ejecución de ensayos materiales para el control de calidad de suministros, así como las unidades de obra ejecutada, como:
 - o Código Estructural (real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil)
 - o Norma 3.1-I.C. "Trazado" (Orden FOM/2733/2016, de 19 de febrero)
- En especial se considera de obligado cumplimiento las normas UNE y las normas de laboratorio de Transporte (NLT), del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- En general cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guardan relación con las obras del Presente Proyecto o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

1.5.8. Materiales

1.5.8.1. Condiciones generales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración u otras características citadas en algún documento del proyecto y se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo. El Ingeniero Director podrá rechazar su suministro por firma que no ofrezca las adecuadas garantías.

1.5.8.2. Normas oficiales

Los materiales que queden incorporados en la obra y para los que existan normas oficiales establecidas en relación con su utilización en las Obras Públicas, deberán cumplir con las normas vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, excluyendo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convenga de mutuo acuerdo.

1.5.8.3. Control de calidad

El Adjudicatario presentará, para su aprobación, un Plan de Autocontrol de la Calidad (P.A.C.) con un Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.). Aprobado este por el Supervisor y por el Director de Obra, pasará a ser contractual. Este P.A.C. deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato y en el presente Pliego, debiéndolo llevar a cabo el Adjudicatario bajo su responsabilidad y su cargo.

1.5.8.4. Examen y prueba de los materiales y suministros industriales

No se procederá a la utilización de los materiales ni suministros industriales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, o persona a quien delegue, según los P.A.C. y P.P.I.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Adjudicatario deberá suministrar a los laboratorios, y a su cargo, una cantidad suficiente de material para ensayar.

El Adjudicatario tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenamiento o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que se pueda asegurar el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su uso en obra y de tal forma que se aseguren el mantenimiento de sus características y aptitudes para su utilización en la obra.

En el caso de que los materiales no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación exigida, o cuando por falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su uso, el Supervisor de Obra o el Director de Obra dará orden al Adjudicatario para que, a su cargo, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra. Los gastos irán a cargo del Adjudicatario.

En los casos de prefabricados, materiales industriales, etc., la fabricación, almacenamiento, etc., de los cuales esté fuera del ámbito de la obra, el control de la calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de fabricación.

1.5.8.5. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan aquello en lo que para que cada uno en particular determina este Pliego, el Adjudicatario se atenderá a aquello que determine el Supervisor de Obra y el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes:

1.5.8.6. Materiales colocados en obra (o semielaborados)

Si algunos materiales colocados en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará a la Supervisión de Obra y al Adjudicatario indicando si estas unidades de obra pueden ser aceptables, aunque defectuosas o penalizables, o se deben demoler, suprimir o retirar.

El Adjudicatario podrá en todo momento retirar o demoler por su cuenta las mencionadas unidades de obra, siempre dentro de los términos fijados en el contrato, si no está conforme con la penalización impuesta.

1.5.8.7. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen las especificaciones, el Director de Obra lo notificará a la Dirección de Obra y al Adjudicatario, concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado este plazo, los materiales no fuesen retirados, el Supervisor de Obra o el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cargo del Adjudicatario.

1.5.9. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Cuadro de Precios, Pliego de Condiciones, Planos, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Mediciones y Memoria.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de órdenes, que debe existir obligatoriamente en la obra.
- Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo previsto en este último.

La forma, dimensiones y detalles constructivos de las distintas partes de las obras, se especifican en los precios correspondientes, en los presupuestos y en los planos de ejecución y detalle y órdenes escritas que, con arreglo a lo prescrito en este Pliego, dé, en su caso, el Director de Obra durante su desarrollo.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. Si hubiere discrepancia entre las definiciones de los precios y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo indicado en éste.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mismos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo 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 los citados documentos.

1.5.10. Rótulos indicativos

La constructora encargada de ejecutar la obra deberá de colocar rótulos informativos de la obra de acuerdo con las instrucciones que a tal efecto curse el Promotor hasta un máximo de cuatro, entendiéndose que su importe está incluido dentro del presupuesto de la obra.

1.6. Inicio de las obras

1.6.1. Comprobación de replanteo

1.6.1.1. Disposiciones generales

Previamente al inicio de las obras el Director de Obra y el Contratista firmarán un Acta de Replanteo en la que se hará constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción del Contratista, la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general, y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso de que las señales construidas en el terreno no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra o hubieran desaparecido, se construirán las que se precisen, siendo los gastos con cargo al Contratista.

1.6.1.2. Obligaciones del Contratista

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Director de Obra, en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

1.6.1.3. Comprobación de los trabajos

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

1.6.1.4. Gastos de replanteo

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Director de Obra en los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas.

1.6.1.5. Replanteos parciales

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Director de Obra para que sea comprobado, si así

lo cree conveniente y para el comienzo de esa parte de la Obra. Con carácter general y siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos.

1.6.2. Programa de trabajo

La ejecución de las obras se iniciará conforme al plazo establecido en el artículo 139 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En un plazo no superior a treinta (30) días desde la fecha de adjudicación definitiva, el Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajo que incluirá como mínimo los siguientes documentos:

- Gráfico de barras (diagrama de Gantt), con expresión de las valoraciones previstas de obra mensuales y respecto al origen de la misma.
- Desarrollo del programa por el método PERT, C.P.M. o análogos.
- Descripción detallada de la forma en que se ejecutarán las diversas partes de la obra.
- Equipos de maquinaria que serán empleados, su situación en el momento de redactar el Programa y justificación de los rendimientos de obra en función de la capacidad efectiva de las máquinas.
- Organización del personal superior, medio y operario que se destina a la ejecución de la obra, su situación actual y fecha de incorporación a la obra.
- Procedencia de los materiales a emplear, ritmo de suministro, situación de los acopios, situación y capacidad de los terrenos para préstamos, vertederos y canteras que se propone.
- Anteproyecto de las instalaciones auxiliares incluidas las obras auxiliares, accesos, oficinas, talleres, alojamientos, almacenes, explanadas de acopios y demás obras y medios auxiliares para la ejecución de la obra contratada, necesario para asegurar el cumplimiento del programa de trabajos.

Este programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación del Director de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras.

Una vez aprobado el Programa de Trabajo se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

En todo momento, durante la ejecución de las obras, en que se prevea anticipadamente la improbabilidad de cumplir plazos parciales, el Contratista estará obligado a abrir nuevos tajos en donde fuera indicado por el Director de las Obras.

Este Programa tendrá en cuenta que, dado que la zona de obras se emplaza en el casco urbano de Zaragoza, se proscribire taxativamente, salvo imperativo de orden mayor y previa autorización escrita del Director de las Obras, la realización de cualquier tipo de trabajo en horario nocturno, entendiéndose por tal el comprendido entre las 22:00 horas y las 8:00 horas del día siguiente.

1.6.3. Orden de inicio de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

1.7. Desarrollo y control de las obras

1.7.1. Replanteo de detalle de las obras

El Director de Obra aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

1.7.2. Equipos de maquinaria

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe favorable del Director de Obra.

1.7.3. Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en el presente pliego o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista los retrasos y demoliciones que se deriven de resultados negativos de la inspección de la calidad realizada por el Director de Obra.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista. En caso de que los pliegos de cláusulas administrativas no establezcan expresamente dicho límite máximo, se considerará que este será equivalente al uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que indique el Director de Obra.

Los gastos de los ensayos se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, estando el Contratista obligado a suministrar a los laboratorios señalados por el Director de Obra una cantidad suficiente de material a ensayar.

El examen y aprobación de los materiales no implicará la recepción de los mismos definitivamente, y, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesa hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

1.7.4. Materiales

Si el presente Pliego no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la posterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Si el presente pliego fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de Obra podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de Obra autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales,

y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, pudiendo el Director de Obra exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

1.7.5. Acopios

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la obra deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación a el Director de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse una vez retirado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

El Contratista acopiará los materiales empleados en puntos donde no entorpezcan las obras ni perjudiquen a terceros, y en los que sea fácil su reconocimiento y examen por el Director de Obra, que, en su caso, fijará los lugares y condiciones del acopio.

Para aquellos materiales que pudieran sufrir deterioros por permanecer a la intemperie, su almacenamiento se realizará en locales cubiertos, que garanticen su buena conservación hasta la utilización en obra, adoptando, además, la disposición más conveniente de acopio para cada material en particular.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

1.7.6. Trabajos defectuosos

Si alguna parte de la obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser admitida, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho de reclamación, con la rebaja económica que el Director de la Obras estime, salvo en el caso en que el Adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de Obra, 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

trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

1.7.7. Construcción y conservación de desvíos

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales no contemplados en el proyecto, o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra como si hubieran figurado en los documentos del contrato; el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Previamente a la ejecución y puesta en servicio de un desvío provisional, el Contratista propondrá a la aprobación del Director de Obra los planos de dicho desvío, junto con la señalización y balizamiento del mismo, de acuerdo con la normativa vigente.

Se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

1.7.8. Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que se deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por un vial sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta del propio Contratista los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

1.7.9. Mantenimiento de servidumbre y servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada. El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

1.7.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños en las fincas adyacentes.

Heladas

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

1.7.11. Modificación de la obra

Si alguna unidad de obra no figura en los cuadros de precios del contrato o si su ejecución requiere alguna alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria y el Director de Obra ordena la realización de aquellas unidades de obra imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas o para evitar daños inmediatos a terceros y además se dan las circunstancias de que la emergencia no es imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las correspondientes observaciones a los efectos de tramitación de la modificación de obra a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

1.7.12. Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista.

La explotación de los mismos, no se llevará a cabo sin autorización previa del Director de Obra.

La información contenida a este respecto en el proyecto se debe considerar por tanto sólo a nivel informativo sobre la posibilidad de disponibilidad de materiales.

El Director de Obra podrá fijar una retención en el abono de las obras, si así lo estima, para asegurar la ejecución de las obras de adecuación medioambiental de los préstamos y vertederos, una vez finalizada su utilización.

1.7.13. Retirada de los materiales no utilizados en obra

A medida que se realicen los trabajos, el Adjudicatario deberá proceder de forma eficiente y por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no se utilicen.

En caso de materiales rechazados, el Adjudicatario está obligado a retirarlos fuera de las obras, sin derecho a indemnización por ningún concepto.

Pasados quince (15) días a partir de la orden de retirada del material rechazado, y no habiéndose llevado a cabo ésta, el material pasará a pertenecer a la propiedad de la Propiedad, sin que por ello se pueda exigir indemnización alguna del Adjudicatario.

1.7.14. Finalización de las obras

Al margen de lo que se estipule en la cláusula del contrato y de los datos que en él se fijen definitivamente, el Adjudicatario deberá atenerse a las exigencias que se realicen desde el organismo ambiental competente, así como a los condicionantes al programa de trabajos establecidos el presente Proyecto, que pudieran limitar más el periodo de actuación.

1.7.15. Planos y documentación gráfica de la obra

Una vez efectuado el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Adjudicatario formulará los planos detallados de ejecución que el Director de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuren en estos según los planos del proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes. Estos planos deberán de formularse con suficiente anticipación, fijada por el Director de Obra, a la fecha programada por la ejecución de la parte de obra a que se refieran y estar aprobados por el Director de Obra, que igualmente, señalará al Adjudicatario el formato y disposición en el que debe establecerlos. Al formular estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adoptadas.

A sí mismo, el Contratista quedará obligado a presentar mensualmente un reportaje fotográfico en formato digital de un mínimo de 20 fotografías de cada una de las partes más significativas de las obras. El coste de dicho reportaje fotográfico correrá a expensas del Contratista.

1.7.16. Control de calidad

El Director de Obra tiene la facultad para realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que crea necesarios en cualquier momento, debiendo el Adjudicatario de ofrecerle la asistencia humana y material necesaria para tal efecto. Los gastos de la asistencia no serán de abono especial.

Igualmente, el Promotor podrá realizar el contraste del P.A.C. de acuerdo a aquello especificado en el contrato.

Cuando el Adjudicatario ejecute obras que resultasen defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, el Supervisor de Obra o el Director de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas y en función de ello dispondrá:

- Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se señale.
- Las incorregibles, donde la discrepancia entre características obtenidas y especificadas no comprometa los requisitos técnicos o la funcionalidad de las obras, serán tratadas a criterio del Supervisor de Obra o del Director de Obra, como defectuosos aceptados previos acuerdos con el Adjudicatario, con una penalización económica.
- Las incorregibles en las que queden comprometidos los requisitos técnicos o la funcionalidad de las obras, serán derivadas y reconstruidas a cargo del Adjudicatario, dentro del plazo que se señale.

Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas, y en caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, el Promotor podrá encargar su arreglo a terceros, a cargo del Adjudicatario.

El Supervisor de Obra y el Director de Obra podrán, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de éstas, realizar cuantas pruebas crea necesarias para comprobar el cumplimiento de las condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Adjudicatario que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades se necesiten para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y personales necesarios a tal efecto

De las pruebas que se realicen se levantará Acta, que se tendrá presente para la recepción de la obra.

1.7.17. Actualización del programa de trabajo

Durante la ejecución de las obras, el Adjudicatario deberá actualizar el programa establecido en la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, de acuerdo con el contrato firmado, teniendo la Dirección de Obra la facultad de prescribir al Adjudicatario la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

A parte de esto, el Adjudicatario deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que el Director de obra crea convenientes.

El seguimiento se realizará conjuntamente entre el Director de Obra y el Adjudicatario, con información semanal que refleje el ritmo de los trabajos.

El Adjudicatario se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicte el Director de Obra.

1.7.18. Interrupción de los trabajos

Cuando las obras iniciales deban ser interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se comunicará al Director de Obra de la misma forma que se le comunicó al inicio de las mismas.

Es obligación del Adjudicatario, durante la interrupción de los trabajos en la obra, retirar todos aquellos elementos de construcción que supongan un peligro o estorbo a terceras personas.

1.7.19. Reanudación de los trabajos

A la reanudación de los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser comunicada al Director de Obra de manera oficial, por lo que se entiende que éste no se hace responsable de aquellas obras o partes de obra que se ejecutasen sin su conocimiento, y que no está obligado a tener conocimiento de la reanudación imprevista de los trabajos de cualquiera de sus obras que se encuentren paralizadas.

1.7.20. Medios del adjudicatario para la ejecución de las obras

El Adjudicatario está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y que quede establecido en el programa de trabajos. Designará de la misma manera, las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas dudas dependan del Director de Obra, teniendo siempre que dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

1.7.21. Productos industriales para el uso de la obra

El Adjudicatario incluirá en el P.A.C. y en el P.P.I. la relación de los materiales, productos, etc. que prevea utilizar en cada obra, así como la relación de industriales, suministradores y/o subcontratistas.

Antes del uso en la obra de cualquier material, deberá estar sometido a la aprobación del Director de Obra quien, mediante las oportunas pruebas o ensayos, decidirá su admisión o rechazo.

Las posibles modificaciones que respecto a la oferta presentada se puedan producir, se comunicarán al Promotor para su aprobación.

1.7.22. Normas y precauciones para la ejecución de las obras

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Adjudicatario, que deberá disponer del equipo necesario y que será responsable de la ejecución material de las obras previstas y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a su ejecución. En particular se tendrá especial cuidado y precaución cuando coincidan condiciones climatológicas adversas, ya que los daños derivados de estas circunstancias deberán ser reparados a su cargo.

En el caso de lluvias, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, sin que se produzcan erosiones, deslizamientos o desperfectos.

En caso de helada el Adjudicatario protegerá todas las zonas que pudiesen quedar perjudicadas por los efectos de la misma, suspendiendo la ejecución de los trabajos que no puedan ser desarrollados en condiciones normales de calidad (hormigonado, movimiento de tierras, etc.).

Las partes dañadas de las obras se levantarán y reconstruirán a su cargo.

El Adjudicatario debe tener muy presente que una climatología adversa, debido a las características particulares de estas obras y de los materiales a emplear, puede tener consecuencias muy negativas en el ritmo de ejecución. Por ello desde el primer día, deberán extremar las precauciones para garantizar el cumplimiento de los plazos fijados y se deberá disponer de los medios y personal necesarios para hacer frente a estas circunstancias adversas.

Los materiales necesarios para las obras de este proyecto, deberán instalarse en parcelas fuera de las obras y de forma que permitan su fácil reconocimiento y medición.

Las ocupaciones temporales previstas para este tipo de obras son especialmente sensibles a la cantidad y calidad de los daños producidos, así como al tiempo que duren. Es responsabilidad del Adjudicatario minimizarlas en todos aquellos aspectos con una correcta ejecución de los trabajos.

1.7.23. Mantenimiento y regulación del tránsito durante las obras

El Adjudicatario será responsable de mantener en los máximos niveles de seguridad el acceso de los vehículos al corte de trabajo de la red viaria, así como la incorporación de vehículos a la misma. Por todo ello, está a disposición de aquello que establezcan los organismos, instituciones y poderes públicos con competencia y jurisdicción sobre el tránsito.

1.7.24. Seguridad y salud en las obras

El Adjudicatario deberá cumplir todas aquellas disposiciones que se encuentren vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, y todas aquellas normas de buena práctica que sean aplicables en estas materias.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, el Adjudicatario deberá elaborar un "Plan de

seguridad y salud” en el cual se desarrolle y adapte el estudio de seguridad y salud contenido en el proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos en los que se ejecuten los trabajos. Este Plan, previo conocimiento del Coordinador de seguridad y salud o del Director de Obra y aprobación por la Autoridad competente, se remitirá al Vigilante de seguridad y al Comité de seguridad y salud (o a los representantes de los trabajadores).

Es obligación del Adjudicatario cumplimentar las previsiones de los artículos 5º, 6º (último párrafo) y 8º de este Decreto.

El Adjudicatario estará obligado a cumplir todo aquello especificado por el Coordinador de Seguridad y Salud por lo que hace referencia a la seguridad y salud en el trabajo, sin que comporte ningún incremento económico añadido al plan de seguridad y salud presentado y aprobado.

El aumento del importe de los trabajos correspondientes a las obras objeto de este Pliego no comportará un aumento del importe del plan de seguridad y salud.

El Adjudicatario dispondrá, a su cargo, las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente. Será también a su cargo la dotación de personal sanitario suficiente en calidad y número.

El Adjudicatario de las obras, estará obligado a la señalización de las mismas, tanto diurna como nocturna, de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y las instrucciones del Director de Obra.

Tanto las señales como su utilización y mantenimiento serán con cargo al Adjudicatario.

El Adjudicatario deberá atender a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los mismos, aun cuando fueran necesarios para la ejecución de las obras, y de los daños y perjuicios que se puedan producir.

1.7.25. Información a preparar por el adjudicatario

El Adjudicatario deberá preparar mensualmente para su remisión a la Propiedad informes sobre los trabajos de proyecto, programación y seguimiento que le sean encomendados.

Las normas sobre el contenido, forma y datos para la entrega de esta documentación vendrán fichadas por el Supervisor de Obra.

Será, de la misma manera, obligación del Adjudicatario dejar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente deberá tomar antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de obra que deban quedar ocultas.

Esto último estará, además, debidamente comprobado y conformado por el Director de Obra previamente a su ocultación.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto “As Built” o “Estudio de dimensiones y características de la obra ejecutada”, a redactar por el Adjudicatario.

La Supervisión de Obra no se hace responsable del abono de actividades para las que no exista comprobación formal de la obra oculta y, en todo caso, se reserva el derecho de que cualquier gasto que comporte la comprobación de estar ejecutadas, sea a cargo del Adjudicatario.

1.7.26. Liquidación de las obras

Para la liquidación de las obras, se seguirá lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en la Legislación vigente. En particular, lo señalado en Ley 9/2017, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

1.7.27. Obligaciones sociales

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tiene asimismo la obligación de cumplir cuanto prescribe la Reglamentación Nacional del Trabajo de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

1.7.28. Extinción del contrato

Se atenderá a lo señalado en los artículos 208 a 213 la Ley 9/2017.

1.8. Prevención de incendios forestales

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, 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, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

1.8.1. Ámbito de Aplicación

Estas prescripciones se aplican a todas las actividades de obra que se desarrollen en terrenos forestales o en su zona de influencia (franja de 400 metros), especialmente durante el periodo de riesgo alto de incendios forestales (abril a octubre), conforme a la normativa de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Autorizaciones Administrativas

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá disponer de la **autorización de uso de fuego o trabajos con riesgo de incendio** emitida por el órgano competente del Gobierno de Aragón (Servicio Provincial de Medio Ambiente).

La documentación acreditativa de la autorización deberá estar disponible en obra y ser mostrada ante cualquier inspección.

1.8.2. Medidas Generales Preventivas

Prohibición expresa de hacer fuego, incluso con fines recreativos o de preparación de alimentos.

Prohibido fumar en toda el área de trabajo. Se colocarán carteles visibles que lo indiquen.

Se delimitará un **área de seguridad perimetral** libre de vegetación inflamable alrededor de la zona de intervención, especialmente donde se ubiquen acopios o maquinaria.

1.8.3. Maquinaria y Equipos

Toda la maquinaria empleada deberá disponer de:

- Sistema de extinción de incendios portátil (**extintores de polvo seco de al menos 6 kg**).
- Pantallas protectoras de chispas **en el sistema de escape de los motores**.

Revisiones periódicas que garanticen el buen estado de funcionamiento, especialmente del sistema eléctrico y de escape.

Se evitará el uso de maquinaria que pueda generar chispas en días de riesgo extremo (consultar diariamente el parte de incendios del Gobierno de Aragón).

1.8.4. Condiciones Meteorológicas

Se extremarán las precauciones si se cumple "la regla del 30", es decir, si concurren las siguientes condiciones:

- Temperatura superior a 30 °C
- Humedad relativa inferior al 30 %
- Velocidad del viento superior a 30 km/h

Se suspenderán los trabajos si:

- El riesgo de incendio diario publicado por el Gobierno de Aragón es "**muy alto**" o "**extremo**".

El jefe de obra será responsable de consultar cada día el nivel de riesgo de incendios en la zona.

1.8.5. Niveles de Alerta de Peligro de Incendios Forestales (NAPIF)

El contratista estará obligado a consultar **diariamente** el Nivel de Alerta de Peligro de Incendios Forestales (NAPIF) publicado por el Gobierno de Aragón, disponible en la sede electrónica autonómica, durante todo el período de ejecución de las obras.

(<https://www.aragon.es/prevencion-y-extincion-de-incendios-forestales/niveles-de-alerta>)

El NAPIF se publica con carácter general **a diario entre el 1 de junio y el 15 de octubre**, antes de las 12:00 horas, e incorpora la **previsión para los dos días siguientes**, publicándose el resto del año exclusivamente cuando el riesgo alcance, al menos, nivel **amarillo**. El NAPIF clasifica el peligro de incendios forestales en cuatro niveles (bajo, medio, alto y muy alto/extremo), asociados a los colores **verde, amarillo, naranja y rojo**, estableciendo además la situación especial **Rojo Plus** para episodios de peligro extremo.

En función del nivel de alerta diario (incluidos los niveles **Rojo y Rojo Plus**), el contratista deberá **adaptar, limitar o suspender** los trabajos y el uso de maquinaria en el medio forestal o su entorno (franja de 400m), cumpliendo en todo momento las **prohibiciones, excepciones y suspensiones temporales** previstas en la normativa autonómica aplicable (Orden AGM/681/2023 y sucesivas modificaciones), sin derecho a incremento de precios ni ampliación de plazos por tales restricciones.

1.8.6. Vigilancia y Personal

Durante toda la jornada laboral, deberá haber una **persona designada como vigilante de incendios**, con conocimientos básicos de extinción y manejo de equipos.

Se establecerá una **guardia post-trabajo de al menos 60 minutos** tras finalizar las actividades susceptibles de generar ignición (soldaduras, corte de metal, etc.).

El personal recibirá **formación básica en prevención y actuación inicial ante incendios forestales**.

1.8.7. Equipos y medios en obra

En el punto base de obra se dispondrá de:

- Extintores adicionales.
- Herramientas manuales (palas, batefuegos, mochilas extintoras con agua).
- Teléfonos móviles o radio para comunicación inmediata con el 112.
- Cartelería con **plan de emergencia y puntos de evacuación**.

1.8.8. Medidas en caso de incendio

Ante un conato o incendio:

- Se activará de inmediato el protocolo de aviso al 112.
- El personal se dirigirá a los puntos seguros establecidos.
- Se actuará solo si las condiciones lo permiten, evitando poner en riesgo a personas.

1.8.9. Registro de medidas

Se llevará un registro diario de medidas preventivas, condiciones meteorológicas, maquinaria utilizada y personal presente.

Este registro estará disponible para inspección de la autoridad ambiental o de emergencias.

1.9. Prescripciones ambientales durante la construcción

1.9.1. Normativa aplicable

Durante la fase de construcción el contratista tendrá en cuenta el cumplimiento de la legislación que pudiera ser aplicable en materia de protección de atmósfera, agua, suelos, recursos naturales y culturales.

Será de aplicación la normativa especificada en el presente Pliego referida a Normativa Ambiental y Plantaciones, así como la referente a Seguridad y Salud referida a aspectos ambientales (ruido, líquidos y polvo).

En lo relativo a la Gestión de los Residuos Generados en la obra, serán de aplicación las prescripciones descritas en el Estudio de Gestión de Residuos, incluido como Anejo a la memoria en el presente proyecto

1.9.2. Medidas desarrolladoras

1.9.2.1. Ubicación e instalaciones auxiliares

Salvo autorización expresa por la autoridad medioambiental competente en la materia, la ubicación de las instalaciones y actividades auxiliares no se llevará a cabo dentro de las siguientes áreas:

- Vías Pecuarias
- Superficies definidas como yacimientos o enclaves arqueológicos.
- Hábitats de interés prioritario y/o comunitario.

1.9.2.2. Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

1.9.2.3. Jalonamiento del perímetro de actividad de obra

Previamente al inicio de las obras, se efectuará la delimitación del perímetro de obra mediante el jalonamiento de la zona de obra en sí, así como de la zona de ocupación de instalaciones auxiliares y del viario de obra.

Este jalonamiento se llevará a cabo en toda la traza de obra y consistirá en la colocación de redondos de acero entre los que se dispondrá una malla de balizamiento de plástico de color resaltante (naranja, amarillo), agujereado.

Se efectuará una vez se haya efectuado el estaquillado de la traza.

El jalonamiento se replanteará en cualquier caso previamente al inicio de las actividades de desbroce y tala, y de movimiento de tierras, así como de la construcción de viario de obra.

Una vez recepcionada la obra, se procederá a la retirada de la malla y de los redondos de acero, así como de cualquier otro elemento extraño al entorno relacionado con esta unidad de obra.

1.9.2.4. Compra y aprovisionamiento de las materias primas

Se deberá comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.

Se inspeccionarán los materiales comprados antes de su aceptación.

Se compararán los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.

Se utilizarán los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.

1.9.2.5. Prevención de la contaminación de las aguas y del suelo en las instalaciones auxiliares durante la fase de obra

Parques de maquinaria

Los parques de maquinaria, salvo en el caso antes contemplado, no se ubicarán en las áreas de exclusión definidas anteriormente. Además, el suelo del parque de maquinaria se impermeabilizará con una solera de hormigón que evite la percolación hacia el terreno.

Los cambios de aceite de los vehículos y maquinaria de obra que no puedan efectuarse en talleres o centros especializados, se harán sobre la superficie impermeabilizada indicada.

Esta plataforma de hormigón tendrá una pendiente hacia un depósito estanco por debajo de la superficie del terreno, donde se depositarán y se podrá recoger el aceite y grasas que serán trasladados a bidones adecuados para su posterior gestión.

En ningún caso se procederá al lavado de cubas de hormigón ni de cucharas de retroexcavadora o maquinaria similar, en las proximidades de las zonas de obra o de la lámina de agua, sino que esta operación se llevará a cabo en el parque de maquinaria, de modo que se garantice la no afectación a la calidad de las aguas.

Almacenamiento de las materias primas

Se informará al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.

Se realizará un correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).

Se establecerán en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

1.9.2.6. Medidas tendentes a evitar o controlar la formación de polvo

Movimientos de tierra

Con el fin de que los movimientos de tierra no provoquen situaciones incómodas para las poblaciones cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento, se procederá a efectuar un riego de la zona de obras que controle la formación de polvo.

El riego se efectuará con camiones cuba y tractores agrícolas durante la actividad de movimientos de tierras, siempre y cuando hayan transcurrido siete días sin precipitación. El riego aportará al menos 2 l/m² y día. Al agua de riego se le añadirá un 1% de producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

1.9.2.7. Restitución del terreno afectado por las instalaciones auxiliares

La retirada de los materiales se efectuará a lugar autorizado para ello, de acuerdo con lo estipulado al respecto en la normativa urbanística y en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

El contratista procederá a la retirada de todo tipo de material una vez haya acabado la actividad específica en el lugar de ocupación, limpiará su entorno y, si no hay dispuesta otra actuación específica para el área ocupada, efectuará un subsolado del terreno con una profundidad de 40 cm con el fin de descompactar el mismo, y posterior pase de rodillo con el fin de disgregar y homogeneizar la superficie, disponiendo así el terreno en condiciones para la recolonización herbácea con semillas del entorno, y restaurar así los usos del suelo.

1.9.2.8. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

1.10. Arqueología

1.10.1. Normativa de Aplicación

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés
- Normativa estatal supletoria: Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español
- Reglamento de actividades arqueológicas del Gobierno de Aragón.
- Protocolos técnicos del Gobierno de Aragón (documentos de actuación ante hallazgos fortuitos, autorizaciones arqueológicas, etc.)

1.10.2. Obligaciones del contratista

El contratista es responsable de extremar la precaución durante las fases de excavación, desmonte o movimiento de tierras.

Cualquier indicio de estructura, material cerámico, lítico, restos óseos o constructivos deberá ser comunicado de inmediato a la Dirección Facultativa, quien notificará al Servicio Provincial de Cultura de Zaragoza.

Deberá suspenderse de forma inmediata la actividad en la zona del hallazgo, garantizando su integridad y señalización.

1.10.3. Actuación en caso de hallazgo

La Dirección Facultativa notificará por escrito a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que dictará las medidas técnicas y administrativas oportunas: inspección, delimitación del área, control arqueológico o excavación de urgencia, si procede.

El promotor asumirá, si se requiere, la contratación de un profesional o empresa autorizada por el Gobierno de Aragón para ejecutar el seguimiento o excavación arqueológica.

1.10.4. Costes y plazos

La posible aparición de restos arqueológicos no exime al contratista de sus obligaciones, pero **las interrupciones derivadas del cumplimiento de esta cláusula no serán imputables al contratista**, previa certificación por la Dirección Facultativa.

El contratista deberá prever, en su planificación, una posible demora por contingencias arqueológicas, especialmente si la obra se sitúa en áreas de sensibilidad arqueológica alta.

CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se describen las actuaciones objeto del Proyecto, consistentes en la ejecución de un dique de laminación de caudales, el acondicionamiento del barranco de Arráez, situadas estas actuaciones en el pinar comprendido entre la Av. De Puerto Venecia y la Z-40, así como el acondicionamiento de dos diques superiores del barranco de Arráez (Arráez este y Arráez oeste) mediante la reducción de la sección hidráulica de las conducciones que atraviesan los terraplenes de los diques, situados entre la Z-30 y la línea del Ferrocarril.

Las actuaciones permiten regular parte de los caudales y disminuir el riesgo de inundación del barranco de Arráez y posteriormente en el barranco de la Muerte, reduciendo las afectaciones en los elementos más vulnerables de la Av. Tiziano (i.e. CEIP María Zambrano, accesos de la Policía Local, centro comercial, viales de la Av. Tiziano).

Las principales actuaciones que comprenden las actuaciones del proyecto y que son descritas en apartados posteriores son las siguientes;

- **Trabajos previos y replanteos;**
 - o Balizado y señalización de la obra, replanteo de la obra, identificación de los servicios existentes, adecuación y confección de los accesos, instalaciones auxiliares, protección del arbolado, despeje y desbroce.
- **Dique inferior en el barranco de Arráez**
 - o Excavación y saneo de la cimentación del dique,
 - o Instalación de la conducción del desagüe de fondo del dique,
 - o Ejecución del cuerpo del dique,
 - o Protección de escollera en el dique,
 - o Obras complementarias (cuneta, umbral para retención de sedimentos, peine de desbaste, etc.)
 - o Mobiliario, vallado y señalización,
 - o Restitución y adecuación de los accesos.
- **Acondicionamiento del barranco de Arráez**
 - o Excavación y saneo de rellenos,
 - o Retirada de tramos con protección de escollera en estado de deterioro,
 - o Recrecimiento y confección del cajero de margen derecha del barranco,
 - o Protección de escollera en los cajeros,
 - o Protección de escollera en la superficie de coronación del cajero de margen izquierda
 - o Obras complementarias (umbral de retención de sedimentos, peine de desbaste, reja de desbaste, etc.)

- **Dique superior este del barranco de Arráez**

- Adecuación de la sección de la embocadura de la conducción existente de $\varnothing 1800$,
- Restitución y adecuación de los accesos.

Como se ha comentado, el dique “inferior” en el Barranco de Arráez y acondicionamiento del barranco de Arráez, se sitúan ambos en el pinar existente al este de la Av. De Puerto Venecia y al oeste de la Z-40. El acondicionamiento del dique “superior este” del barranco de Arráez por la reducción de la sección hidráulica de los tubos se realiza en los caminos de la Paridera de Arráez al sur de la Z-40 y al norte de la línea ferroviaria.

1.1. Trabajos previos

Las actuaciones iniciales a realizar consistirán en el balizado y señalización de la obra, el replanteo de las obras, la identificación y señalización de los servicios existentes y el establecimiento de las instalaciones temporales de obra y los accesos a la misma.

Las instalaciones auxiliares comprenden las áreas que, con carácter temporal, son necesarias durante la fase de construcción para la ubicación de parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, servicios de personal, almacenes, oficinas y acopios de materiales.

Las zonas de actuación se delimitarán para minimizar afecciones y para el acceso se utilizarán los caminos existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevas vías de acceso. Puede ser precisa, de manera puntual, la adecuación de alguno de estos caminos para el paso de maquinaria de obra mediante una mejora del firme con adicción de material seleccionado.

Se delimitarán las zonas de protección del arbolado existente en la zona de proyecto, estableciendo medidas de protección físicas frente a eventuales daños mecánicos como golpes, heridas y otros daños a la corteza el tronco, las ramas o las raíces conforme a lo establecido en el *Anejo 14. Estudio de protección del arbolado*. De la misma manera se incorporan medidas específicas de prevención y protección frente al riesgo de incendio forestal.

1.2. Ejecución del dique inferior en el barranco de Arráez

Consiste en la ejecución de un dique de 58,00 metros de longitud para la reducción del riesgo de inundación y contención de los arrastres y coladas de sedimentos provenientes de los terrenos de la Paridera de Arráez hacia Parque Venecia.

La coronación del dique se sitúa a la cota 249,60 m con un aliviadero en la parte central situado a la cota 249,00 m. Las cotas de la rasante del terreno son variables, situándose la menor cota del pie del dique a la 247,00 m.

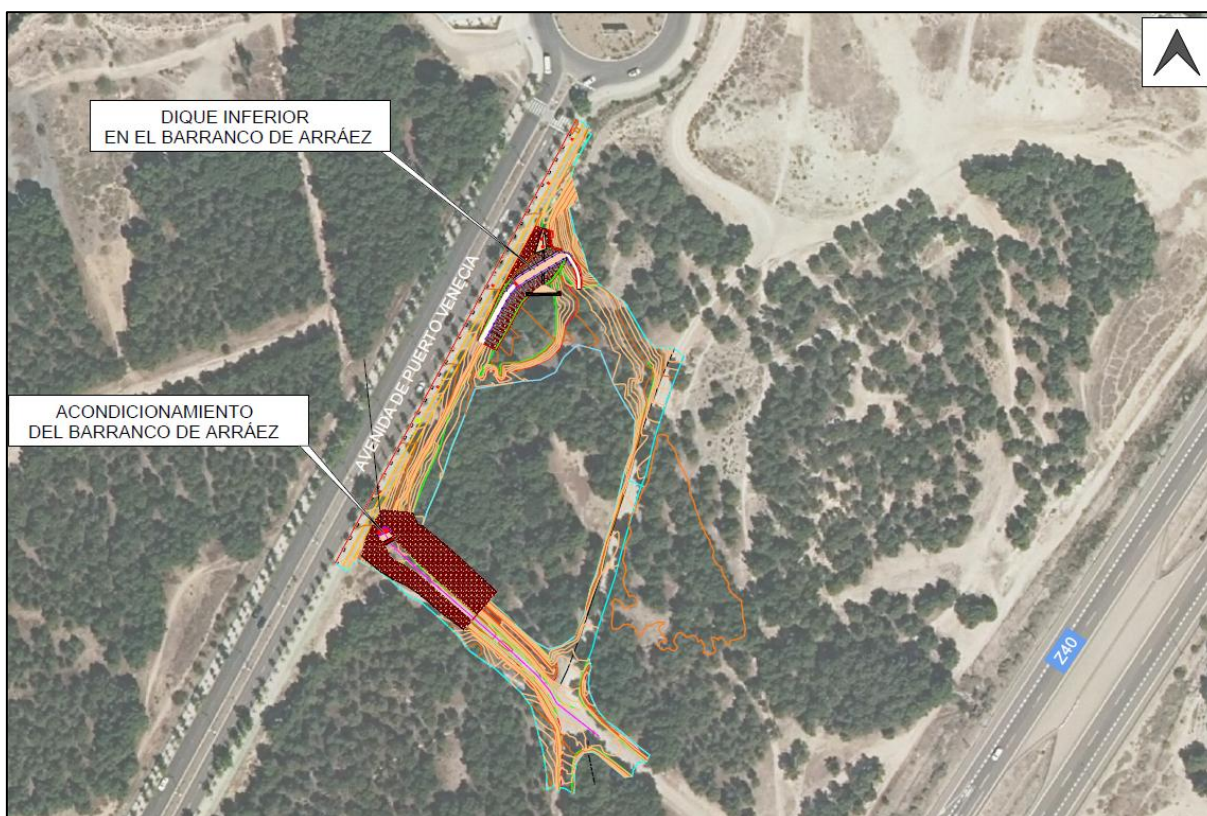


Ilustración 8. Vista en planta de actuaciones del dique inferior de laminación y del acondicionamiento del barranco de Arráez.

Las actuaciones consisten en el desbroce previo del emplazamiento del nuevo dique, retirando la capa de tierra vegetal superficial y rellenos en un espesor de 0,50 metros. Tras la retirada, se procura su acopio y mantenimiento al objeto de evitar la degradación de los volúmenes.

Adicional a esta excavación se realiza el saneo en una profundidad adicional de 0,50 m, procurando una superficie adecuada de asiento y cimentación del dique de laminación. **El plano de fundación resultante se compactará al 98% del P.M. previo a la ejecución del dique.**

En el caso de que el terreno existente no cumpla las condiciones para la ejecución de la cimentación y cuerpo de dique, se realizará la excavación hasta alcanzar terreno competente.

En total, la cimentación del dique de laminación tiene una profundidad de 1,00 metros bajo la rasante del terreno.

Preparada la cimentación se ejecuta el cuerpo del dique. El material será extendido en tongadas de máximo 0,30 metros de espesor, manteniendo la humedad óptima mediante riego, compactadas hasta alcanzar una densidad mínima exigida del 98% del Proctor Modificado en cada tongada y realizando el perfilado de rasantes.

La escollera se colocará tanto sobre sus taludes como en coronación, de manera continua, incluida la zanja de anclaje aguas arriba y la prolongación aguas abajo. La escollera se ejecuta hormigonada con un pigmento de color RAL 1002. **Previo a la ejecución de las obras se realizarán pruebas de pigmento que quedarán como referencia de pigmento durante toda la duración de la obra en las proximidades (instalaciones auxiliares) de la obra.**

Por último, se realiza el extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)) en coronación, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor Normal. Las zahorras se extienden en un espesor de 0,10 metros y un ancho de 1,50 metros a lo largo de la coronación del dique, salvo en las secciones del aliviadero.

En las secciones en las que se ejecuta el aliviadero, la sección tipo difiere en su acabado en coronación. En lugar de la protección de escollera se ejecuta la solera de hormigón pigmentado. De la misma manera, tampoco se dispone la capa de zahorras de coronación.

La sección del dique se define por una caja trapezoidal, de anchura de base variable determinada por la proyección de sendos taludes laterales H:V de 2:1, hasta alcanzar el terreno existente respecto de la cota de coronación del dique de 249,50 msnm.

De manera aproximada, la ejecución del dique implica la excavación de 1.148,37 m³ de excavación. El terraplenado del dique implica un volumen de tierras de 1.623,45 m³ y un volumen de escollera hormigonada de 773,82 m³.

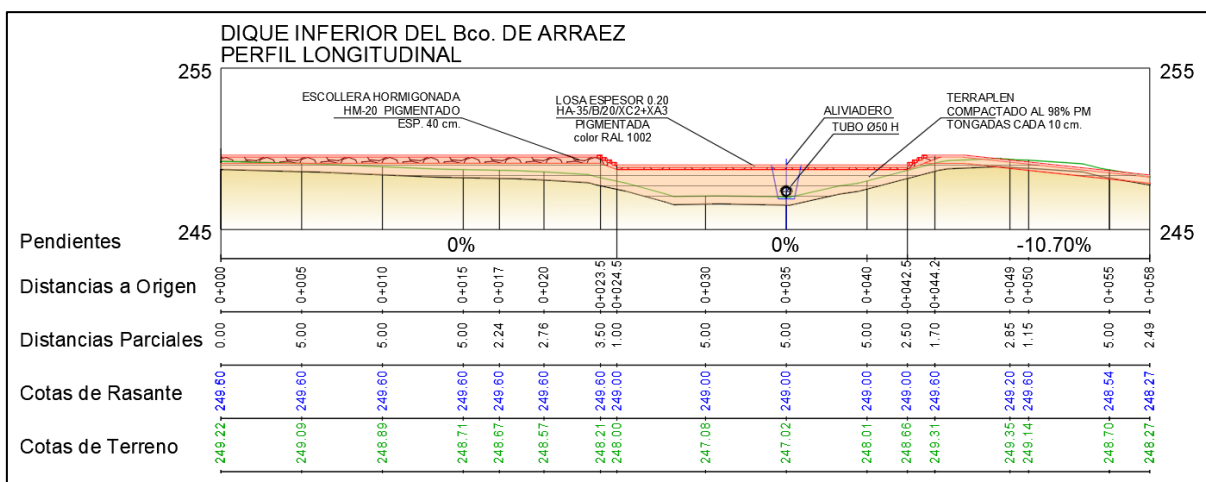


Ilustración 9. Perfil longitudinal del dique inferior de laminación.

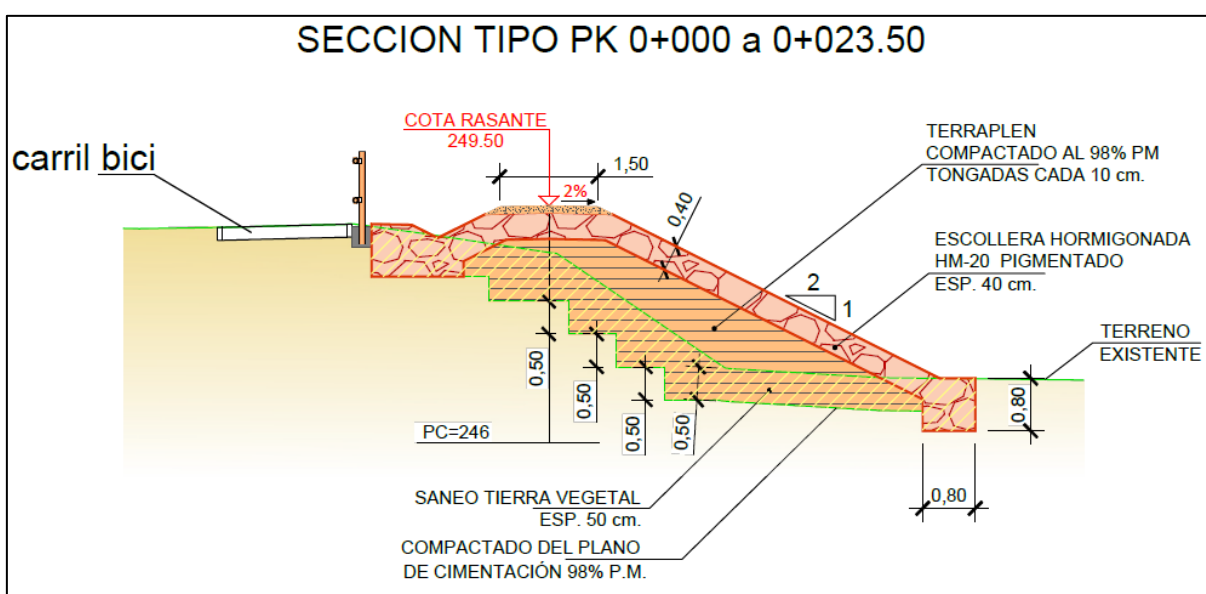


Ilustración 10. Sección tipo del dique inferior de laminación. P.K.0+000 a 0+023,50. Secciones del dique paralelo a la Avenida Puerto Venecia.

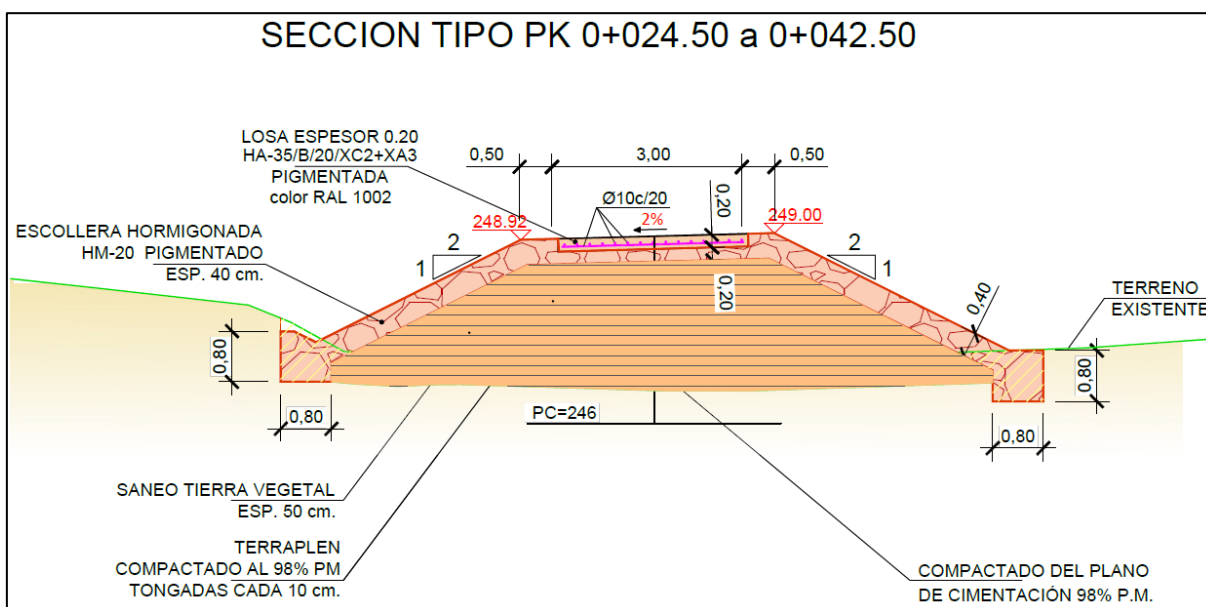


Ilustración 11. Sección tipo del dique inferior de laminación. P.K.0+24,50 a 0+42,50. Secciones del aliviadero

1.2.1. Revestimiento del dique de laminación

Tal como se ha comentado, el dique de laminación cuenta con sus taludes y coronación revestidos, conformando una **protección continua de escollera hormigonada pigmentada terminada de color RAL 1002**.

Ambos taludes guardan una relación H:V de 2:1. La coronación cuenta con un bombeo del 2% para favorecer la evacuación de caudales hacia aguas abajo.

La protección de ambos taludes y la coronación del dique es continua, con un espesor de 0,40 m de aplacado de escollera hormigonada.

Adicional a lo anterior, el paramento de aguas arriba cuenta con **un tacón de 0,80 m de longitud medida en planta y 1,00 m de profundidad** respecto de la rasante del terreno.

Por su parte, el paramento de aguas abajo cuenta con una **prolongación del manto de escollera en 1,80 m de longitud con un espesor de 0,40 m**.

La coronación del dique tiene una anchura total de 1,50 metros. Es sobre estos 1,50 metros en los sobre la protección de escollera se dispone la zahorra en el espesor mencionado.

Sobre los 1,50 metros de la rodadura de coronación se dispone un relleno de zahorra artificial de 0,20 m de espesor, quedando enrasado con la prolongación de los taludes a la cota 249,50.

En las secciones del aliviadero, el revestimiento de escollera se sustituye por la ejecución de una losa de hormigón armado de 0,20 m de espesor.

1.2.2. Ejecución del cuenco amortiguador

Aguas abajo del desagüe de fondo del dique inferior de laminación se ejecuta un cuenco amortiguador de caudales. Este cuenco lo conforma una solera de hormigón pigmentado con un color RAL 1002 (terminada) con árido lavado, de 0,20 m de espesor en la que se colocan piedras de escollera colocadas alternas 'al tresbolillo' separadas entre sí 3,00 metros a modo de disipadores de energía.

La losa cuenta con una armadura de piel de $\varnothing 10\text{c}/20$.

La losa del cuenco amortiguador se dispone sobre 0,15 m de HNE-15.

Las piedras de los disipadores tienen unas dimensiones medias de 0,80 m de diámetro. Estas se colocan embebidas en la nueva solera del cuenco amortiguador 0,20 m. Por tanto, sobresalen sobre la rasante de la solera en torno a 0,60 m.

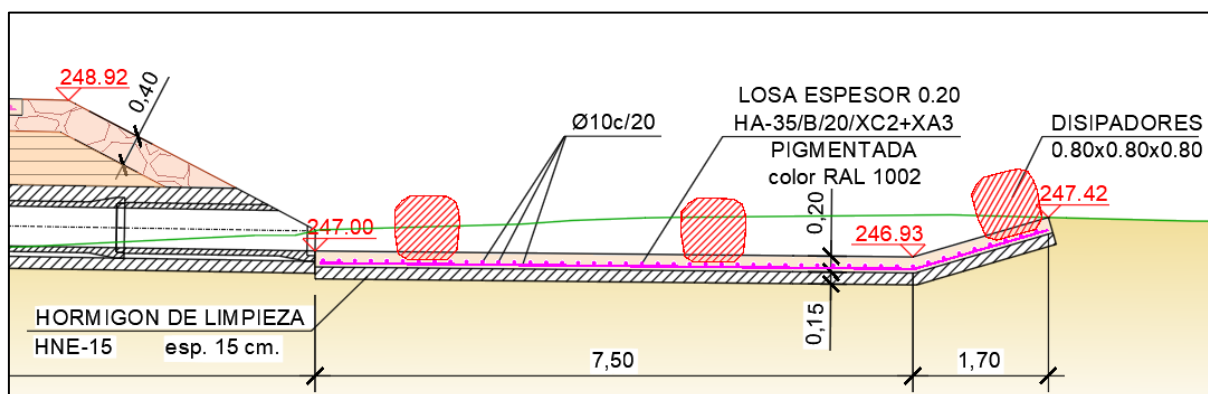


Ilustración 12. Sección tipo de disipadores del cuenco amortiguador.

La geometría del cuenco amortiguador es de 7,50 metros de longitud y ancho variable, ajustándose al confinamiento orográfico del terreno existente. El ancho máximo, a la salida de la conducción del desagüe de fondo es de 4,70 m, mientras que en la sección final el ancho se reduce a 1,50 m. La superficie total del cuenco amortiguador es de 22,00 m².

1.3. Aliviadero del dique de laminación

El aliviadero es el órgano de seguridad del dique de laminación encargado de evacuar el caudal correspondiente a un episodio de lluvia extraordinario, manteniendo así el nivel de la lámina de agua en el interior dentro de un rango tal que evite el desbordamiento por coronación.

El dique de laminación se ejecuta en su mayoría en terraplén, con una altura máxima de 2,50 m sobre la rasante actual del terreno, si bien, el emplazamiento del dique aprovecha el confinamiento orográfico a ambos lados del cauce permitiendo reducir la longitud de la cerrada y la altura del dique en los extremos.

El aliviadero se diseña de manera que, junto con el resto de órganos de desagüe, el dique permita evacuar los caudales máximos instantáneos correspondientes a la T50 (12,78 m³/s) sin verter por coronación.

Por tanto, para desaguar el volumen mencionado se ha establecido una longitud de la base del **paño central del aliviadero de 18,00 metros y 0,50 m de altura máxima**. La sección del aliviadero es rectangular con sendos escalones entre la rasante del aliviadero y la coronación del dique.

El aliviadero proyectado permitirá evacuar por sí mismo un caudal máximos instantáneo de 10,82 m³/s, en el caso en que el desagüe de fondo del dique no se encuentre operativo.

La losa del aliviadero tiene un **canto de 0,20 m y se armará con microfibrá de polipropileno** de 12 mm para refuerzo del hormigón. El aliviadero tiene una pendiente del 2 % hacia el paramento de aguas abajo del dique. La losa del aliviadero tiene un acabado superficial de hormigón cepillado. El aliviadero se dispone sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 0,10 metros de espesor. (sin pigmentar).

El aliviadero se ejecuta mediante **hormigón pigmentado** HA-35/P/20/XC4+XA3. El acabado del aliviadero se corresponde con un color RAL 1002.

El aliviadero vierte sobre en la totalidad de su longitud sobre el cuenco amortiguador conformado por una solera de hormigón con bolos y piezas de escollera incrustadas a modo de disipadores de energía.

Previo al vertido del aliviadero sobre el cuenco amortiguador, los caudales se vierten sobre el espaldón del dique, que este cuenta con una protección de escollera recibida con hormigón. El revestimiento de escollera es continuo en la totalidad del espaldón de aguas abajo y tiene un espesor de 0,40 m. La escollera se ejecuta hormigonada (hormigón pigmentado RAL 1002).

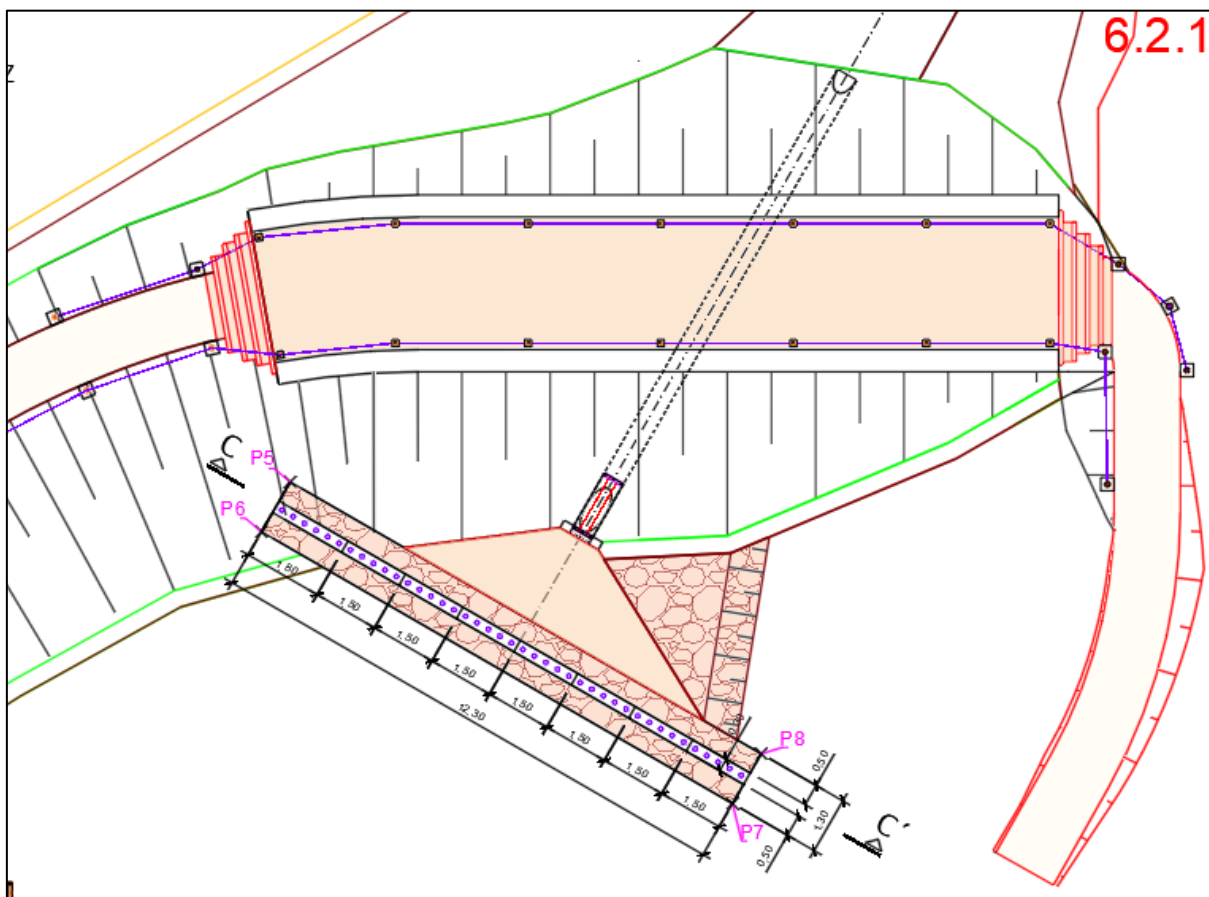


Ilustración 13. Croquis en planta del aliviadero y peine de desgaste.

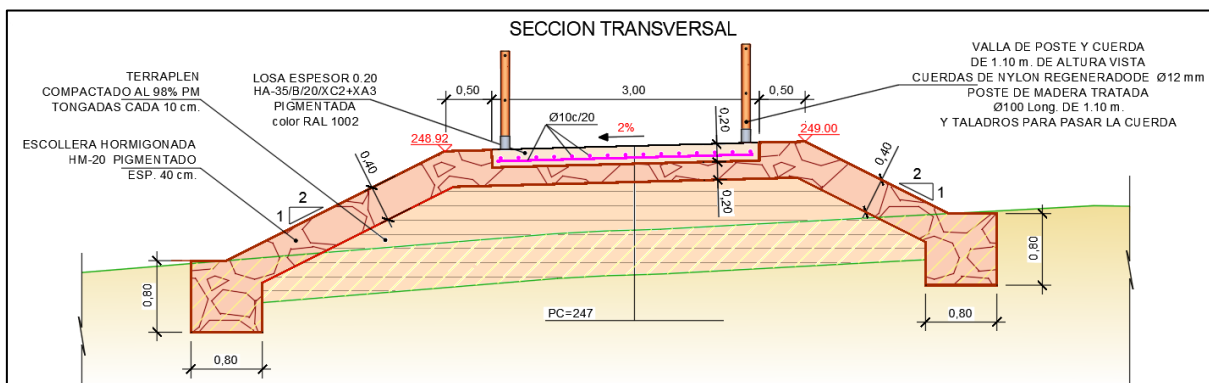


Ilustración 14. Sección transversal del aliviadero.

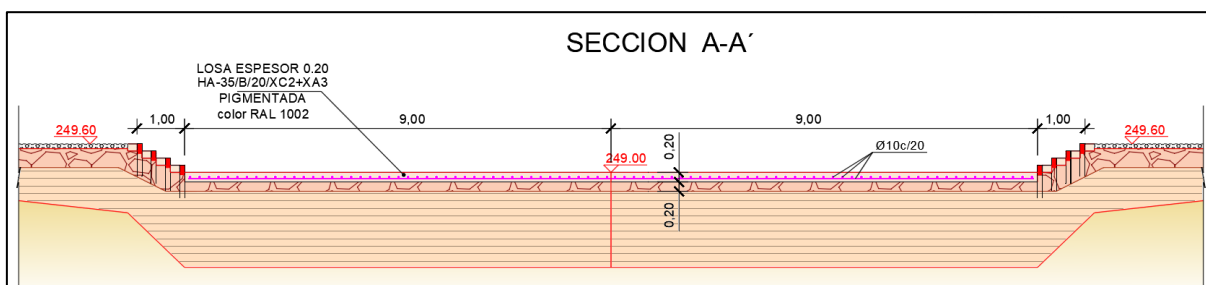


Ilustración 15. Sección A-A' del aliviadero del dique inferior. Losa de 0,20 m de espesor pigmentada. Armadura a una cara de $\varnothing 10c/20$.

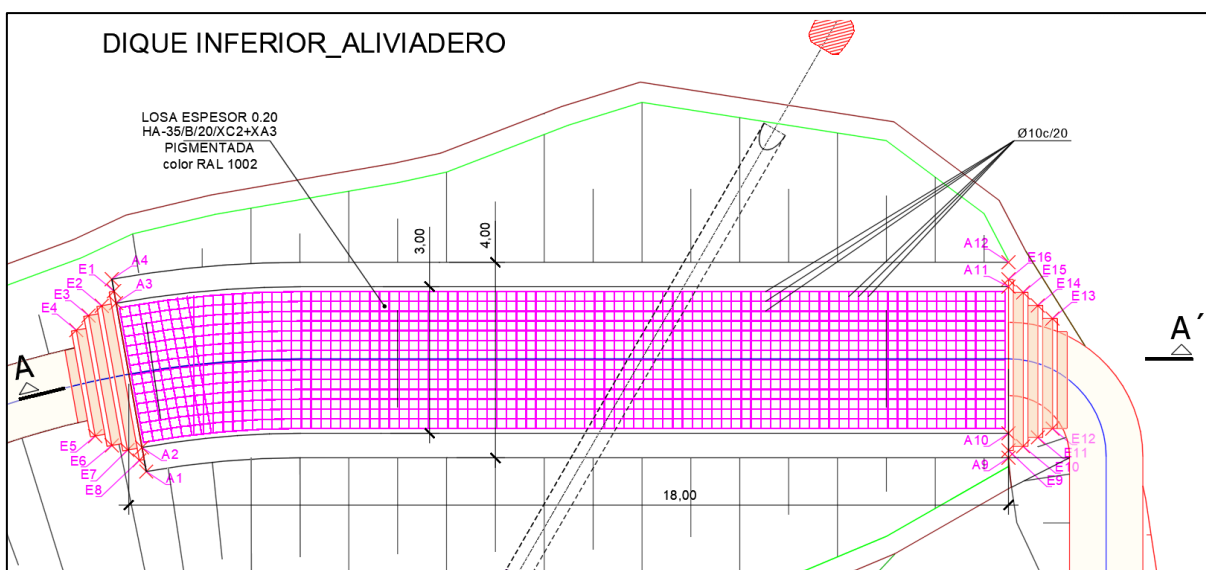


Ilustración 16. Planta del aliviadero del dique inferior. Losa de 0,20 m de espesor pigmentada. Armadura a una cara de $\varnothing 10c/20$.

El desnivel entre la rasante del aliviadero y la coronación del dique (0,50 m) se salva mediante sendos escalones conformados por vigas de madera de pino de 200 x 100 mm³ y longitud variable (desde 1,50 m de ancho en coronación hasta 4,00 m en la rasante del aliviadero) tratadas con autoclave clase IV y pletinas a modo de grapas de anclaje de acero inoxidable de 0,10 m x 0,05 m, ancladas 0,70 m y 5 mm de espesor (ver detalle de planos), de color negro.

Los peldaños tendrán 0,30 m de huella y 0,17 m de contrahuella. De esta manera las escaleras laterales tienen un desarrollo en planta (longitud) de 0,90 metros.

Entre las vigas de madera se dispone un relleno de hormigón en masa pigmentado en un ancho de 0,20 m (huella menos canto de la viga de madera) y un espesor de 0,15 m. La escalera se encofrará lateralmente para la confección de los taludes verticales.

El acabado final de los escalones guardará especial similitud con la estética de la escalera ejecutada en el Canal Perimetral, considerada la fase I del proyecto.

1.4. Desagüe del dique de laminación

En el emplazamiento del nuevo dique inferior de laminación se instala una conducción de $\varnothing 500$ mm de Diámetro Nominal.

La conducción propuesta tiene su embocadura a la cota 247,20, mientras que su desembocadura está a la cota 247,00. Su longitud en planta es de 11,90 m por lo que desarrolla una pendiente del 2,00%.

El dique por tanto desagua en régimen de lámina libre para calados hasta la cota 247,70. A partir de este umbral el desagüe funciona en régimen de presión.

El desagüe de fondo en conjunto con el aliviadero deben permitir la laminación de los caudales máximos instantáneos del hidrograma de la T=50 años sin verter por coronación.

La conducción de DN500 cuenta con una sección libre de 0,20 m² y un perímetro mojado de 1,57 m (RH = 0,13). En base a la pendiente de los tubos y el coeficiente n de Manning se obtiene una **capacidad máxima de desagüe de 0,41 m³/s en régimen de lámina libre**. El desagüe de fondo **desagua a presión** para alturas de la lámina de agua superiores a la cota 247,70 m **hasta un máximo de 0,97 m³/s** (instante previo a verter por coronación).

Inmediatamente aguas arriba de las conducciones se dispone un tramo de una reja de desbaste de Ø20 cada 0,20 m para el tubo de Ø 500 mm, soldadas a sendas llantas de acero galvanizado. Estas llantas se atornillan tanto a la estructura de la obra de fábrica como a la solera del canal.

La reja de desbaste tiene una longitud real de 1,50 m. La reja se coloca inclinada con la parte superior apoyada en la obra de fábrica hasta una altura de 0,75 m. La reja tiene la misma inclinación que los taludes del dique (H:V 2:1).

Las llantas de acero se anclarán a la solera y obra de fábrica existente mediante pernos de anclaje.

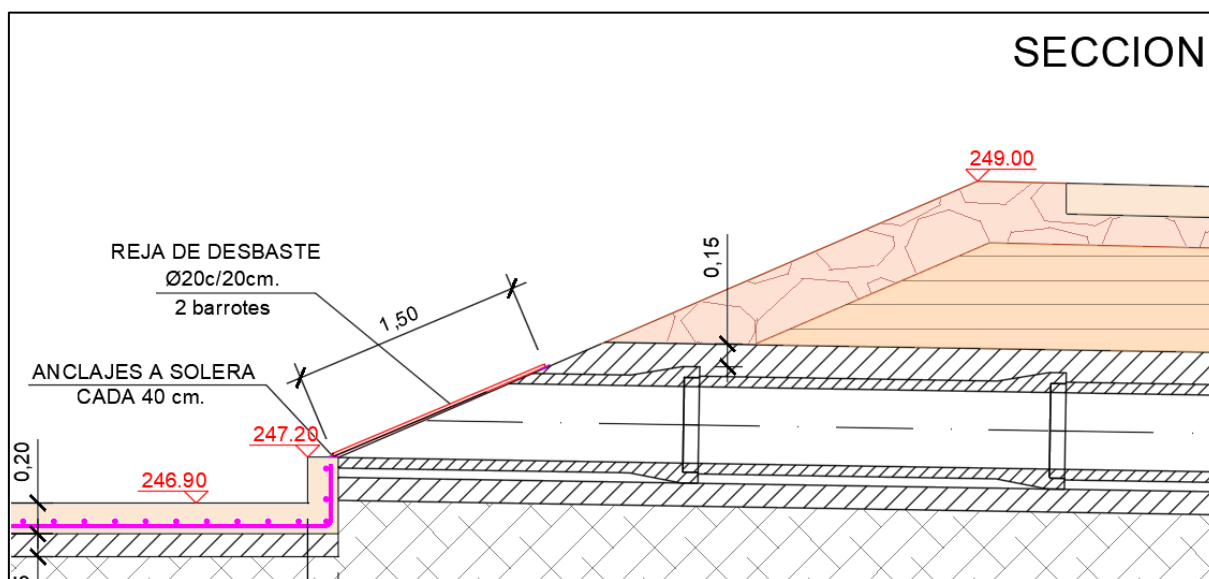


Ilustración 17. Sección de la reja en la embocadura de la conducción de DN500.

Adicional a lo anterior, se dispone un umbral a modo de trampa de sedimentos para acumular la escorrentía fangosa y arrastres de sedimentos evitando su circulación a través de las conducciones para evitar o mitigar la pérdida de capacidad de las mismas por aterramiento.

Este umbral se dispone paralelo a la sección de las conducciones, a 5,00 metros de distancia aguas arriba y consiste en la ejecución de un dintel hormigonado embebido 0,30 m en el terreno, de 0,50 m de alto x 0,30 m de ancho. De esta manera supone un umbral de 0,20 m sobre la rasante del terreno. El umbral se ejecuta sobre una capa de 0,15 m de HNE-15.

El dintel de hormigón se ejecuta mediante hormigón pigmentado para una mejor integración en el entorno, conforme a un color RAL 1002. Adicional a lo anterior, se dispone un cordón de escollera semienterrados de manera análoga al dintel de hormigón (0,30 m bajo rasante, 0,20 m sobre terreno). La escollera y dintel se solidarizan mediante HM-20 pigmentado.

Dadas las características del entorno en el que se ubica el dique de laminación, los episodios de lluvia y las consiguientes escorrentías pueden producir arrastres de material vegetal depositado o presente sobre el sustrato se dispone un sistema de desbaste tipo peine destinado a retener los elementos sólidos de mayor tamaño.

El peine de desbaste se instala embebido en el umbral hormigonado, con una altura total de 1,10 m. La altura sobre la rasante del terreno es de 1,10 m. El peine se compone de barrotos de acero galvanizado de $\varnothing 100$ mm de diámetro separados 0,30 m entre ejes. Los barrotos se encuentran embebidos en el dintel. Para garantizar la adherencia se soldarán sendas pletinas a los barrotos en el tramo embebido.

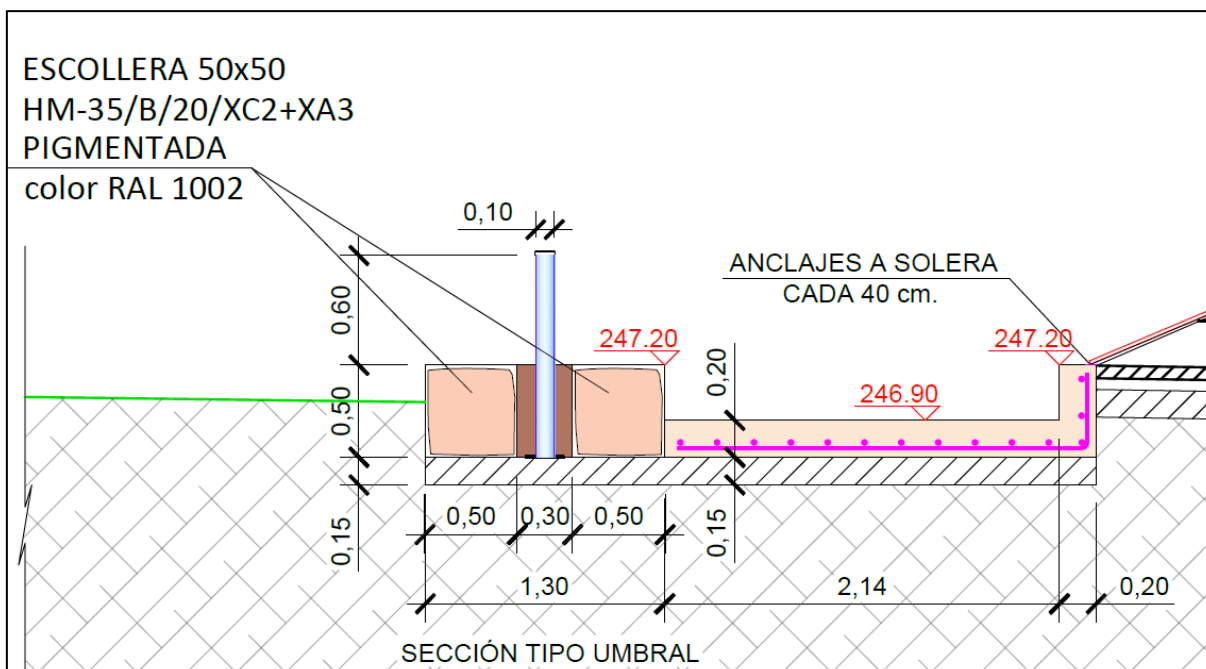


Ilustración 18. Sección transversal del peine de desbaste.

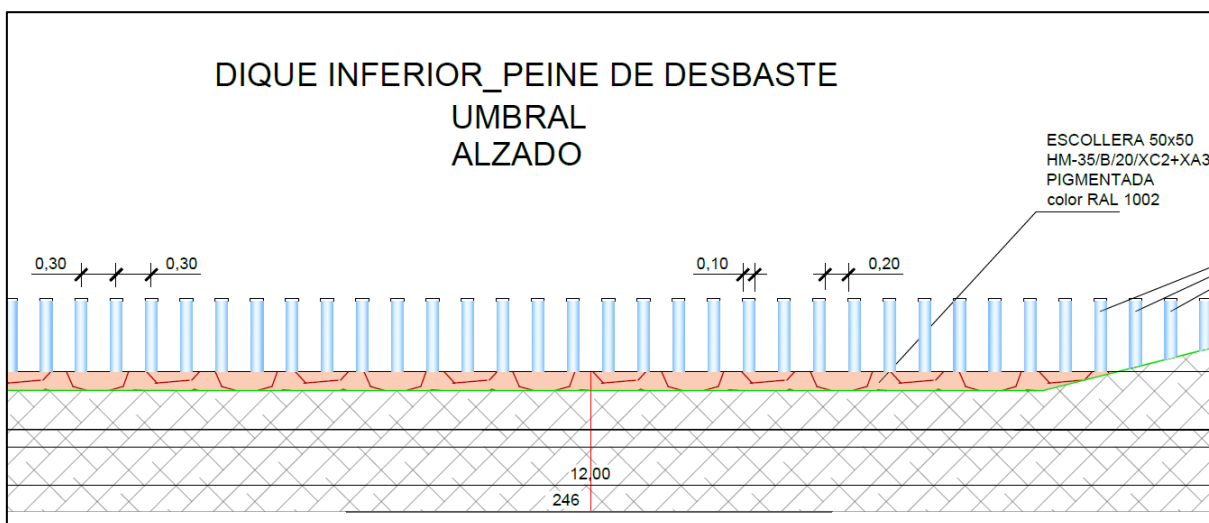


Ilustración 19. Alzado del peine de desbaste.

1.5. Acondicionamiento del barranco de Arráez

Las actuaciones relativas al acondicionamiento del barranco de Arráez consisten esencialmente en la protección de taludes y coronación del 'canal' en las inmediaciones de la Av. de Puerto Venecia al objeto de reducir las erosiones provocadas por las escorrentías de los caudales que desembocan en el 'canal' así como las producidas por el desbordamiento del mismo por su margen derecha.

Para ello, se realiza el desbroce previo de los taludes y coronación de los cajeros del canal en una longitud de 45,00 metros medida en el eje del 'canal' desde la embocadura de la ODT, retirando la capa de tierra vegetal superficial y rellenos en un espesor de 0,50 metros. Tras la retirada, se procura su acopio y mantenimiento al objeto de evitar la degradación de los volúmenes.

Realizado el saneo de los rellenos se ejecuta recrecimiento del cajero de margen derecha y el perfilado de rasantes.

La cota superior de la estructura de la obra de fábrica se sitúa a la cota 250,25, mientras que la cota de coronación de los taludes es variable a lo largo del tramo objeto de estudio.

El cajero de margen derecha en los primeros 15,00 metros desde la obra de fábrica se sitúa de media a la cota 250,23. A partir de esta sección, el promedio se sitúa a la cota 250,15, con el máximo a la cota 250,30 y el mínimo a la cota 249,90.

El cajero de margen izquierda se encuentra sobreelevado respecto de la margen derecha.



Ilustración 20. Vista desde aguas arriba del canal y obra de fábrica de la conducción de 1800 mm de DN.

El cajero de margen derecha se reviste de escollera en su totalidad en la mencionada longitud de 45,00 m. La escollera se colocará tanto sobre sus taludes como en coronación, de manera continua. La escollera se ejecuta hormigonada con un pigmento de color RAL 1002. **Previo a la ejecución de las obras se realizarán pruebas de pigmento que quedarán como referencia de pigmento durante toda la duración de la obra en las proximidades (instalaciones auxiliares) de la obra.**

Adicional a lo anterior, la protección de escollera se prolonga por todo el frontal de la obra de fábrica existente de la ODT, así como en la explanada superior situada en el cajero de margen izquierda en las inmediaciones de la Av. Puerto Venecia y la ODT.

La protección de ambos taludes y la coronación del dique es continua, con un espesor de 0,40 m de aplacado de escollera hormigonada.

Adicional a lo anterior, ambos taludes cuentan con **sendos tacones de escollera de 0,80 m de longitud medida en planta y 0,80 m de profundidad** respecto de la rasante del terreno.

Dada la geometría del cajero de margen izquierda, únicamente se reviste de escollera la coronación y el talud interior del canal. El revestimiento se ejecuta de manera análoga al de margen derecha, en la misma longitud.

Por su parte, la conducción de la ODT tiene un diámetro interior de 1800 mm, con la embocadura a la cota 248,27 m y la clave del tubo a la 250,07.

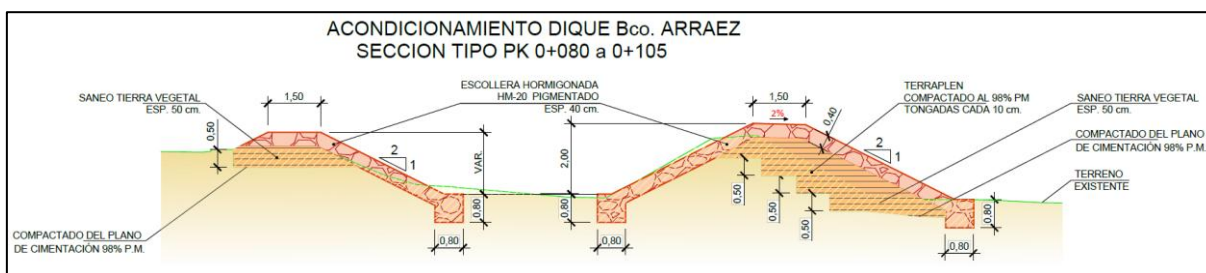


Ilustración 21. Acondicionamiento del dique del barranco de Arráez. Sección tipo.

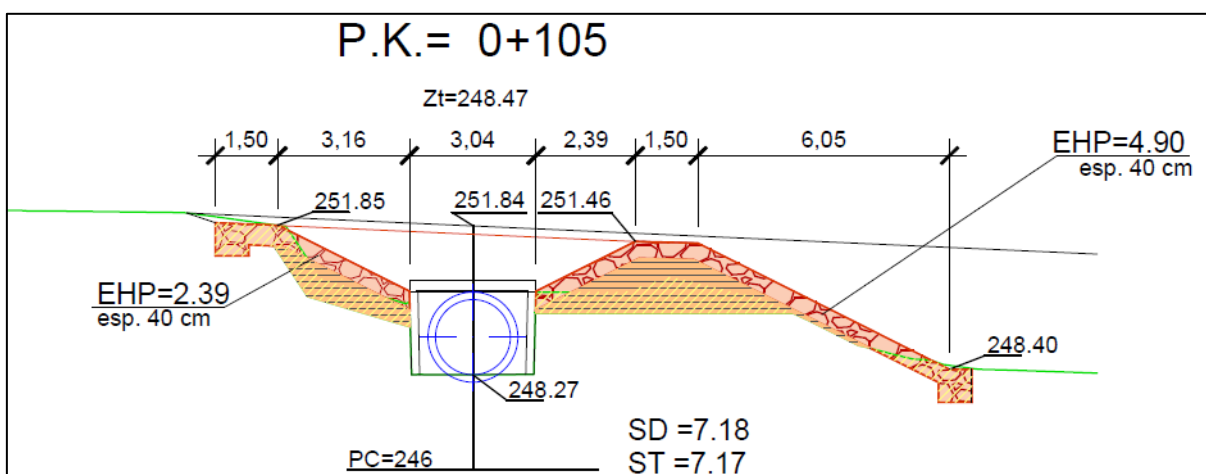


Ilustración 22. Sección transversal P.K. 0+105. Embocadura de la conducción de 1800 mm.

1.5.1. Obras complementarias

1.5.1.1. Umbral de retención de sedimentos y peine de desbaste y reja de desbaste en la embocadura de la ODT bajo la Av. Puerto Venecia

De manera análoga al dique inferior de laminación, se dispone un umbral a modo de trampa de sedimentos para acumular la escorrentía fangosa y arrastres de sedimentos evitando su circulación a través de las conducciones para evitar o mitigar la pérdida de capacidad de las mismas por aterramiento previo a la embocadura de la Obra de Drenaje Transversal bajo la Av. de Puerto Venecia.

Este umbral se dispone paralelo a la sección de la conducción existente, a 5,00 metros de distancia aguas arriba y consiste en la ejecución de un dintel hormigonado embebido 0,20 m en el terreno, de 0,50 m de alto x 0,30 m de ancho. De esta manera supone un umbral de 0,30 m sobre la rasante del terreno. El umbral se ejecuta sobre una capa de 0,15 m de HNE-15.

El dintel de hormigón se ejecuta mediante hormigón pigmentado para una mejor integración en el entorno, conforme a un color RAL 1002. Adicional a lo anterior, se dispone un cordón de escollera semienterrados de manera análoga al dintel de hormigón (0,20 m bajo rasante, 0,30 m sobre terreno). La escollera y dintel se solidarizan mediante HM-20 pigmentado.

Dadas las características del entorno en el que se ubica el dique de laminación, los episodios de lluvia y las consiguientes escorrentías pueden producir arrastres de material vegetal depositado o presente sobre el sustrato se dispone un sistema de desbaste tipo peine destinado a retener los elementos sólidos de mayor tamaño.

El peine de desbaste se instala embebido en el umbral hormigonado, con una altura sobre el mismo de 1,00 metros. La altura sobre la rasante del terreno es de 1,30 m. El peine se compone de barros de acero

galvanizado de $\varnothing 100$ mm de diámetro separados 0,30 m entre ejes. Los barrotos se encuentran embebidos en el dintel. Para garantizar la adherencia se soldarán sendas pletinas a los barrotos en el tramo embebido.

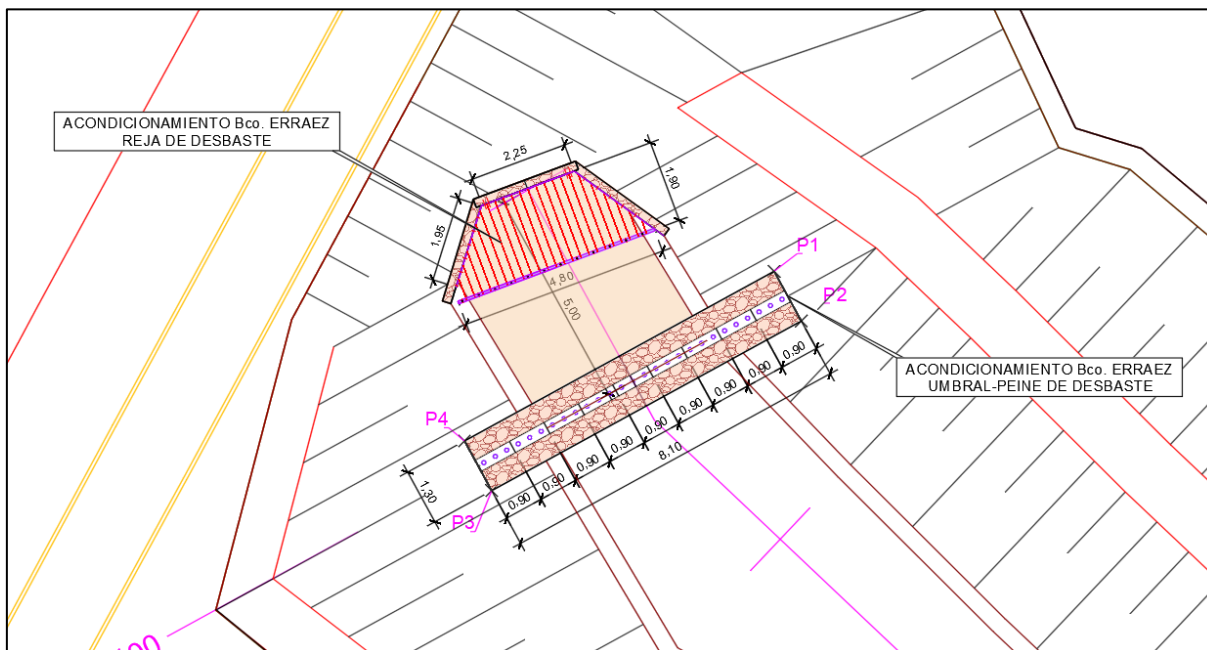


Ilustración 23. Peine de desbaste en el acondicionamiento del Barranco de Arráez.

Inmediatamente aguas arriba de la conducción se dispone una reja de desbaste de $\varnothing 20$ cada 0,20 m para el tubo de $\varnothing 1.800$ mm, soldada a sendas llantas de acero galvanizado. Estas llantas se atornillan tanto a la estructura de la obra de fábrica como a la solera del canal.

La reja de desbaste tiene una altura de 1,30 m y se coloca inclinada con la parte superior apoyada en la obra de fábrica. De esta manera deja 0,50 m libre hasta la clave de la conducción. La base de la reja se sitúa a 1,80 m respecto del paramento de la obra de fábrica existente, guardando la misma inclinación que las aletas de la obra de fábrica. Las llantas de acero se anclarán a la solera y obra de fábrica existente mediante pernos de anclaje.

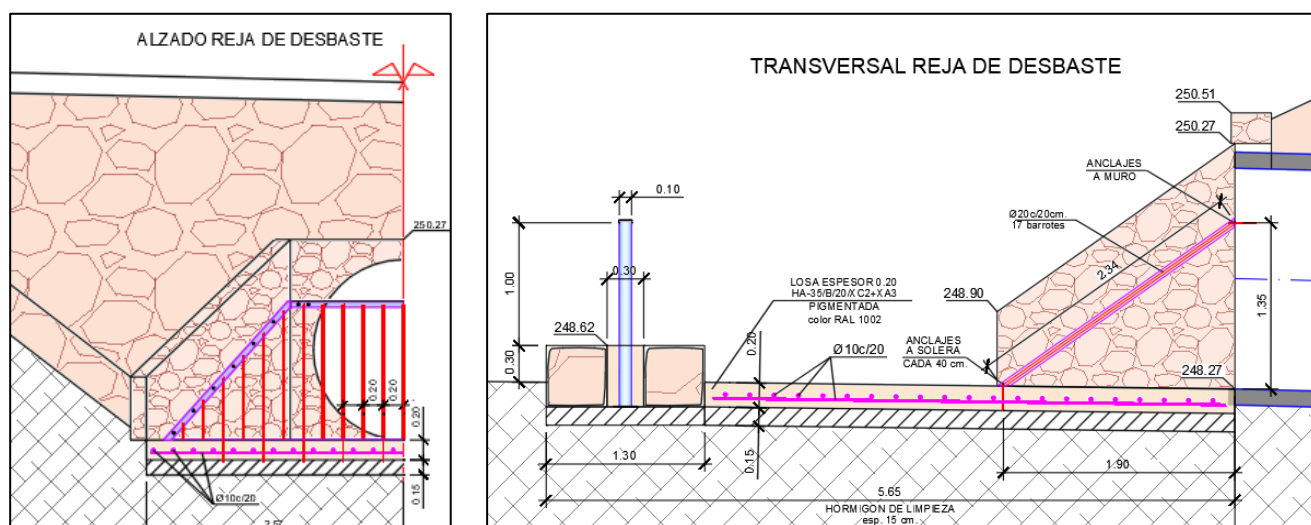


Ilustración 24. Alzado y transversal de la reja de desbaste.

El frontal de la obra de fábrica de la ODT se reviste el paramento mediante el aplacado de piedra natural para lograr una mayor integración de este y la protección de escollera de los taludes, de manera análoga al aplacado ejecutado en los marcos y aletas del canal perimetral del barranco de la muerte (fase I del proyecto).

1.5.1.2. Retirada de rellenos

De las diferentes visitas de campo, se observa una lengua de sedimentos aguas arriba de la sección de la embocadura de la obra de fábrica.

Se estima que la lengua de sedimentos aguas arriba tiene una potencia de 0,20 metros en una longitud de 80,00 metros y 3,00 metros de ancho (superficie de 240 m² aproximadamente) , lo que implica un volumen en torno a 48,00 m³.

1.6. Dique superior oeste del barranco de Arráz

1.6.1. Justificación de la no ejecución de actuaciones

Del análisis hidráulico realizado, cuyos resultados se recogen en el Anejo hidráulico, se han evaluado sendas hipótesis de reducción de la sección de la conducción de 1800 mm que atraviesa el dique con el objetivo de incrementar su capacidad de laminación. No obstante, los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la capacidad de laminación del dique es limitada, debido fundamentalmente a su reducida capacidad de almacenamiento.

Para alcanzar un efecto laminador significativo para distintos periodos de retorno, en base a los distintos casos estudiados, se induce el vertido por coronación del dique, circunstancia que no resulta recomendable desde el punto de vista de la seguridad estructural ni de la funcionalidad de la infraestructura, dado que el dique no fue concebido ni dimensionado para esta circunstancia.

Asimismo, se carece de información relativa a los materiales empleados en su ejecución y a sus características geotécnicas, lo que impide la realización de un análisis de estabilidad riguroso que permita garantizar la integridad estructural del dique en condiciones desfavorables, tales como saturación del cuerpo del dique, vertido por coronación o escenarios de desembalse rápido. En ausencia de dicha verificación, no puede asegurarse un comportamiento seguro de la infraestructura bajo las sollicitaciones inducidas por las hipótesis de laminación consideradas.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la existencia de una conducción de 1.000 mm de diámetro situada aguas abajo del dique objeto de estudio, en el terraplén de la Z30, que ya desempeña una función de laminación de caudales, contribuyendo de manera eficaz a la reducción de los picos de avenida.

La actuación propuesta no aportaría una mejora significativa adicional respecto a la situación actual.

En consecuencia, a la vista de la escasa eficacia hidráulica de las actuaciones analizadas, de los condicionantes técnicos asociados a su ejecución y de la existencia de elementos de laminación operativos aguas abajo, **se considera que la alternativa más adecuada desde el punto de vista técnico y funcional es la no ejecución de actuaciones sobre el dique.**

1.7. Dique superior este del barranco de Arráz

El dique superior este del barranco de Arráz tiene una altura mínima de 4,00 metros en la sección central del dique, (respecto del punto más bajo del vaso del dique) en una anchura de 15 metros aproximadamente. A partir de dicha longitud, los laterales del dique oeste conforman sendas rampas, aumentando progresivamente de cota. La cota mínima de coronación del dique se sitúa a la 281,50 m.

Por tanto, el pie del terraplén del dique en su sección central se sitúa a la cota 277,50. Es en este mismo punto en el que se emplaza la conducción existente de DN 1800 mm que atraviesa el dique. La embocadura de la sección se sitúa a la cota 277,00 y su desembocadura a la 276,70. La longitud del tubo es de 13,80 metros lo que implica una pendiente del tubo de 2,20%.

La sección del dique se define por una caja trapezoidal, de anchura de base variable determinada por la proyección de sendos taludes laterales H:V de 2,20:1 (promedio), hasta alcanzar el terreno existente respecto de la cota de coronación del dique de 281,50 msnm.

1.7.1.Reducción de la sección hidráulica de la conducción de Ø 1800 mm de desagüe del dique

En el emplazamiento del dique superior oeste de laminación del barranco de Arráez se identifica una conducción de hormigón de 1800 mm de Diámetro Nominal que atraviesa el cuerpo del terraplén del camino.

Tal como se ha comentado, la embocadura de la conducción se sitúa a la cota 277,00 y su desembocadura a la 276,70. La longitud del tubo es de 13,80 metros lo que implica una pendiente del tubo de 2,20%.

De acuerdo con el estado actual, la conducción actual permiten desaguar caudales máximos de 13,95 m³/s en régimen de lámina libre (94% llenado de la conducción) y un caudal máximo de 19,33 m³/s en régimen de flujo en presión. Estos caudales son excesivos, y muy superiores a los asociados a un periodo de retorno de **T500 años** (0,002 de probabilidad anual) de **máximo instantáneo igual a 1,05 m³/s**.

Como criterio de diseño se establece que el dique y su órgano de desagüe debe laminar caudales para periodo de retorno de 500 años sin verter por coronación, reduciendo la capacidad de la conducción existente.

Por tanto, la actuación planteada reside en la reducción de la sección hidráulica de la conducción de Ø1800. El dique realizará la laminación 'desde la primera gota'. Esto implica que la reducción de la sección implica también la ejecución de un umbral, de manera que la embocadura de la nueva sección se ejecuta sobreelevada respecto de su posición actual, dejando la abertura libre por encima de la rasante del terreno aguas arriba del dique.

La embocadura actual se sitúa a la cota 277,00 m.

Se realiza el tapado de 1,30 m de la conducción desde el fondo del tubo. Por tanto, quedan libres los 0,50 m superiores del tubo original de Ø 1800 mm.

La nueva sección tiene una superficie libre de 0,57 m² frente a los 2,54 m² iniciales y un perímetro mojado de 3,61 m (RH = 0,16). En base a la pendiente del tubo y el coeficiente n de Manning se obtiene una **capacidad máxima de desagüe de 1,46 m³/s en régimen de lámina libre**.

En régimen de **flujo en presión** se alcanza una **capacidad máxima de desagüe de un caudal de 3,64 m³/s**.

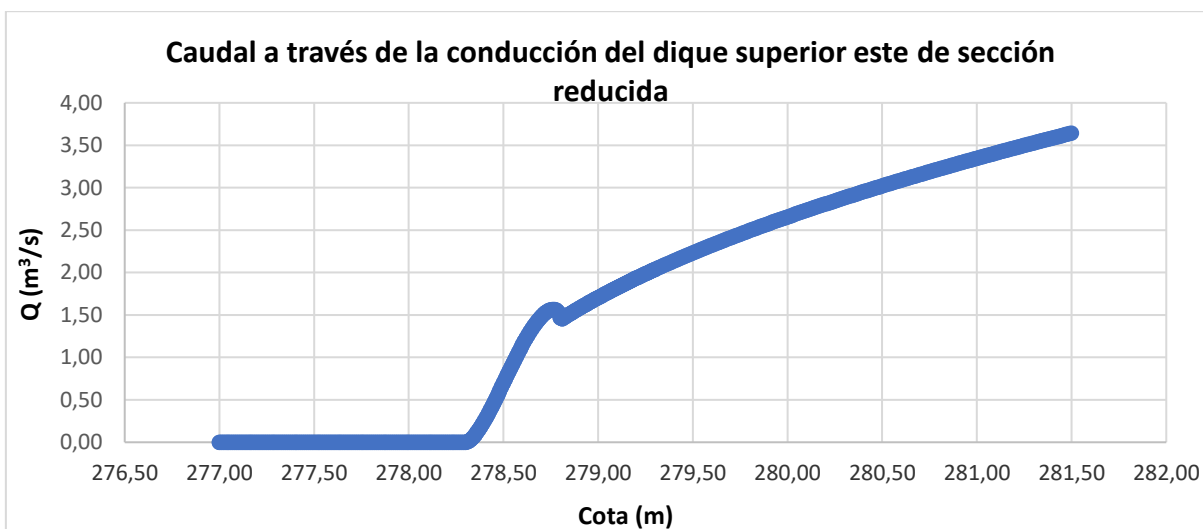


Ilustración 25. Caudal desaguado a través de la conducción de sección reducida del dique superior este.

La reducción de la sección hidráulica se realiza mediante la instalación de una chapa de acero de 8 mm de espesor. La chapa tendrá forma circular, de 1900 mm de diámetro, ajustándose a la conducción existente.

La conducción existente consiste en módulos de hormigón de 1800 mm de diámetro interior machihembrados. El diámetro exterior es de 2200 mm. En la sección de aguas arriba, la disposición de los módulos permite la colocación de la chapa de acero apoyando en el interior del machihembrado.

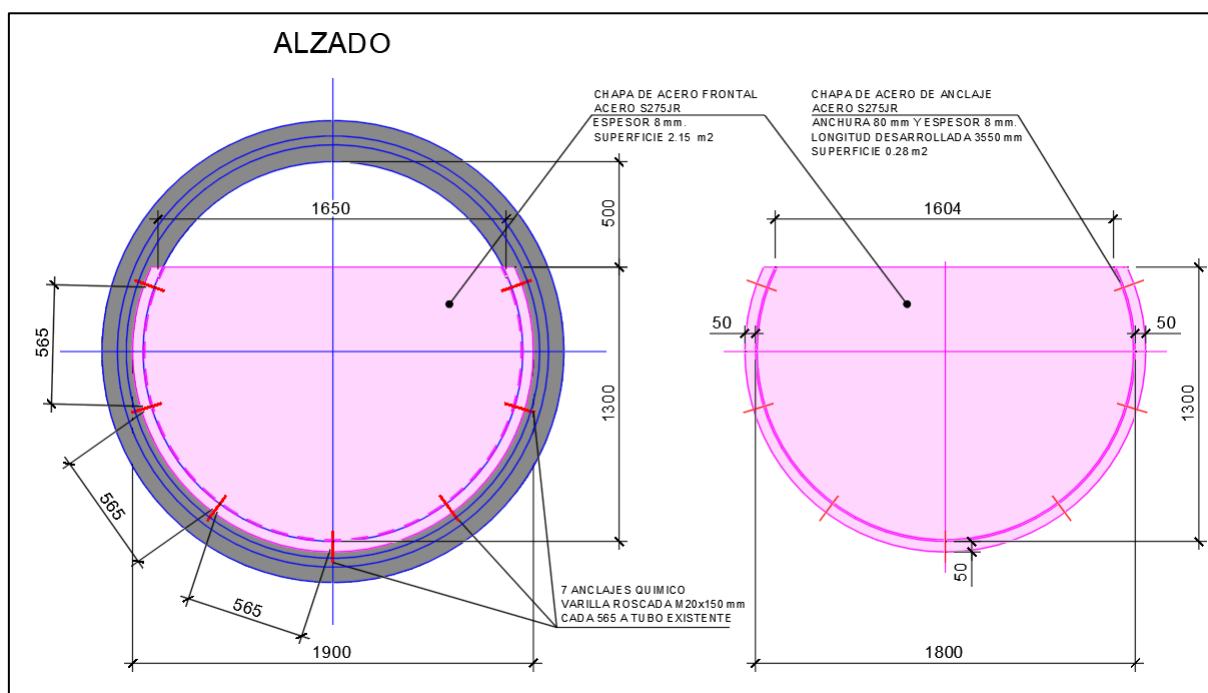


Ilustración 26. Alzado de la chapa de acero para la reducción de la sección de la conducción existente.

La chapa de acero cuenta con una pletina soldada de manera perpendicular en la que se instalan 7 pernos de anclaje químico con varilla roscada para el anclaje de la chapa al interior de la sección de la conducción existente.

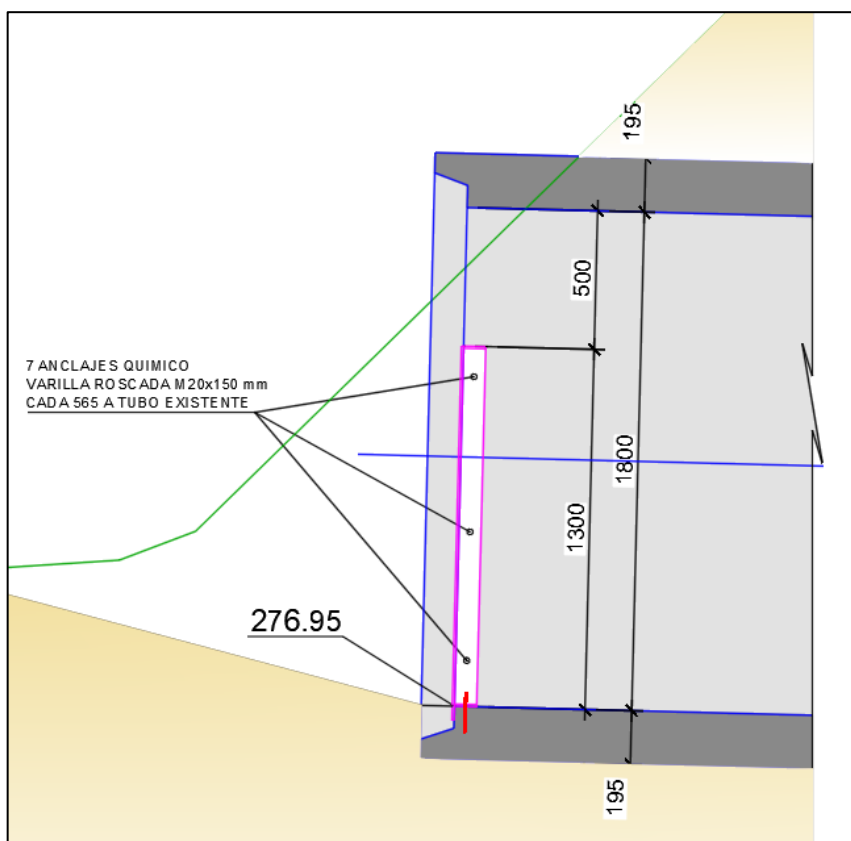


Ilustración 27. Anclajes de la chapa de acero a la conducción existente.

De esta manera, para un periodo de retorno asociado a la T500 el volumen máximo almacenado se registra en el instante 1h:01min del evento, en el que la lámina de agua se sitúa a la cota 278,50 (0,15 m sobre el umbral de la nueva sección), correspondiente a un volumen almacenado de 1.290 m³ (11% llenado del vaso del dique).

1.8. Obras complementarias

1.8.1. Vallado perimetral

Aledaño al carril bici situado en el extremo exterior de la acera de la Av. de Puerto Venecia se dispone un vallado perimetral con objeto de separar mediante una barrera física el carril bici de la cuneta revestida de escollera del dique inferior.

Se dispondrán protecciones mediante barandillas de madera “valla tejana” de dos travesaños de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales \varnothing 100 mm y dos travesaños horizontales de \varnothing 80 mm, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero. La altura efectiva de la misma sobre la rasante del terreno será de 1,10 m. Los postes se anclan al terreno mediante dados de hormigón. En total, se disponen 48,00 metros de vallado “valla tejana”.

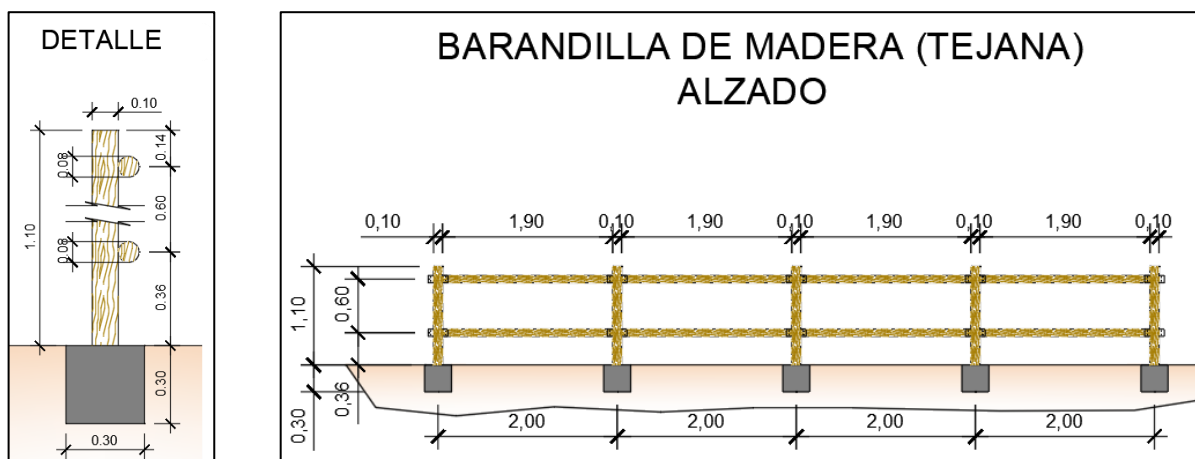


Ilustración 28. Barandilla de madera 'tejana'.

1.8.2. Vallado de poste y cuerdas

A ambos lados de la coronación del dique inferior se dispone un vallado consistente en postes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales \varnothing 100 mm. Los postes se taladran a 0,55 m y 1,05 m para el paso de dos cuerdas a modo de travesaños de la valla.

La altura efectiva de la misma sobre la rasante del terreno será de 1,10 m. Los postes se anclan al terreno mediante dados de hormigón. En total, se disponen 78,00 metros de vallado de postes y cuerdas.

Esta solución permite una mejor integración paisajística por los materiales empleados y su estética natural, mejorando la seguridad del tránsito peatonal reduciendo el riesgo de caídas, pero sin generar un efecto barrera o sensación de encierro o fragmentación del espacio natural.

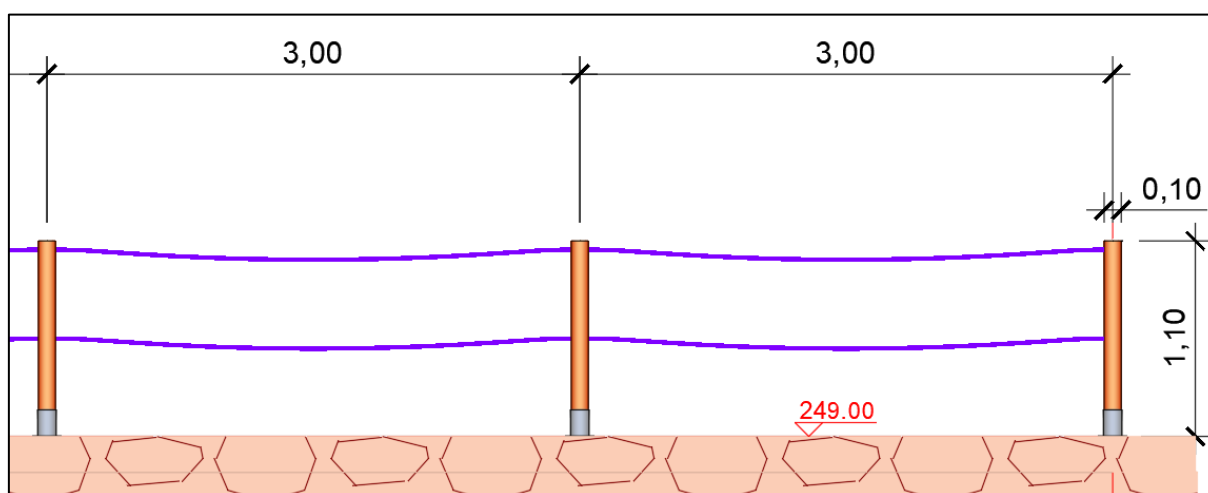


Ilustración 29. Detalle del vallado de postes y cuerdas.

1.8.3. Cuneta perimetral

Aledaño al carril bici situado en el extremo exterior de la acera de la Av. de Puerto Venecia y del vallado perimetral mediante una valla tejana se ejecuta una cuneta de derivación de caudales.

El inicio de la cuneta perimetral coincide con el del dique de laminación inferior, en el punto en el que la coronación del dique se encuentra a una cota superior a la de la Av. de Puerto Venecia.

La cuneta tiene una sección triangular de 0,35 m de alto y ancho de coronación variable 0,85 – 1,15 m bien definida entre los P.K. 0+000 y 0+020. A partir de esta sección la cuneta se ‘abre’ entre el talud natural del terreno y el del dique de laminación hasta el P.K.0+030. A partir de dicha sección el dique se separa del terraplén de la Av. de Puerto Venecia desembocando la cuneta en el cuenco amortiguador al pie del dique.

Por tanto, la cuneta revestida de escollera tiene una longitud total de 30,00 m.

La cuneta se ejecuta revestida mediante un aplacado de escollera de manera continua. La escollera se ejecuta hormigonada con un pigmento de color RAL 1002. **Previo a la ejecución de las obras se realizarán pruebas de pigmento que quedarán como referencia de pigmento durante toda la duración de la obra en las proximidades (instalaciones auxiliares) de la obra.**

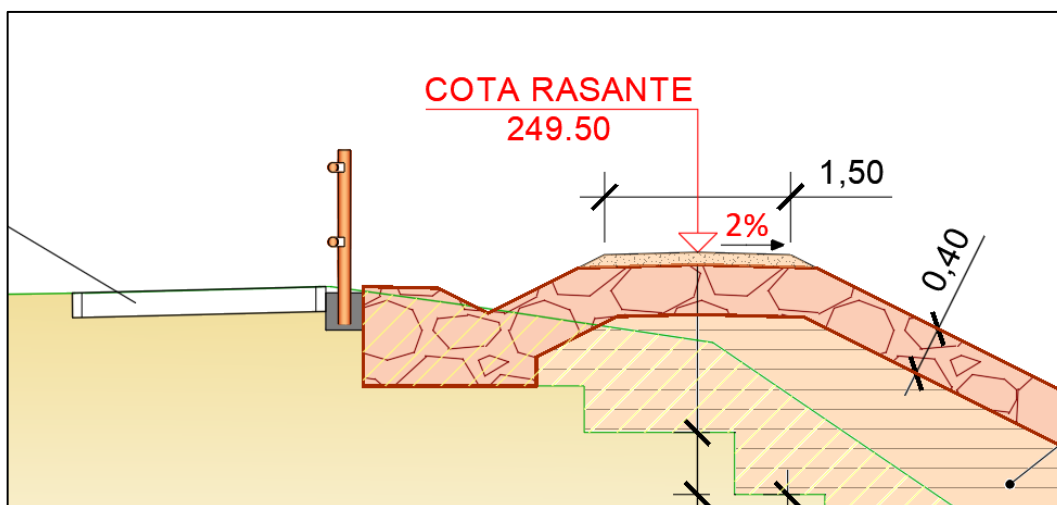


Ilustración 30. Cuneta perimetral de escollera. P.K. 0+000 a P.K.0+020.

CAPÍTULO III – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

1.1. Generalidades

Los materiales que se empleen en obra deberán reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego y en los distintos documentos que componen el Proyecto.

Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose algunas como referencia:

- Normas MV
- Normas UNE
- Normas DIN
- Normas ASTM
- Normas NTE
- Instrucción EHE EF-96 RL-88 RC-03
- Normas AENOR
- PIET-70
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.

Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.

Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por el Director de Obra, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Contratista, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos al Director de Obra y al Organismo encargado del Control de Calidad

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no

cumplan con las condiciones exigidas deberán ser sustituidos, sea cual fuere la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Contratista con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio del Director de Obra, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque el Director de Obra y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

1.2. Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales

Lo comprendido en este apartado del Pliego afecta al suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como a la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, sujetas a los términos y condiciones del Contrato.

1.3. Materiales para terraplenes y rellenos

1.3.1. Material para diques

El material usado para la construcción de diques deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al 0,2%, según UNE103204
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al 0,2%, según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a 100 mm
- Cernido por el tamiz 2 UNE $\leq 80\%$
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE $< 75\%$
- Cernido por el tamiz 0,08 UNE entre el 20% y el 25%

1.3.2. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes

Los materiales a emplear en los rellenos se clasifican en función de su origen de la siguiente forma:

- **Materiales procedentes de la excavación:** se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.
- **Material seleccionado procedente de la excavación:** son aquellos materiales procedentes de la excavación que, tras ser sometidos a un proceso sistemático de clasificación o selección, reúnen las características necesarias para relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.
- **Material de préstamo o cantera:** se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación o porque así se especifique en los Planos.

El material utilizado en los rellenos será el especificado en los Planos (zahorras, arena, pedraplenes o suelos seleccionados} o en su caso el que indique el Director de Obra. Todos los rellenos localizados en obras de fábrica serán compactados hasta un grado igual o superior al de los terrenos circundantes, llegando como mínimo a un 95% del Proctor Modificado siempre que no se indique de otra forma en el proyecto.

1.4. Zahorra artificial

1.4.1. Definición y empleo

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

La zahorra artificial a emplear en las bases granulares (cimientos de bloques de gaviones y obras de fábrica}, será roca silíceo procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o del machaqueo del rechazo obtenido en una estación de clasificación de áridos rodados, en cuyo caso deberá obtener como mínimo un setenta y cinco (75%) por ciento, en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

1.4.2. Granulometría

La curva granulométrica de la zahorra artificial se ajustará al huso Z2 especificado en el Artículo 501 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3/75). El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (35). Las pérdidas del árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%), o al veinticuatro por ciento (24%), en peso, respectivamente.

1.4.3. Forma

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/91, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

1.4.4. Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/91, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

1.4.5. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

1.4.6. Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT 105/98 y 106/98.

1.5. Rellenos de pozos y zanjas

Los rellenos de pozos y zanjas consisten en las operaciones necesarias para el tendido y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos siempre y cuando no sean consideradas como terraplenes y rellenos

Los materiales a emplear en el relleno de pozos y zanjas serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego hacia a su utilización y funcionalidad.

El Director de Obra será quién aprobará los materiales a emplear para la formación del relleno de pozos y zanjas que podrán proceder de préstamos autorizados por el mismo Director de Obra.

Los materiales procedentes de las excavaciones de pozos y zanjas se emplearán para la formación de los correspondientes rellenos cuando se aprueben por parte del Director de Obra con objeto de cumplir de las características señaladas en este Pliego hacia su uso y función.

Se diferencian los materiales a disponer en el relleno en función de la altura de la zanja con respecto a la tubería y el material que la conforma, así como las condiciones para su colocación en zanja.

- **Asiento y Relleno de material granular 6/12 mm**

Cama y relleno de material granular tamaño 6/12 mm para asiento de tubería procedente de préstamos, con árido natural rodado puesta en obra con un tamaño de partícula menor de 12 mm y mayor a 6 mm, con reparto mecánico y extendido manual, incluido el rasanteo para el apoyo correcto de la tubería y tapado. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

- **Relleno seleccionado de tierras compactadas**

Relleno seleccionado compactado, realizado mecánicamente, con aportación de material procedente de la propia obra, sin aportación de tierras de préstamos, aunque si se incluye el transporte dentro de la propia obra, compactado a un 95% del Proctor Normal, incluyendo separación de tierra vegetal y cribado o separación de elementos gruesos. Medido el volumen de tierras una vez compactadas sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

- **Relleno ordinario**

Relleno ordinario de tierras, para tapado de zanja con terreno procedente de la excavación, depositada en su parte superior la tierra vegetal separada, incluso extendido de tierras sobrantes. Medido el volumen de tierras sobre el perfil teórico ejecutado y teniendo en cuenta la sección teórica del proyecto.

1.6. Escollera

La escollera será de roca machacada de tamaño definido en los documentos del proyecto. Los materiales cumplirán las exigencias contempladas en el PG-3.

Se define como escollera a emplear en protección de taludes o cauces, el conjunto de piedras de diferentes tamaños que colocadas y encajadas entre sí quedan dispuestas para resistir a los esfuerzos a que van a estar sometidas.

Las piedras a reutilizar deberán tener la superficie rugosa, desechándose las piedras o bloques redondeados. Tendrán que ser compactas, duras, densas y de alta resistencia a los agentes atmosféricos. Deberán estar exentas de fisuras, grietas o defectos que puedan provocar su disgregación durante la colocación y posterior exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras rugosas, de forma angular

En muros de contención, su dimensión mínima no será inferior a 1/3 de su dimensión máxima, quedando excluidas, por tanto las lajas.

La densidad de los bloques de escollera será de dos con setenta y cinco (2,75) T/m³. como mínimo, con una tolerancia en menos de quince centésimas (0,15).

Antes de su empleo se procederá a la ejecución de los ensayos necesarios para garantizar la calidad de la escollera. El Director de las obras podrá exigir cuantos ensayos considere pertinentes para comprobar la aptitud de las piedras a ser reutilizadas sin que esto suponga un incremento en el precio de las unidades.

1.7. Áridos para hormigones

Con carácter general se ajustarán a las prescripciones impuestas en el artículo 30 del Capítulo 8. Estructuras de hormigón. Propiedades tecnológicas de los materiales, del Código Estructural (CE).

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP).

En cualquier caso, los áridos han de cumplir las siguientes condiciones mínimas:

1.7.1. Materias extrañas

La cantidad de sustancias extrañas perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los siguientes límites:

Requisitos químicos

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE-EN 1744-1.		1,00	1,00*
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE-EN 1744-1.		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE-EN 1744-1.	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05	0,05
	Hormigón pretensado.	0,03	0,03

Cloruros

El contenido en ion cloruro (Cl⁻) soluble en agua de los áridos grueso y fino para hormigón, determinado de conformidad con el Artículo 7 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder del 0,05% en masa del árido, cuando se utilice en hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración, y no podrá exceder del 0,03% en masa del árido, cuando se utilice en hormigón pretensado.

Con respecto al contenido total en los hormigones del ion cloruro, Cl⁻, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1.

Sulfatos solubles en ácido

El contenido en sulfatos solubles en ácido, expresados en SO₃ de los áridos grueso y fino, determinado de conformidad con el Artículo 12 de la Norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder de 0,8% en masa del árido. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 1%.

Compuestos de azufre

Los compuestos totales de azufre expresados en S de los áridos grueso y fino, determinados de conformidad con el Artículo 11 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrán exceder del 1% en masa del peso total de la muestra. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 2 %. En el caso de que se detecte la presencia de sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina, el contenido de azufre expresado en S, será inferior al 0,1%.

Materia Orgánica

Materia orgánica. Compuestos que alteran la velocidad de fraguado y el endurecimiento del hormigón

En el caso de detectarse la presencia de sustancias orgánicas, de acuerdo con el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, se determinará su efecto sobre el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión, de conformidad con el apartado 15.3 de dicha norma. El mortero preparado con estos áridos deberá cumplir que:

- a) El aumento del tiempo de fraguado de las muestras de ensayo de mortero será inferior a 120 minutos.
- b) La disminución de la resistencia a la compresión de las muestras de ensayo de mortero a los 28 días será inferior al 20%.

No se emplearán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

1.7.2. Humedad

La humedad libre contenida en los áridos, cuando éstos van a ser empleados, será menor que el cinco por ciento (5%) en peso en los finos y gruesos.

El Director de Obra podrá aumentar los límites citados siempre que las instalaciones de fabricación del hormigón estén equipadas con dispositivos que corrijan la dosificación, de acuerdo con la humedad de los áridos tanto en su valor absoluto como en las oscilaciones diarias, y se compruebe su correcto funcionamiento y la regularidad en la consistencia exigida al hormigón.

1.7.3. Requisitos físico mecánicos

Condiciones físico-mecánicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-2 (ensayo de Los Ángeles): 40 (Categoría LA40).
- Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6: < 5%.

Para la fabricación de hormigón en masa o armado, de resistencia característica especificada no superior a 30 N/mm², podrán utilizarse áridos gruesos con una resistencia a la fragmentación ≤50 (LA50) en el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) si existe experiencia previa en su empleo y hay estudios experimentales específicos que avalen su utilización sin perjuicio de las prestaciones del hormigón.

Cuando el hormigón esté sometido a la clase de exposición XF y el árido grueso tenga una absorción de agua superior al 1%, éste deberá presentar una pérdida de peso al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2) que no será superior al 18% (Categoría MS18).

Después de la prueba de heladicidad, el hormigón debe tener una resistencia a la compresión que no sea menor del 75 por 100 de la conseguida por un hormigón similar no sometido a dicha prueba. El cemento usado en estos ensayos de áridos debe tener una composición tal que lo haga adecuado para la fabricación de hormigón resistente a la helada

El coeficiente volumétrico total global (Normas UNE-AENOR) de los áridos será como mínimo 0,15.

Las partículas lajasas y alargadas no deben sobrepasar el 15 por 100 en peso de los áridos gruesos de grava o piedra partida. Esta limitación se establece para hormigón en cualquier parte de la estructura. Las partículas lajasas y alargadas se definen como aquellas en las que la relación entre la máxima y mínima dimensión excede de 5:1.

La densidad aparente de cada grano del árido grueso para el hormigón de cualquier zona de la estructura, no debe ser menor de 2,5. Los de menor densidad solo podrán ser aceptados después de un análisis técnico y económico apropiado.

1.7.4. Limitación de tamaños

Tamaños máximo y mínimo de un árido

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños mínimo d y máximo D de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la norma UNE-EN 12620. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2.

Los tamaños de los áridos no deben tener un D/d menor que 1,4.

Limitaciones del árido grueso

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El árido grueso se podrá componer como suma de una o varias fracciones granulométricas.

Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño máximo de árido menor que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

Granulometría de los áridos

La granulometría de los áridos, determinada de conformidad con la norma UNE-EN 933-1, debe cumplir los requisitos correspondientes a su tamaño de árido d/D .

La granulometría de los áridos gruesos se debe ajustar a la categoría Gc90/15 o Gc85/20, mientras que el árido fino será de categoría GF85.

Se determinará previamente, mediante ensayos, cuales son para los áridos que se empleen, sus porcentajes más adecuados en la mezcla para lograr las máximas densidades y resistencia en el hormigón, empleando la mínima cantidad posible del cemento.

Se tendrá en cuenta que las propiedades del hormigón resultante dependen primordialmente de la granulometría y dosificación de los tamaños finos (arenas). En caso necesario se emplearán las adiciones convenientes con el fin de garantizar una buena calidad del hormigón empleado.

Contenido de finos

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 (de conformidad con la norma UNE-EN 933-1), expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la siguiente tabla

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	CATEGORÍA	TIPOS DE ÁRIDOS
Grueso	1,5%	F1,5	CUALQUIERA
Fino	6%	F6	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1).
	10%	F10	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1). Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición XO o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).
	16%	F16	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XO o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).

En cualquier caso, deberá comprobarse que se cumple la especificación relativa a la limitación del contenido total de finos en el hormigón recogido en el apartado 33.1. del Código Estructural.

1.8. Cemento

1.8.1. Tipo

Para la fabricación de los hormigones definidos en el presente Proyecto se utilizarán cementos comunes (Norma UNE 80301), de la clase resistente 32,5 o superior. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características exigidas en este Pliego.

Según el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), los tipos de cementos incluidos en esta Instrucción, así como su correspondiente composición, son los que figuran en su Anejo I, para los cementos sujetos al mercado CE y en su Anejo II, para los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988. Estos cumplirán preceptivamente las condiciones que se exponen a continuación:

1.8.2. Estabilidad de volumen

Estabilidad de volumen, según UNE-EN 196-3 < 10mm. (La expansión por las agujas de Le Chatelier en el momento de su empleo será inferior a diez milímetros (10 mm).

1.8.3. Callibre

El contenido de cal total en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico) determinado según el método de ensayo UNE 7.251, deberá ser inferior al 1,2 por 100 del peso total.

1.8.4. Temperatura

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la dirección facultativa, se adopten medidas especiales.

1.8.5. Regularidad

El cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de las obras. No deberá presentar variaciones en su resistencia a la rotura a compresión a los veintiocho (28) días superiores al ocho por ciento (8%) de la desviación media cuadrática relativa calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$e = \frac{\sqrt{\frac{(R_i - R_m)^2}{N - 1}}}{R_m} \times 100$$

- e = desviación media cuadrática relativa
- R_m = resistencia media (aritmética)
- R_i = resistencia individual de cada probeta
- N = número de probetas ensayadas

1.8.6. Cambio del tipo de cemento

El Director de Obra podrá ordenar el empleo de otros tipos de cemento, aunque no cumplan alguna de las condiciones anteriores, siempre que se compruebe que, además de las características de idoneidad requeridas por la normativa vigente, dan las resistencias previstas en este Pliego. En ningún caso se incrementará el precio de los hormigones, debido a un cambio en el tipo de cemento.

1.8.7. Almacenamiento

Los silos tendrán capacidad suficiente para que puedan hacerse los ensayos más importantes antes de proceder a su empleo. Dispondrán asimismo de termómetros que permitan conocer la temperatura del cemento en el momento de su empleo. En ningún caso el cemento estará almacenado durante un período superior a tres meses.

1.8.8. Ensayos de recepción

Todos los ensayos relativos al cemento se realizarán de acuerdo con las normas establecidas en el Código Estructural.

1.9. Agua

El agua de amasado de morteros y hormigones cumplirá las especificaciones del artículo 29 del Código Estructural (CE).

1.10. Morteros

En obra se emplearán morteros de cal, bastardos o de cemento, cada uno en el lugar y la dosificación que se indica en los distintos documentos del Proyecto, con las correcciones que ordene El Director de Obra.

El mortero de cal estará compuesto por una mezcla de cal y arena en la proporción de una de cal por cada dos partes de arena. Se empleará en rejuntado de las mamposterías.

Los morteros de cemento que se precisen en la obra para reparaciones puntuales, uniones entre capas, juntas de hormigonado, etc. tendrán una resistencia como mínimo igual a la exigida al hormigón sobre el que se van a colocar. Su composición será la misma que la del hormigón, suprimiendo los áridos de tamaño superior a 5 mm y aumentando la dosificación de cemento lo necesario para obtener la resistencia adecuada.

El mortero bastardo estará compuesto por una mezcla de cal, cemento y arena, en principio en la proporción de una parte de cal, dos de cemento y seis de arena, y se empleará en las obras de mampostería, en las fábricas de ladrillo, y en los enfoscados y revocos.

Las composiciones definitivas serán definidas de acuerdo con los ensayos que se realicen con los áridos que se vayan a utilizar. El Director de Obra podrá ordenar los cambios de dosificación que crea conveniente, sin que ello dé lugar en ningún caso a un cambio en los precios de Proyecto, tanto si aumenta la dosificación de conglomerante, como si la reduce.

1.10.1. Mortero para acabados impermeables

Es una mezcla preparada de cemento modificado y áridos seleccionados que al mezclar con el agua forma un mortero idóneo para el rebozado o acabado de toda clase de paramentos, para su total impermeabilidad y carencia de fisuras por retracción.

Las características técnicas son las siguientes:

1. Resistencia mecánica a compresión a los 20 días de 100 a 150 kg/cm² (probetas cúbicas 10*10*10 cm).
2. Resistencia mecánica a flexo tracción a los 20 días de 25 a 30 kg/cm² (probetas prismáticas 4*4*16 cm).
3. Resistencia mecánica a tracción a los 20 días de 15 a 20 kg/cm² (probetas tipo ASTM C-190).

Las superficies aplicar deberán de estar limpias de polvos u otra suciedad, así como de materiales antiadherentes (grasas, aceites, etc.). Conviene que las superficies sean ligeramente rugosas. Sobre hormigón encofrado deberá aplicarse en dos capas, la primera muy fina o delgada y la segunda cuando la anterior se haya endurecido suficientemente.

Las superficies porosas o absorbentes deberán de estar húmedas antes de aplicar el mortero. El amasado se realizará con una proporción de 8 l. de agua por cada 50 kg de mortero y se aplicará con un espesor medio de 1 cm.

1.10.2. Mortero de reparación

Los morteros que se utilicen para la reparación del hormigón deberán tener marcado CE conforme a la norma UNE-EN 1504-3, y en su Declaración de Prestaciones se deberán cumplir todos los requisitos esenciales indicados para este tipo de productos en el anexo ZA de la citada norma.

Se podrán utilizar morteros con cualquier tipo de ligante (de base cemento, orgánica o mixta), siempre y cuando cumplan los criterios y prestaciones indicados anteriormente.

Dentro de las clases incluidas en la tabla anteriormente indicada, solo podrán utilizarse morteros que cumplan las Clases R3 y R4 para reparación de hormigón estructural.

1.11. Hormigones

1.11.1. Composición

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

La curva granulométrica del conjunto de los áridos se estudiará en el laboratorio de la obra para cada tipo de hormigón, de forma que se obtenga la máxima compacidad y la mínima dosificación de cemento compatibles con la obtención de las resistencias características y consistencias exigidas.

El Contratista hará las correcciones necesarias para tener en cuenta el porcentaje de los elementos que en cada tamaño de árido queden fuera del intervalo teórico previsto.

El Contratista podrá, con entera libertad, proponer cambios de composición, muy especialmente aquellos que tiendan a reducir la segregación o a mejorar en cualquier forma las características del hormigón, dentro siempre del marco de mantener una consistencia uniforme y adecuada para tener garantía total de conseguir una perfecta consolidación.

De acuerdo con el Código Estructural se define la resistencia característica estimada como el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia sobre probetas tomadas en obra. Esta resistencia característica estimada, estará referida a cuatro determinaciones de resistencias realizadas sobre diferentes amasados. La determinación de resistencia de cada amasada vendrá expresada por medio de las roturas, según UNE 7240 Y 7242, de tres probetas tomadas de la misma.

1.11.2. Ensayos previos del hormigón

El Contratista está obligado a fabricar a su cargo con la instalación definitiva de obra y antes de comenzar el hormigonado de ésta, las masas necesarias para que puedan realizarse los ensayos previos, para determinar lo más exactamente posible las características y condiciones de fabricación de los hormigones, de acuerdo con el Anejo 13 del Código Estructural.

1.11.3. Ensayos de control del hormigón

El Contratista está obligado a facilitar a su cargo las muestras para la realización periódica de los ensayos de control, así como su ejecución. La toma de muestras, fabricación, conservación y rotura de probetas se realizará según las Normas UNE 83300:1984; 83301:1991; 83303:1984 y 83304:1984, de acuerdo con el Anejo 13 del Código Estructural.

1.11.4. Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.

En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.

Dado que la relación A/C es el factor primordial que marca las características fundamentales del hormigón, ésta se fijará en función de los ensayos que sea preciso hacer para determinar lo más exactamente posible la resistencia característica, consistencia, absorción, y densidad de los hormigones

Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

1.11.5. Aditivos

Se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Los distintos aditivos se ensayarán para elegir el más conveniente en función de los áridos y cemento que precisen. Estos aditivos deberán ser líquidos o en suspensiones de suficiente estabilidad para asegurar la distribución homogénea del producto en las amasadas de hormigón fresco.

Las características de los aditivos habrán de mantenerse uniformes en todas las partidas que correspondan al suministro para la obra. Dicha uniformidad se comprobará mediante ensayos de laboratorio, sobre muestras tomadas de cada uno de los envíos.

Salvo autorización expresa suficientemente justificada en algún caso especial de la Dirección Facultativa, no se emplearán acelerantes de fraguado. De entre éstos queda expresamente prohibido el empleo de cloruro cálcico en zonas de hormigón armado.

1.11.6. Fabricación

Los errores medios de 10 pesadas serán inferiores a los valores siguientes:

- Cemento: 1%
- Agua: 1%
- Arenas y áridos de tamaño inferiores a 20 mm: 3%
- Áridos de tamaño mayor de 20 mm: 3%
- Aditivos: 2%

Cuando se disponga de aparatos para medición de humedad contenida en los áridos, el error de medición de los mismos será tal que combinado con el error de las básculas de la central de hormigonado no se supere en conjunto el porcentaje de error del uno por ciento (1%) citado anteriormente, respecto a la cantidad de agua teórica fijada por el laboratorio.

De acuerdo con el tipo de hormigonera instalada para la fabricación de los hormigones, se fijará el tiempo de amasado mínimo necesario para una completa homogeneidad de la masa.

1.12. Hormigón pigmentado

El pigmento se incorporará en central, dosificado en masa, con el objetivo de obtener un color final próximo al RAL 1002.

Antes del inicio de los trabajos de ejecución de hormigón pigmentado, el Contratista realizará una muestra representativa del mismo, con las dosificaciones, materiales y procedimientos previstos en obra, a fin de que la Dirección Facultativa pueda comprobar el color resultante y, en su caso, aprobarlo o requerir las modificaciones oportunas.

La muestra aprobada se conservará en obra durante toda la duración de los trabajos de hormigón pigmentado, sirviendo como referencia de comparación para el control de calidad y uniformidad del color.

1.13. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller

1.13.1. Idoneidad de la empresa prefabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

1.13.2. Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones del Código Estructural (CE)

Cemento

No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados, y siempre que cumplan las especificaciones de la normativa vigente.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

Áridos

Normalmente se emplearán tres tipos de áridos, arena, grava y gravilla. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050) y por "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz. A su vez este tamaño se desglosa en dos, uno denominado "gravilla", cuyo tamaño máximo es 12 mm y otro denominado "grava", cuyo tamaño máximo es 20 mm.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros.

El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

- Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.
- Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado. Se recomienda almacenarlos en recintos convenientemente aislados.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique la sustancia agregada en las proporciones previstas y demás características del hormigón.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretensas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de ésta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, medido según UNE-EN 12350-7.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, ni cualquier otro tipo de acelerante en cuya composición intervengan dichos cloruros y otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Hormigones sin retracción

Para la unión de algunas piezas prefabricadas entre sí o con otras piezas, podrán emplearse morteros de árido fino sin retracción tipo Grout o similar que cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima 500 kg/cm².
- Retracción prácticamente nula.
- No sufrirán oxidaciones o alteraciones por ataques de los agentes atmosféricos, por tanto, no tendrán productos férricos en su composición.

Armaduras

A los efectos del Código Estructural, se definen los siguientes productos de acero para armaduras activas:

- Alambre: producto de sección maciza, liso o grafilado, que normalmente se suministra en rollo. En la tabla 36.1.a se indican las dimensiones nominales de las grafilas de los alambres según la norma UNE 36094.
- Barra: producto de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.
- Cordón: producto formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase la norma UNE 36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 o 7 alambres. Cumplirán lo especificado para ellas en el Código Estructural.

La sección y diámetro nominales de una armadura son números convencionales asignados por el fabricante, respecto a los cuales se establecen las tolerancias.

La determinación del valor característico mínimo del límite elástico se realizará sobre las mismas probetas empleadas para la determinación de la tensión de rotura.

El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 por 100. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 por 100.

El fabricante de las armaduras garantizará un valor mínimo del módulo de elasticidad que no será en ningún caso inferior a 1.900.000 kg/cm².

La relajación a las 1.000 horas, según UNE-EN ISO 15630-3, a temperatura de 20°C ± 1°C, para una tensión inicial igual al 70 por 100 de la carga unitaria máxima real no será superior al 2,5 por 100 y para una tensión inicial igual al 80 por 100 de la carga unitaria máxima real no será superior al 4,5 por 100 (cordones y alambres enderezados con tratamiento de estabilización).

Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

- a) Nombre del fabricante
- b) Número del rollo
- c) Número de la colada
- d) Tensión y carga de rotura garantizada

Además, el fabricante de las armaduras enviará al de las piezas prefabricadas las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Específicamente, el fabricante de las armaduras deberá enviar certificado de los ensayos de relajación realizados sobre producción.

A los efectos del Código Estructural, se considerará como límite elástico del acero para armaduras pasivas, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 5.100 kg/cm².

Cumplirán lo especificado para ellas en los artículos 34 y 35 del Código Estructural.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizados sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero de dureza natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en las vigentes instrucciones de hormigón armado y de hormigón pretensado.

Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Igual trato deberá darse a las partidas de armaduras pasivas.

1.13.3. Instalaciones de fabricación

Locales y almacenes

El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Los áridos se almacenarán en recintos separados. Diariamente se verificará la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos del índice de plasticidad de la amasada.

Los rollos de las armaduras especiales de pretensado se almacenarán también, en recintos separados y debidamente ventilados defendidos de la intemperie y de la humedad tanto del suelo como de las paredes.

En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohíbe la realización de operaciones de soldadura o análogos, que pudieran afectar por calentamiento a las características de los aceros.

Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo estén protegidas de la intemperie.

1.13.4. Instalaciones de dosificación

La dosificación para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso suministrando las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes.

1.13.5. Aparatos para el amasado

El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

1.13.6. Moldes

Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

En ningún caso los moldes deberán impedir el movimiento longitudinal que se produce al acortarse el hormigonado durante la maniobra de destesado de las armaduras.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre sí de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas, deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

1.13.7. Instalaciones de curado

Se deberán prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos, las oportunas características resistentes.

1.13.8. Marcos de hormigón prefabricado

Se define como marco prefabricado de hormigón a la pieza autorresistente de hormigón armado que, mediante el simple adosado, consigue ejecutar pasos entre dos extremos de agua, viales, etc., con rapidez. Pueden ser elementos de sección rectangular, circular, u otras, siempre huecos, de una sola pieza y de longitud variable, que hayan sido elaborados en fabrica.

Debido a su sencilla concepción y fácil manejo, constituyen una solución de rápida ejecución e inmediata puesta en servicio, eliminando interferencias no deseadas con otras unidades de obra y posteriores intervenciones.

El Control de Calidad de los marcos prefabricados, deberá realizarse en los talleres o lugares de preparación. Los marcos llegarán a la obra con el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones especificadas para dichos elementos.

Los marcos prefabricados se ajustaran totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada. El Contratista, previamente al suministro de las piezas, deberá obtener la aprobación de la Dirección de Obra.

Durante toda la duración de los trabajos de transporte, acopio y montaje se extremarán las medidas de seguridad al utilizarse maquinaria pesada (distancia mínima de seguridad, 5 metros), debiendo estar los operarios provistos de los equipos de protección adecuados. Se señalará la zona de trabajo, prohibiéndose el acceso a toda persona ajena a la misma.

La descarga de los materiales se ejecutará en el lugar de acopio indicado en el presente proyecto, o en cualquier caso aquel que designe la Dirección de Obra, y con los medios auxiliares que disponga la grúa elevadora, es decir, cadenas y ganchos de seguridad homologados y provistos con pestillos de seguridad, siempre de resistencia acorde a las dimensiones de las piezas y las condiciones de trabajo.

Las piezas prefabricadas siempre llevarán inmersas en ellas dispositivos de sujeción necesarios para su elevación. Se prohíbe terminantemente cualquier medio de izado y elevación de elementos prefabricados si en éstos no se cuenta con los dispositivos de izado instalados, rechazándose y retirando de inmediato el prefabricado de la obra.

Si el departamento técnico del fabricante de las piezas prefabricadas no aprueba lo contrario, no podrán elevarse las mismas con ángulos de tiro superiores a 30º.

Para el acopio de los marcos se dispondrán tacos de madera debajo de los hastiales, siempre y cuando el terreno ofrezca las garantías suficientes en cuanto a resistencia y estabilidad.

Para la descarga de los prefabricados, un operario subirá a la plataforma para colocar los medios auxiliares del equipo de elevación, accediendo por accesos fijos o escaleras manuales homologadas de suficiente resistencia, altura y rigidez. Queda terminantemente prohibido saltar y subir en las plataformas de los camiones sin emplear dichos medios.

Durante la ejecución de los trabajos de montaje, el operario de la grúa deberá visualizar el equipo de trabajo o personal de obra en todo momento. Éste, y el resto de obra, tendrán terminantemente prohibido acceder al lugar de trabajo por espacios no habilitados o fuera del alcance visual del operario de la grúa. Si ello no se pudiera evitar, se emplearán medios de comunicación tales como teléfonos móviles y comunicación no

verbal. En ningún caso, los operarios se situarán bajo el radio de acción de la máquina y cargas en movimiento (nunca debajo de las cargas).

En los supuestos en los que exista riesgo de caída a distinto nivel superior a 2 metros, se colocarán protecciones colectivas tales como barandillas de altura mínima 1 metro, con listón intermedio y rodapié. Si ello no fuera posible instalar, el operario deberá obligatoriamente ir provisto de arnés de seguridad anclado a puntos o líneas de vida existentes o bien emplear equipos de trabajo u otros elementos que faciliten la ejecución de los trabajos (cestas elevadoras, escaleras manuales, etc).

De forma previa al inicio de los trabajos de montaje, el encargado de obra, junto con la colaboración del jefe de obra y montaje, será la persona competente designada por la obra para ejercer las labores de vigilancia, control y dirección del montaje.

1.14. Aceros para armaduras

Los redondos para armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial estirado en frío. Deberán cumplir el artículo 34 del CE “Aceros para armaduras pasivas”.

A los efectos de este Código, los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado o grafilado.
- Alambres de acero corrugado o grafilado.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, el área de la sección circular de un cilindro ideal de igual volumen y longitud. El diámetro de dicho círculo se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse a partir de la masa real, determinada mediante pesada, sobre una longitud mínima de 500 mm y después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Se entiende por armaduras normalizadas las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, conformes con la UNE-EN 10080

Mallas electrosoldadas

Armadura formada por la disposición de barras o alambres de acero, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas, exclusivamente, a partir de barras o alambres de acero (ambos corrugados o grafilados), que no se mezclarán entre sí.

1.15. Aceros en perfiles, pletinas y chapas

Se definen como tales los perfiles y chapas laminados de acero obtenidos por un proceso de laminación en caliente y destinados a su empleo en construcciones diversas, siendo su espesor mayor que tres milímetros (3 mm) y de sección transversal constante.

Tipos

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente se clasificarán en función de su geometría y el tipo y grado de acero.

Atendiendo a su geometría, se agrupan en series según las características de su sección, siendo las utilizadas en la actualidad las siguientes:

SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE SECCIÓN	
Perfil IPN	UNE 36 521	
Perfil IPE	UNE 36 526	
Perfil HEB (Serie normal)	UNE 36 524	
Perfil HEB (Serie ligera)	UNE 36 524	
Perfil HEB (Serie pesada)	UNE 36 524	
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522	
Perfil L	UNE-EN-10056	
Perfil LD	UNE-EN-10056	
Perfil T	UNE-EN-10055	
Redondo	UNE 36 541	
Cuadrado	UNE 36 542	
Rectangular	UNE 36 543	
Hexagonal	UNE 36 547	
Chapa	ANCHURA > 1500 mm	Chapa media: $3 \text{ mm} \leq e \leq 4,75 \text{ mm}$
		Chapa gruesa: $4,75 \text{ mm} < e$

Los tipos de acero se establecen en función de sus características mecánicas y se identifican mediante un número que indica el valor mínimo garantizado del límite elástico, expresado en N/mm².

El grado del acero está determinado por el valor de la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque (resiliencia) y por la soldabilidad, distinguiéndose cuatro grados: JR, J0, J2 y K2. Los aceros de grado JR son los de menor resiliencia y soldabilidad de la secuencia, mientras que los K2 representan el extremo opuesto.

La designación de los aceros laminados en caliente para perfiles estructurales de uso general será el recogido en la Norma UNE-EN 10025. De acuerdo con estas designaciones, los tipos y grados de acero certificados son los siguientes:

TIPO	GRADO	DESIGNACIÓN
S 235	JR	S 235 JR
	J0	S 235 J0
	J2	S 235 J2
S 275	JR	S 275 JR
	J0	S 275 J0

	J2	S 275 J2
S 355	JR	S 355 JR
	J0	S 355 J0
	J2	S 355 J2

En cualquier caso, los aceros suministrados deberán cumplir las exigencias mínimas recogidas en documento DB SE-A “Seguridad estructural. Aceros” del CTE (Código Técnico de la Edificación) y al Contratista adjudicatario de las obras se le exigirá aportar un certificado de garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente empleados acorde con dichos requisitos mínimos y el contenido del presente artículo.

Características de los aceros

Composición química

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas será la especificada en la norma UNE-EN 10025 o, en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025 o, en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. En ningún caso se admitirá el empleo de perfiles y chapas laminados con límites elásticos nominales inferiores a 275 N/mm² en entibaciones y arriostamiento y de 355 N/mm² en armados singulares de pilotes.
- Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1). Se exigirá una resistencia a la tracción no inferior a 400 N/mm².
- Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial. En ningún caso, este alargamiento podrá ser inferior del 19%.
- Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1). Para un rango de temperatura comprendido entre +20 y -20° C, la resiliencia del material no podrá ser inferior a 27 J.

Características tecnológicas

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025o UNE-EN 10113, deberá determinarse el valor del carbono equivalente (CEV) y dicho valor habrá de cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda. En el caso de

productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor. Dado que en este artículo solo se contempla el empleo de aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

En cualquier caso, atendiendo a su soldabilidad se procurará el empleo de aceros de grado JO o superior. En caso de que el Contratista proponga el uso de acero de grado JR, esta proposición deberá estar debidamente razonada y aprobado su empleo por el Director de las Obras.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

En cualquier caso, y dadas las características de las obras proyectadas, el soldeo a efectuar será exclusivamente de tipo eléctrico manual; por arco descubierto con electrodo fusible revestido. El Director de los trabajos decidirá el tipo de soldadura a adoptar, pudiendo ser ésta:

- A tope con elementos en prolongación, en T o en L.
- De ángulo, en rincón, en solape, en esquina o en ranura.
- Por puntos.

Salvo indicación contraria, el empleo de la soldadura por puntos se restringirá a la fijación provisional de elementos metálicos o a uniones de carácter temporal. En cualquier caso, el número de puntos por unidad de longitud será determinado por la Dirección Técnica en función de la naturaleza del trabajo a acometer y las características de los elementos metálicos implicados.

Características de los perfiles y chapas

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto serán las especificadas en la norma correspondiente recogida en cuadro presentado en el apartado de tipos de aceros laminados de este artículo.

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas serán dulces, perfectamente soldables y laminados. Cumplirán las prescripciones correspondientes al Documento Básico del Código Técnico de la Edificación SE-A "Seguridad Estructural-Acero" y las normas UNE 36080-90 (Productos laminados en caliente, de acero no aleado de uso general. Condiciones técnicas de suministro).

Serán de calidad A-42b para chapas, perfiles y pletinas en general, excepto aquellos que se especifiquen expresamente en los documentos de este Proyecto o que indique el Director de Obra, que serán de acero inoxidable tipo AISI 304, o de las características que se indiquen en los Planos.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento. Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

1.16. Conducciones de hormigón y hormigón armado

Las tuberías serán de hormigón en masa o armado, con junta elástica tipo machihembrado.

Deben cumplir la UNE-EN 1916:2003 y el Mercado CE, así como las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Clasificación mínima: Clase 135 kN/m para $DN \leq 600$ mm y superior para mayores diámetros.

La unión será del tipo enchufe campana con junta de goma tipo Arpón que irá alojada convenientemente en el escalón premoldeado del macho del tubo. Las tolerancias dimensionales de la zona de compresión de la junta estarán definidas en la documentación técnica y garantizarán una correcta conexión estanca.

Las juntas de goma serán de EPDM y cumplirán la Norma UNE-EN 681.

La desviación angular, medida en mm/m, entre los ejes de dos tubos y/o accesorios conectados entre sí, no podrá superar los valores detallados en la siguiente tabla:

DN	Desv. (mm/m)
< 300	40
300 < DN < 800	20
800 < DN < 1 000	10
DN \geq 1 000	10 / 1000 DN

1.17. Carteles indicadores

La forma, calidad y dimensiones de los carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán la normativa vigente en el momento de su colocación en obra.

1.18. Otros materiales no especificados en el presente capítulo

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto que no hayan sido específicamente analizados en este Capítulo, serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

1.19. Examen y prueba de los materiales

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Director de Obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por el Director de Obra serán realizados en el laboratorio a pie de obra o bien en un laboratorio debidamente homologado, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este laboratorio en los casos de duda o discusión sobre la calidad de los materiales que hayan de emplearse en la obra en cantidad suficiente para que puedan realizarse las pruebas y ensayos citados.

No obstante, el Director de Obra podrá exigir, cuando lo considere conveniente, la repetición de ensayos de los materiales en el momento de su empleo en obra. Si los resultados no fueran favorables, se rechazarán estos materiales, aunque hubiesen sido aceptados con anterioridad en las pruebas de recepción.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

El Contratista será responsable de la buena conservación y manipulación de los materiales, hasta el momento de su empleo, asegurándose de que la calidad de los mismos no sufra menoscabo respecto de las condiciones del material en el momento de la toma de muestras para los ensayos de recepción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos y análisis que ordene la Dirección hasta un máximo del 1% del presupuesto adjudicado.

2. UNIDADES DE OBRA

2.1. Obras preparatorias y accesos

2.1.1. Obras preparatorias

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

- Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
- Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción.
- Construcción de oficinas, talleres, almacenes, campamentos, viviendas (si son necesarias), y demás instalaciones necesarias para la construcción.
- Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
- Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
- Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
- Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.

El Contratista deberá someter a la Dirección de las Obras, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras cualquier plano o información adicional que ésta considere necesarios en relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico de la misma. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis, procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada, que será la definida por la normativa vigente para el agua potable.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de las Obras.

2.1.2. Accesos

El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras. Su trazado y las características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las carreteras o caminos de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que, como consecuencia de las obras, se produzcan en aquellas.

2.1.3. Equipos

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

2.1.4. Derecho de paso

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando la señalización precisa y los medios complementarios que determine la Dirección de las Obras.

2.1.5. Reparación de daños

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya previa autorización de la Dirección de las Obras, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

No se admitirá el empleo de vías de acceso diferentes de las contenidas en el Plan de Transporte del Contratista aprobado por la Dirección de las Obras.

2.1.6. Demolición de obras temporales

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección de las Obras crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho, o al lugar que indique ésta, para su tratamiento como RCD.

3. SILVICULTURA

3.1. Apeos y destocados

3.1.1. Definición y condiciones generales

Los trabajos de apeo y destocoado comprenden el corte, abatimiento y retirada controlada de árboles, arbustos o tocones existentes en la zona de obras, cuya eliminación sea necesaria para la ejecución de las unidades de proyecto o para la restauración ambiental posterior.

Se incluyen asimismo las operaciones necesarias para la retirada completa del sistema radicular principal, cuando pueda interferir con cimentaciones, estructuras, conducciones o drenajes, así como la regularización del terreno resultante.

Las especies y localizaciones afectadas se identificarán en los planos de proyecto o en el replanteo de obra, bajo la supervisión de la Dirección Facultativa y el técnico ambiental.

En caso de ejemplares protegidos o catalogados, se requerirá autorización expresa de la administración competente antes de proceder al apeo.

3.1.2. Condiciones de ejecución

- Se señalará adecuadamente la zona de trabajo y se establecerá un perímetro de seguridad.
- El apeo se realizará por personal especializado, efectuando los cortes necesarios para dirigir la caída del árbol sin producir daños a bienes o personas.
- El destocoado se ejecutará con medios mecánicos, retirando las raíces principales y rellenando el hueco con material adecuado, compactado por tongadas.
- Los restos de madera y ramaje se trocearán y transportarán a gestor autorizado o al destino aprobado por la Dirección Facultativa.
- Los árboles se apearán de forma controlada y segura, evitando daños a elementos colindantes o a la vegetación que deba conservarse.
- El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias durante el corte, guiado y abatimiento, conforme al Plan de Seguridad y Salud y a la normativa forestal vigente.
- Los tocones se arrancarán mediante medios mecánicos adecuados (retroexcavadora o destocadora) procurando extraer la mayor parte del sistema radicular, sin alterar en exceso el terreno natural adyacente.
- Las raíces de pequeño diámetro podrán eliminarse mediante fresado hasta una profundidad mínima de 30 cm por debajo de la rasante del terreno.
- Los huecos generados tras el destocoado se rellenarán con material granular o tierra vegetal compactada, nivelando la superficie para permitir la posterior ejecución de las unidades proyectadas o la revegetación.
- Los restos vegetales (troncos, ramas, raíces, virutas y corteza) se clasificarán y gestionarán según el Estudio de Gestión de Residuos (LER 02 01 07), priorizando su valorización como biomasa o compostaje y evitando la quema in situ, salvo autorización expresa de la autoridad competente (Decreto 64/1995 y Orden ARP/83/2025).
- Cuando los trabajos se realicen durante la época de peligro de incendios forestales declarada por el Gobierno de Aragón (habitualmente a partir del 1 de abril, salvo variación anual), el contratista adoptará todas las medidas preventivas y restricciones establecidas en la Orden anual de incendios forestales, en el Plan Anual para la Prevención, Vigilancia y Extinción de Incendios Forestales y en el Índice de Riesgo por Uso del Fuego (IRUF) vigentes en Aragón.

- Salvo autorización expresa de la dirección de obra **no se permite el apeo y destocoado por medio de empuje** con retroexcavadora o similares debiéndose hacer por medio de motosierra o medios manuales

3.1.3. Normativa específica

Los trabajos de apeo y destocoado se regirán por las siguientes disposiciones:

- Orden ARP/83/2025, sobre medidas preventivas contra incendios forestales relativas a la actividad agrícola y forestal.
- PG-3/75, Artículo 102 “Limpieza y preparación del terreno”.
- CTE – DB-SE y DB-SI, en lo relativo a la seguridad estructural y prevención de incendios en zonas próximas a edificaciones.
- Normas UNE-EN 13525 y 17258, relativas a seguridad en maquinaria forestal y destocadoras.

3.1.4. Medición y abono

Los apeos y destocados se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, atendiendo a las especies y dimensiones indicadas en los planos o comprobadas por la Dirección Facultativa.

La medición se realizará por unidad (ud) para cada ejemplar apeado o destocoado, diferenciando en su caso diámetros o categorías cuando así se establezca en el Cuadro de Precios.

En el precio unitario de cada apeo o destocoado se considerará incluido todo lo necesario para la ejecución completa del trabajo, incluyendo expresamente:

- Localización y señalización del ejemplar.
- Corte, desramado, troceado, tronzado y apilado de los restos.
- Arranque del tocón y raíces principales.
- Carga en camión o contenedor, transporte y descarga hasta el punto de acopio o gestor autorizado.
- Relleno y compactación del hueco, nivelación del terreno y limpieza final.
- Medios auxiliares, personal especializado y maquinaria.

En ningún caso se abonará volumen suelto ni peso estimado de restos vegetales, sino únicamente el número de ejemplares realmente apeados o destocados, conforme a la documentación de replanteo y comprobación de obra.

3.2. Rozas y desbroces

3.2.1. Definición y condiciones generales

Los trabajos de roza y desbroce comprenden la limpieza y retirada de vegetación espontánea, hierbas, matorral, arbustos y restos orgánicos existentes en el terreno destinado a la ejecución de las obras, así como la preparación del terreno para la posterior implantación de unidades de movimiento de tierras, cimentaciones o restauración ambiental.

Se incluyen también la retirada de residuos inertes o elementos superficiales no vegetales (escombros, plásticos, chatarra, restos de vallado, etc.) y la limpieza final del área de actuación, dejando el terreno libre de obstáculos y en condiciones adecuadas para el replanteo.

La roza afectará exclusivamente a las zonas indicadas en los planos o delimitadas por la Dirección Facultativa, evitando dañar la vegetación o arbolado que deba conservarse.

En ningún caso los trabajos de roza o desbroce podrán extenderse fuera del ámbito autorizado. Si existieran ejemplares de flora protegida o hábitats sensibles, se aplicarán las medidas de protección ambiental indicadas en el Estudio de Impacto o las instrucciones de la Dirección Ambiental de Obra.

3.2.2. Condiciones de ejecución

- El desbroce se realizará de forma manual o mecánica, empleando desbrozadoras, motosierras, tractores o medios adecuados según la densidad de vegetación y la topografía.
- Las rozas manuales se ejecutarán mediante corte a ras de suelo, sin afectar al sustrato vegetal, evitando erosión o compactación innecesaria del terreno.
- En zonas de pendiente o cercanas al cauce se adoptarán precauciones para evitar arrastres y vertidos al río o acequias. Los restos vegetales no podrán depositarse en cauces, cunetas ni zonas de escorrentía.
- Los restos procedentes del desbroce (ramas, hierbas, matorral) se recogerán, acopiarán y retirarán de la obra, destinándose preferentemente a valorización como biomasa o compostaje.
- Se prohíbe la quema in situ de restos vegetales, salvo autorización expresa y en condiciones reglamentarias conforme al Decreto 64/1995 y la Orden ARP/83/2025.
- Cuando los trabajos se realicen durante la época de peligro de incendios forestales declarada por el Gobierno de Aragón (habitualmente a partir del 1 de abril, salvo variación anual), el contratista adoptará todas las medidas preventivas y restricciones establecidas en la Orden anual de incendios forestales, en el Plan Anual para la Prevención, Vigilancia y Extinción de Incendios Forestales y en el Índice de Riesgo por Uso del Fuego (IRUF) vigentes en Aragón.
- La ejecución incluirá, cuando proceda, el perfilado o nivelación superficial para permitir el replanteo y facilitar la implantación de las unidades de obra posteriores.

3.2.3. Normativa específica

Los trabajos de rozas y desbroces se regirán por la normativa general del proyecto y por las siguientes disposiciones:

- PG-3/75, Artículo 102 "Limpieza y preparación del terreno".
- Ley 43/2003, de Montes, y sus modificaciones.
- Orden ARP/83/2025, de medidas preventivas contra incendios forestales relativas a la actividad agrícola y forestal.
- Normas UNE-EN 13525 y 17258, sobre seguridad en maquinaria forestal y desbrozadoras.

3.2.4. Medición y abono

Los trabajos de roza y desbroce se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, atendiendo a las superficies realmente ejecutadas y aprobadas por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará por superficie (m² o ha) o por metro lineal (m) cuando así se especifique en el Cuadro de Precios, tomando como base los límites definidos en los planos de replanteo o levantamiento topográfico.

En el precio unitario se considerará incluido todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, en particular:

- Corte y eliminación de vegetación herbácea, arbustiva o matorral.
- Recogida, desramado, troceado y acopio de restos vegetales.
- Carga en camión o contenedor y transporte hasta gestor autorizado o punto de acopio.
- Limpieza final de la zona, nivelación superficial y medios auxiliares necesarios.

No se abonará volumen suelto ni peso estimado de restos vegetales, sino únicamente la superficie o longitud efectiva ejecutada conforme a la documentación de comprobación de obra.

3.3. Plantaciones

3.3.1. Definición y condiciones generales

Las plantaciones comprenden el suministro, transporte, almacenamiento temporal y plantación en obra de árboles, arbustos, matorrales o plantas herbáceas destinados a la revegetación, integración paisajística o protección ambiental de la zona de actuación.

Se incluyen en este apartado todas las operaciones necesarias para la preparación del terreno, apertura de hoyos o zanjas, plantación, entutorado, riego inicial, acolchado, abonado y reposición de marras durante el periodo de garantía, según las especificaciones del proyecto.

Las especies, dimensiones, densidades y localizaciones serán las indicadas en los planos de plantaciones, cuadro de especies y memoria técnica del proyecto.

La procedencia de las plantas deberá ser vivero autorizado, garantizando su estado fitosanitario, su autenticidad genética (preferiblemente de ecotipo autóctono o regional) y su adaptación al clima y suelo del emplazamiento.

3.3.2. Condiciones de ejecución

Preparación del terreno: antes de la plantación se eliminarán restos, piedras y vegetación competidora, se descompactará el terreno y se ejecutarán hoyos de dimensiones adecuadas al tipo de planta (mínimo 0,4 × 0,4 × 0,4 m para árboles).

Plantación:

- Las raíces o cepellones se introducirán en el hoyo sin doblarse, ajustando la profundidad para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno.
- El hoyo se rellenará con tierra vegetal mezclada con materia orgánica o sustrato adecuado, compactando ligeramente por tongadas y asegurando la verticalidad.
- Se efectuará un riego de asiento abundante inmediatamente después de la plantación.

Entutorado:

Los árboles y arbustos de porte medio o alto se entutorarán mediante uno o varios tutores de madera tratada o metálicos, firmemente clavados y sujetos con bridas o cintas flexibles que no dañen la corteza.

Protección y acabado:

- Se colocarán protectores individuales o mallas si existe riesgo de daños por fauna o maquinaria.
- Podrá disponerse acolchado (mulching) orgánico o mineral para conservar humedad y reducir competencia de malas hierbas.

Riego, mantenimiento y marras:

- Durante el periodo de garantía, el contratista realizará los riegos necesarios para el arraigo de las plantas, el reposición de marras y la retirada de tutores o protecciones defectuosas.
- La reposición de marras se realizará con ejemplares de la misma especie, tamaño y calidad, sin coste adicional para la Propiedad.

3.3.3. Normativa específica

Los trabajos de plantación se regirán por la normativa general del proyecto y las siguientes disposiciones:

- PG-3/75, Artículo 403 “Plantaciones y siembras”.
- Ley 43/2003, de Montes, y sus modificaciones.
- Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Decreto 64/1995, sobre prevención de incendios forestales (restricciones estacionales a trabajos forestales).
- Normas UNE 170001 y 170002, sobre plantaciones, sustratos y técnicas de arboricultura.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Jardinería y Restauración Ambiental (Ministerio de Fomento, 2001), como referencia técnica complementaria.

3.3.4. Medición y abono

Las plantaciones se medirán según las unidades y criterios establecidos en el Cuadro de Precios del proyecto, atendiendo al número, especie y tamaño de los ejemplares realmente plantados y aprobados por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará:

- Por unidad (ud), en el caso de árboles o arbustos aislados.
- Por metro lineal (m) o por superficie (m² o ha), en el caso de setos, masas arbustivas o siembras de revegetación.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la ejecución completa de la plantación, en particular:

- Suministro de planta, transporte, carga, descarga y acopio.
- Apertura del hoyo, plantación, entutorado y riego de asiento.
- Acolchado, protección individual y primera limpieza del entorno.

- Reposición de marras durante el periodo de garantía.

No se abonará de forma independiente el coste de la planta, ya incluido en la unidad de precio. Tampoco se abonarán las reposiciones de marras ni los riegos de mantenimiento durante el periodo de garantía, que se considerarán comprendidos en la unidad correspondiente.

Los trabajos de plantación adicionales o modificaciones de especie o ubicación no previstos en proyecto se valorarán mediante nueva unidad de obra o precio contradictorio, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

4. OBRAS DE TIERRA

4.1. Excavación a cielo abierto

4.1.1. Definición y Condiciones Generales

La excavación a cielo abierto consiste en las operaciones necesarias, para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales de la zona comprendida entre el terreno natural, y el representado medido por diferencia entre los perfiles teóricos del terreno original y los perfiles teóricos de las excavaciones según los planos, siempre y cuando no sean consideradas como excavaciones de pozos o zanjas.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos.

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos del Proyecto, con las modificaciones que durante el desarrollo de los trabajos y a la vista de sus resultados, pueda introducir la Dirección de Obra.

Las excavaciones se realizarán cumpliendo con las tolerancias de dimensión indicadas en los planos o en este Pliego. Cuando tales tolerancias no se especifiquen, los criterios de tolerancia serán establecidos por la Dirección de Obra.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de Obra podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Aceptar el establecimiento de bermas de las dimensiones que sean necesarias en los taludes permanentes o provisionales, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad y el acceso a la zona de trabajo.
- También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada ésta. Caso de haber sobre excavación, se considerará ésta como perteneciente a la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

4.1.2. Condiciones del Proceso de ejecución

Se tomarán todas las precauciones necesarias para alterar lo menos posible la roca o el terreno en las proximidades del perfil definitivo de la excavación, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia. La excavación se iniciará obligatoriamente por la limpieza y desbroce del área implicada.

Una vez terminada esta fase se iniciará, con la aprobación escrita de la Dirección de Obra, la excavación propiamente dicha hasta el afloramiento de la roca. Una vez examinado éste por la Dirección de Obra, ésta autorizará por escrito la entrada de la maquinaria y dará las instrucciones pertinentes para la excavación del terreno rocoso pudiendo variar, durante la ejecución de los trabajos, el método adoptado en función de las condiciones del material excavado.

La empresa encargada de los trabajos someterá a la aprobación de la Dirección de Obra toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

La empresa encargada de los trabajos tomará las medidas de seguridad necesarias anclajes, soportes, vigas ancladas, saneos, etc., para que las excavaciones provisionales o definitivas se realicen y mantengan dentro de los límites de seguridad normales. Tales medidas le serán abonadas cuando la Dirección de Obra, a la vista de las características geológicas y geotécnicas de la zona, estime que son convenientes. En todo caso La empresa encargada de los trabajos someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras el plan de medidas proyectadas. Si fuera necesario establecer agotamientos, éstos serán abonados a La empresa encargada de los trabajos. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso abonados a La empresa encargada de los trabajos las desviaciones para salida de agua o de accesos a la excavación, así como los agotamientos y las entibaciones necesarias ordenadas por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los afloramientos de agua se pondrán en conocimiento de la Dirección de Obra antes de efectuar cualquier corrección o extinción de los mismos, con objeto de que aquella pueda valorar sus posibles efectos. Cualquier excavación adicional realizada por La empresa encargada de los trabajos para dar acceso a los tajos de la obra o para el depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, en cuyo caso será de abono. Todos los materiales que se obtengan de la excavación y sean aptos para otras unidades de obra, se transportarán directamente a las zonas de utilización o a las que, en su defecto, señale la Dirección de Obra. Los productos sobrantes o no utilizables, se transportarán a lugares convenientes (escombreras) autorizados por la Dirección de obra debiendo ser convenientemente extendidos. En ningún caso se desechará algún material excavado sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Los productos sobrantes de las excavaciones que no se puedan emplear en la ejecución de las obras o que no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego para su uso deberán verterse en las escombreras autorizadas por la Dirección de Obra a propuesta de La empresa encargada de los trabajos o transportarse a gestor autorizado. En general se cumplirá:

- Los materiales se depositarán en las escombreras de forma que queden estables y no entorpezcan la circulación y evacuación de las aguas, debiendo dejarse el margen adecuado entre los cursos naturales y el pie de la escombrera.
- A efectos de integración en el paisaje se estará a lo dispuesto en el presente Pliego, donde se indica que las operaciones descritas no son objeto de abono aparte.

4.1.3. Medición y abono

Las excavaciones a cielo abierto se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, tomando como referencia los perfiles teóricos de proyecto o los perfiles reales de replanteo y comprobación exclusivamente si están previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³) de terreno excavado en su posición original (volumen compacto), sin tener en cuenta el esponjamiento producido por la extracción, carga o transporte.

En la medición se incluirán todos los volúmenes comprendidos dentro de los límites teóricos de la excavación definidos en planos, incluyendo las sobrecotas necesarias para saneo, regularización, taludes o aristas redondeadas, siempre que hayan sido autorizadas por la Dirección Facultativa.

No se incluirán en la medición y serán a cuenta del contratista:

- Los volúmenes de sobreexcavación no justificados.
- Las ampliaciones o saneos ejecutados sin autorización.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la ejecución completa de la excavación, en particular:

- Localización, replanteo y señalización de la zona de trabajo.
- Desbroce superficial previo (si no se mide aparte).
- Excavación del terreno con los medios necesarios, cualquiera que sea su naturaleza o dureza (excepto roca volada si figura como unidad independiente).
- Carga del material en camión.
- Mantenimiento y conservación de los taludes durante la obra.
- Bombeo o achique de aguas procedentes de lluvias o filtraciones.
- Limpieza y perfilado final de la excavación conforme a los planos.

No se abonarán separadamente los trabajos de drenaje, entibación o sostenimiento temporal de tierras, salvo que se definan como partidas independientes en el Cuadro de Precios.

4.2. Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos

4.2.1. Definición y condiciones generales

Definición

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por la Dirección de Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona. Esta unidad se refiere a excavación por debajo de la cota de explanada, en las excavaciones para emplazamientos de obras de fábrica, muros o estructuras, tuberías, etc...

En los emplazamientos de las excavaciones correspondientes a las estructuras La empresa encargada de los trabajos estará obligado a efectuar la excavación del material inadecuado para la cimentación de los elementos que han de apoyarse en el fondo de la zanja, y su sustitución por material apropiado, así como a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tenga prevista su utilización en otros usos.

En todo caso La empresa encargada de los trabajos vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba de la Dirección de Obra.

A todos los efectos la excavación en cimientos se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que la empresa encargada de los trabajos hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale la Dirección de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

Deberán disponerse además en el exterior de la excavación los caballones o desvíos de barrancos necesarios para evitar que entre al interior de aquella la escorrentía superficial o las aguas de cauces.

En caso de excavaciones en zonas encharcadas deberá retranquearse el exterior de la excavación, disponiendo una pequeña berma con pendiente canalizada hacia un pozo de agotamiento, a cota superior a la final de la excavación.

El agotamiento directo al nivel de la cota final de la excavación sólo podrá realizarse previa autorización de la Dirección de Obra.

Comprende las excavaciones de anchura inferior a 3 metros en su fondo, efectuadas por debajo del plano de implantación de la máquina excavadora:

- Excavación de zanjas, pozos o cimientos, en terreno no clasificado con medios mecánicos, y en terreno rocoso, con explosivos, carga y transporte a vertedero, acopio o lugar de uso del material excavado.
- Excavación manual, ayudada o no por maquinaria específica.

La excavación de zanjas, pozos y cimientos incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y nivelación del terreno original
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación incluido precorte y voladura, en su caso.
- El entibado necesario y los materiales que la componen
- Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero
- Conservación adecuada de los materiales
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios

Condiciones generales

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. Se realizará o no precorte de los taludes, según las instrucciones de la D.O.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.O.

Una vez la D.O. haya dado su aprobación, el fondo de excavación para cimientos de obras de fábrica ha de quedar protegido, para evitar cualquier alteración, mediante una capa de hormigón de limpieza.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, la empresa encargada de los trabajos excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

En las excavaciones en roca no se ha de dañar la roca de sustentación situada bajo el fondo de zanja realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

4.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

Cuando la profundidad de la excavación supere los seis (6 m) se realizará una preexcavación de un ancho adicional mínimo de seis metros (6 m) que se medirá como desmonte.

La empresa encargada de los trabajos notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de Obra.

La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.

Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarios a costa de La empresa encargada de los trabajos cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la D.O. para detener la labor de agotamiento.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección de Obra den origen a desprendimientos, La empresa encargada de los trabajos eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de entibación que deberá someter a la Dirección de Obra. La entibación seguirá a las labores de excavación con una diferencia en profundidad inferior al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación.

En las excavaciones para cimentaciones, las superficies se limpiarán del material suelto o desprendido y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Cuando el fondo de la cimentación no sea rocoso la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir los cimientos.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

Cuando la excavación en zanja se realice para localizar conductos enterrados, se realizarán con las precauciones necesarias para no dañar el conducto, apeando dichos conductos a medida que queden al descubierto.

La empresa encargada de los trabajos tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas en el Proyecto y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

Acopio de tierras aprovechables:

- Únicamente se podrán acopiar dentro del ámbito de la obra aquellas tierras que vayan a ser reutilizadas (rellenos, terraplenes, tapado de zanjas, acondicionamientos, etc.).
- Los acopios de tierras aprovechables se realizarán exclusivamente en las zonas de acopio previamente definidas en planos o expresamente autorizadas por la Dirección de Obra.
- Los acopios deberán disponerse de forma que:
 - No entorpezcan la circulación interna de la obra ni el acceso a viviendas, fincas, caminos, servicios o servidumbres.
 - No intercepten ni modifiquen los drenajes superficiales naturales.
 - No supongan un riesgo de arrastre de materiales hacia la zanja, cauces, cunetas u otros elementos de la obra.

Gestión de tierras sobrantes y limpieza

- Tendrán la consideración de sobrantes todas aquellas tierras que no sean aprovechables o no estén previstas para su reutilización en la obra.
- El Contratista estará obligado a retirar diariamente o con la periodicidad que señale la Dirección de Obra las tierras sobrantes o los acopios temporales que ya no resulten necesarios, trasladándolos a vertedero autorizado o al destino previsto en el proyecto, sin derecho a incremento alguno de precios.
- El mantenimiento de la “policía de la obra” forma parte de la unidad de excavación en zanja, incluyendo la eliminación de caballones indebidos, la nivelación del terreno adyacente y la limpieza de viales, accesos y terrenos afectados.

4.2.3. Medición y abono

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, tomando como referencia los perfiles teóricos de proyecto o, en su defecto, los perfiles comprobados y aprobados por la Dirección Facultativa.

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de terreno excavado en su posición original (volumen compacto), sin considerar el esponjamiento del material extraído ni las variaciones de volumen durante el transporte o la carga.

El volumen medido corresponderá al prisma comprendido entre las dimensiones teóricas de la excavación y el plano del terreno natural, según planos de proyecto o levantamiento topográfico. En caso de zapatas, pozos o excavaciones localizadas, se considerará el volumen hasta el fondo teórico o la cota de apoyo definida en planos.

En la medición podrán incluirse las sobrecotas o ampliaciones de excavación necesarias para permitir la correcta ejecución de encofrados, drenajes o accesos de personal, siempre que estén expresamente autorizadas por la Dirección Facultativa.

No se incluirán en la medición y serán a costa del constructor:

- Sobreexcavaciones injustificadas o no autorizadas.
- Volúmenes de terreno excavado por error o fuera de los límites establecidos.
- Acondicionamientos o saneos del fondo ejecutados posteriormente sin orden expresa.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la ejecución completa de la excavación, y en particular:

- Localización y replanteo del eje o superficie de excavación.
- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Excavación del terreno con medios manuales o mecánicos, cualquiera que sea su naturaleza (excepto roca volada si figura como partida independiente).
- Carga, transporte y descarga del material excavado en el punto de vertido, relleno o acopio indicado.
- Acondicionamiento, perfilado y limpieza del fondo de la excavación.
- Bombeo o achique de aguas de infiltración o lluvia, si fuera necesario.
- Mantenimiento y estabilidad de los taludes o entibaciones, hasta la ejecución del elemento constructivo correspondiente.
- Eliminación de caballones no permitidos y la limpieza de la zona de obra afectada.

No se abonarán separadamente las entibaciones, sostenimientos o protecciones temporales de las zanjas, salvo que se definan expresamente como partida independiente en el Cuadro de Precios.

Tampoco se abonará de forma diferenciada la extracción manual de los últimos centímetros del fondo de cimentación, considerada incluida en la unidad de excavación.

4.3. Terraplenes, pedraplenes y diques

4.3.1. Definición y Condiciones Generales

Definición

A los efectos de lo previsto en las definiciones que figuran en los artículos 330 y 331 del PG-3, se considera terraplén o pedraplén, la extensión y compactación de los materiales terrosos necesarios para la construcción de la explanada, utilizando maquinaria adecuada.

La presente unidad comprende la extensión, humectación y compactación de material granular, de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Ingeniero Director; además de la previa ejecución de las pruebas de compactación, (relleno de ensayo), si fuera necesario.

Vendrán incluidas en esta unidad, no habiendo lugar a su abono separado, las operaciones de acabado y refinado de la explanación y taludes a las que se refieren los Artículos 340-341 del P.P.T.G., con las tolerancias que se fijan.

Vendrán incluidos asimismo, los tramos de ensayo y ensayos necesarios para su aceptación por el Director de las obras.

Condiciones Generales

Para la ejecución de esta unidad se cumplirá lo dispuesto en los artículos 330 y 331 del PG-3 salvo lo especificado en este Pliego.

Previamente al extendido del terraplén, se efectuará la eliminación de la capa de tierra vegetal. El espesor y forma de excavación será en cada caso, el definido por el Ingeniero Director de las obras. Posteriormente se realizará el escarificado y compactación de la explanada de apoyo del terraplén.

La escarificación y compactación del terreno natural se hará en toda la anchura que ocupe la explanada futura tanto si va en desmonte como en terraplén.

La profundidad de la escarificación será de **20 cm. como mínimo**, debiendo de ser fijada en su momento por el Director de la obra.

4.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

Para la ejecución de los terraplenes o pedraplenes se utilizará primero todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material para terraplén o pedraplén, y solo en el caso de que fuera insuficiente se recurrirá al material procedente de préstamos.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de excavación, deberá efectuarse una mezcla suficiente, a juicio del Director de Obra, para su empleo en los mismos, o en caso contrario, podrán ser rechazados.

En la ejecución de terraplenes situados en las proximidades de obras de hormigón, no se podrá utilizar materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

El espesor de tongadas más conveniente lo determinará el Director de Obra de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en la obra. En el caso de emplear compactadores estáticos, no se deberá superar un espesor de tongada de 30 cm. pudiéndose determinar en cada caso el espesor de tongada óptimo para el material, previa compactación con tres espesores diferentes.

En cualquier caso se utilizarán rodillos de peso no inferior a 8 toneladas y la compactación se efectuará con un número de pasadas que en ningún caso podrá ser inferior a cuatro (4), salvo cuando en la definición de la unidad de obra se especifique expresamente que la compactación se realizará con maquinaria ligera, en cuyo caso se admitirán dichos equipos y se ajustará el número de pasadas o el procedimiento de compactación según lo indicado en el Pliego o, en su defecto, por la Dirección de Obra para alcanzar las condiciones de compactación exigidas.

El sistema de maquinaria de compactación elegido por La empresa encargada de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de la obra.

La empresa encargada de los trabajos estará obligado a instalar dispositivos de control de asiento, aprobados por el Ingeniero Director de la obra, (incluidos en el precio de la unidad). Para ello se mantendrá durante todo el plazo de construcción un control topográfico, nivelándose periódicamente la rasante.

Se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca «in situ» es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras
- El grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego.

Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 Del PG-3.

4.3.3. Medición y abono

Los terraplenes y pedraplenes se medirán de acuerdo con las unidades y criterios establecidos en el Cuadro de Precios del proyecto, tomando como referencia los perfiles teóricos de proyecto o, en su caso, los perfiles comprobados y aprobados por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³) de material compactado o colocado en su posición definitiva, sin incluir huecos ni asentamientos posteriores.

El volumen medido corresponderá al prisma comprendido entre el terreno natural y las superficies teóricas del terraplén o pedraplén, incluyendo las sobreanchuras y taludes definidos en planos.

No se incluirán en la medición y será a costa del constructor:

- Los volúmenes de material acopiado, extendido o compactado fuera de los límites definidos en planos.
- Las sobrecotas no autorizadas ni los rellenos adicionales ejecutados por cuenta del contratista.
- Los volúmenes de material compactado que se empleen como relleno de servicios o trasdós de estructuras, que se medirán en partidas independientes si así se define en el Cuadro de Precios.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la correcta ejecución de los terraplenes o pedraplenes, y en particular:

- Preparación y limpieza de la superficie de asiento, incluyendo el saneo o escarificado del terreno natural, así como la compactación del plano de fundación.
- Acarreo, carga, transporte, extendido, nivelado, humectación y compactación del material procedente de préstamos o de excavaciones propias.
- Formación de tongadas, control de humedad y densidad, y realización de los ensayos de compactación o control de calidad exigidos.
- Perfilado final y acabado de taludes, bermas y coronaciones.
- Bombeo y achique de aguas, así como medidas de drenaje durante la ejecución.

Para los pedraplenes, el precio incluirá además:

- Selección y acopio de las piedras, cualquiera que sea su procedencia (cantera o excavación).
- Colocación ordenada o por tongadas, conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa.
- Rejuntado con material granular o piedra menor, hasta alcanzar la compacidad y estabilidad exigidas.

No se abonarán separadamente los trabajos de control de compactación, ensayos, nivelaciones o ajustes de taludes, al considerarse comprendidos en la unidad de obra.

El material procedente de excavaciones propias que se emplee en la formación del terraplén no generará abono por excavación y transporte, salvo que el proyecto o el Cuadro de Precios dispongan lo contrario.

4.4. Escollera hormigonada

4.4.1. Definición y Condiciones Generales

Definición

Se define como escollera a emplear en protección de taludes o cauces, el conjunto de piedras de diferentes tamaños que colocadas y encajadas entre sí quedan dispuestas para resistir a los esfuerzos a que van a estar sometidas.

Este capítulo abarca la ejecución de escolleras hormigonadas de distintos espesores y con hormigón pigmentado o no, la utilización de piedra recuperada, la formación de obstáculos de escollera y colchones amortiguadores en canales, así como la fabricación y montaje de peines y rejas de desbaste metálicos.

Salvo indicación contraria, el conjunto incluirá: preparación y humectación de la base, extensión, colocación de piedra, vertido de hormigón para relleno de huecos, vibrado/compactación superficial y limpieza final de excedentes.

Proporciones orientativas (si el proyecto así lo fija): se respetarán los porcentajes de volumen piedra/hormigón indicados para cada tipología; cualquier variación deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

4.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

La escollera podrá ser ejecutada por La empresa encargada de los trabajos por el procedimiento que estime más idóneo, si bien deberán ser colocadas piedra a piedra y encajadas entre sí y los macizos resultantes deberán quedar con la forma, dimensiones y situación especificados en los distintos documentos del proyecto y cumplirán todas las exigencias contenidas en el presente Pliego, en especial las señaladas en cuanto a condiciones a cumplir por los materiales.

Los planos y cotas límites para la colocación de la escollera serán los indicados en las hojas de los planos. Los cantos tendrán sus límites, sobre y por debajo de los planos teóricos que limitan cada tipo de escollera a no más de un tercio (1/3) de su dimensión nominal, equivalente a la arista del cubo equivalente.

La escollera se colocará en obra de tal forma que su volumen de huecos sea menor que el 30 por ciento y por tanto la densidad aparente de la escollera colocada superior a 1,85 T/m³.

No se procederá a la colocación de la cimentación de la escollera sin que la Dirección de las Obras haya comprobado las dimensiones de la cimentación, ni se procederá al relleno de la cimentación, una vez colocada la escollera, hasta que por la Dirección de las Obras hayan sido comprobadas las dimensiones de la misma.

- **Escolleras hormigonadas:**
 - La piedra de escollera (Calatorao u otra especificada) cumplirá las dimensiones D50 y la calidad indicadas en proyecto.
 - Se colocará manualmente y/o con pinza, trabando adecuadamente las piezas.
 - El hormigón de relleno se verterá de forma que rellene huecos sin desplazar las piedras, vibrándolo superficialmente.
 - En el caso de piedra recuperada, se empleará únicamente la piedra previamente clasificada y acopiada en obra.
 - Se evitarán reboses excesivos; el hormigón sobrante se retirará y limpiará inmediatamente (incluida limpieza con agua a presión cuando proceda y esté permitido).
- **Obstáculos y colchones amortiguadores en canal:**

- Se seguirán los detalles de proyecto para el corte de la losa existente, la colocación de bloques de escollera y la ejecución de los rellenos de mortero u hormigón pigmentado.
- La disposición de los bloques y su separación será la indicada (por ejemplo, al tresbolillo con separación entre centros de 3,0 m).
- **Peines y rejas de desbaste:**
 - Se fabricarán en taller con acero S275JR o el especificado, incluyendo soldaduras y tratamientos superficiales (galvanizado, pintura en polvo poliéster, etc.).
 - Se respetarán las separaciones entre tubos/barrotes y las dimensiones de placas base y llantas perimetrales.
 - La colocación se realizará sobre prismas de hormigón de limpieza o de hormigón estructural pigmentado, con los anclajes necesarios y protección anticorrosiva de retoques.

4.4.3. Normativa específica

- PG-3: artículos relativos a escolleras, protecciones de cauces y obras de drenaje.
- Normas UNE/EN aplicables a productos de acero estructural (S275JR), galvanizado y sistemas de pintura.
- Normativa hidráulica y de seguridad para trabajos en cauces y canales.

4.4.4. Medición y Abono

La colocación de escollera se medirá de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, tomando como referencia los perfiles y secciones teóricas de proyecto o, en su caso, los perfiles comprobados y aprobados por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³) de escollera colocada en su posición definitiva, según los límites definidos por los planos de proyecto y conforme al perfil y volumen realmente ejecutado y aceptado por la Dirección Facultativa.

La medición se realizará conforme a planos del Proyecto y/o mediciones de obra aprobadas por la D.O. (levantamiento topográfico, medición sobre planos de replanteo/"as built", o el procedimiento que ésta determine).

La medición se realizará sobre el volumen compacto teórico de la escollera medido en perfiles de planos, sin considerar huecos ni porosidad interna entre las piezas ni el esponjamiento del material durante el transporte o la colocación.

No se incluirán en la medición y correrán a cuenta del contratista:

- Los volúmenes de escollera acopiada o vertida fuera de los límites teóricos definidos.
- Las sobrecotas no autorizadas o rellenos ejecutados a cuenta del contratista.
- El material desplazado o rechazado por no cumplir los requisitos granulométricos o de calidad exigidos.
- Excesos de espesor respecto al nominal del proyecto, aunque hayan sido ejecutados, salvo autorización expresa y previa de la D.O. por necesidades justificadas (ajustes geométricos, regularización imprescindible, etc.).

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la correcta ejecución de la unidad, y en particular:

- Suministro de escollera, incluyendo su extracción, carga, transporte y descarga en obra, procedente de cantera aprobada por la Dirección Facultativa.
- Clasificación y selección granulométrica de las piezas conforme a las especificaciones del proyecto.
- Colocación manual o mecánica, según el tamaño de la escollera, garantizando la interpenetración, estabilidad y trabazón entre piezas.
- Formación de taludes, coronaciones y bermas, conforme a los planos de proyecto.
- Colocación de capas filtrantes o geotextiles, cuando estén incluidas en la unidad.
- Perfilado y acabado final, limpieza del entorno y gestión de los restos sobrantes.

En el caso de escollera hidráulica o en obras de encauzamiento, se considerará también incluido el bombeo o desvío provisional de aguas, si fuera necesario para la colocación en seco o semisecho.

No se abonarán separadamente los trabajos de nivelación del fondo, compactación de la base o colocación de material de asiento, que se considerarán incluidos en la unidad salvo que figuren como partida independiente en el Cuadro de Precios.

No se abonará la escollera rechazada por la Dirección de Obra (por tamaño, calidad, fisuración, meteorización, contaminación u otras causas), ni la escollera no utilizada efectivamente en la formación de las unidades ejecutadas, aun cuando haya sido copiada, transportada o manipulada en obra. Su retirada y gestión correrán a cargo del contratista, salvo indicación expresa en contrario de la Dirección de Obra.

No se abonarán pérdidas, mermas, dobles manipulaciones, sobretransportes, acopios innecesarios, ni trabajos auxiliares derivados de una planificación deficiente del contratista.

No se abonarán reparaciones, reposiciones o demoliciones necesarias por ejecución defectuosa, falta de estabilidad, defectos de hormigonado/curado, o incumplimiento de geometría/espesores/cotas.

No se abonarán limpiezas repetidas, retirada de hormigón derramado o manchado y acondicionamientos del entorno que sean consecuencia de procedimientos inadecuados del contratista.

La D.O. podrá exigir comprobaciones de espesor y geometría mediante calas/mediciones puntuales y/o levantamiento topográfico.

En caso de discrepancia, prevalecerá el criterio de la D.O., y únicamente se certificará el volumen/unidades aceptadas.

4.5. Transportes de tierras

4.5.1. Definición y condiciones generales

Capítulo que comprende las operaciones de carga, transporte, descarga y acopio de tierras procedentes de excavación, desde el punto de extracción hasta acopio temporal, zona de utilización en obra o vertedero/gestor autorizado, según proceda y de acuerdo con el Plan de Obra y la Gestión de Residuos.

Incluye: carga con retroexcavadora o medios equivalentes, transporte mediante camión, movimientos internos y maniobras necesarias, descarga en destino, formación de acopios y operaciones auxiliares. Se

entenderá que los materiales son los procedentes de la excavación (tierras), sin perjuicio de que el Director de Obra determine su aptitud para reutilización o su carácter de residuo.

4.5.2. Condiciones de ejecución

Planificación y autorizaciones

El contratista definirá y mantendrá itinerarios de transporte y zonas de carga/descarga, sin invadir áreas no autorizadas.

Cuando el destino sea exterior, el contratista garantizará que el punto de entrega dispone de autorización vigente.

Operaciones de carga

La carga se realizará con maquinaria adecuada (retroexcavadora/cargadora), sin sobrepasar la carga máxima admisible del vehículo.

El contratista evitará la mezcla de las tierras con residuos, escombros u otros materiales que alteren su naturaleza.

Se prohíben derrames durante la carga; en caso de producirse, el contratista retirará y limpiará inmediatamente.

Transporte

Los camiones circularán a velocidad moderada y adaptada a las condiciones del entorno, cumpliendo la normativa de tráfico

La caja del camión deberá ir cubierta o asegurada cuando exista riesgo de caída de material o emisión de polvo.

Se minimizarán arrastres de finos y barro; el contratista limpiará viales y accesos cuando resulte necesario.

Descarga, acopio y disposición

La descarga se efectuará únicamente en los puntos designados.

Los acopios se formarán estables, con taludes seguros, y sin obstruir drenajes, accesos ni pasos peatonales.

Si las tierras se destinan a reutilización, el contratista evitará su contaminación y mantendrá la segregación ordenada si así se le requiere.

Condiciones ambientales y seguridad

El contratista aplicará medidas de control de polvo (riego u otras) cuando sea necesario.

Se balizarán y señalizarán las zonas de maniobra y se mantendrá la seguridad de peatones y tráfico.

El contratista cumplirá el Plan de Seguridad y Salud y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Justificación documental

Cuando el transporte sea a destino exterior, el contratista aportará los justificantes de entrega/recepción emitidos por gestor o instalación autorizada, en los términos exigidos por la normativa y por la Dirección Facultativa.

4.5.3.. Normativa específica

Será de obligado cumplimiento, en lo que resulte de aplicación:

- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- RD 105/2008, producción y gestión de residuos de construcción y demolición (si procede por gestión como RCD).
- Normativa autonómica/local aplicable a transporte, vertido y gestión de materiales de excavación.
- RD 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, y normativa PRL vigente.
- Pliegos del organismo titular (p.ej. PG-3, cuando proceda) y prescripciones del proyecto.

4.5.4. Medición y abono

Medición: la unidad se medirá por m³ de tierras efectivamente cargadas y transportadas, conforme al volumen ordenado por la Dirección Facultativa y según criterios del proyecto.

Abono: el precio unitario incluye carga, transporte, maniobras, descarga, conformación de acopios o disposición en el punto indicado, limpieza de derrames, medios auxiliares y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución.

No serán objeto de abono aparte: dobles manipulaciones no ordenadas, esperas por mala coordinación del contratista, recorridos adicionales por itinerarios no autorizados, ni trabajos de reparación/limpieza derivados de incumplimientos.

Para la conversión entre volumen en banco, suelto y/o compactado, se aplicarán única y exclusivamente los factores de esponjamiento (y, en su caso, de compactación) definidos en el Proyecto, no admitiéndose otros valores salvo instrucción expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

5. ESTRUCTURAS

5.1. Hormigonado de estructuras y obras de fábrica

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

Hormigones hidráulicos:

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

Cementos o conglomerantes hidráulicos:

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).

Cumplirán asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción de Hormigón EHE.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

- HL-150 Rellenos. Regularización y limpieza de cimientos. Capas de nivelación.
- HM-20 Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras. Alzados y bóvedas de pequeñas obras de fábrica. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.
- HA-25 Cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados. Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros.
- HA-30 Losas de compresión y aceras de estructuras. Impostas y defensas rígidas. Alzados de pilas, cabeceros y riostras. Tableros armados.
- HP-40 Tableros “in situ” para pretensar.
- HP-45 Vigas prefabricadas.

5.1.1. Materiales

Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la D.O., cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

Estos cementos deberán ajustarse a lo indicado en el vigente “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos”, así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego, para algunos de los tipos diferentes de hormigones.

Transporte y almacenamiento del cemento:

- En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

- A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, La empresa encargada de los trabajos comunicará a la Dirección de las Obras con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisterna se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

Ensayos del cemento

- De recepción y control

Se realizarán los ensayos que se indican en los artículos correspondientes de la Instrucción EHE.

El cemento no se empleará en obra excesivamente caliente. Su temperatura no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados.
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.
- De almacenamiento

Independientemente y además de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas, o superior, se procederá a comprobar, antes de su empleo, que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar, a su criterio, los plazos indicados anteriormente.

Áridos

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz de 5 UNE 7050-2:1997) por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

Árido fino

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

➤ Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	NORMA UNE
Terrones de Arcilla	1,00	UNE 7133:1958
Partículas Blandas	0,00	UNE 7133:1958
Finos que pasan por el Tamiz 0,080 UNE 7050-2:1997	5,00	UNE-EN 933-1:1998
Material Retenido por el Tamiz 0,063 UNE 7050-2:1997 y que Flota en líquido de Peso Específico 2,0	0,50	UNE-EN 1744-1:1999
Compuestos de Azufre expresados en SO_4^- y referidos al Árido Seco	1,00	UNE-EN 1744-1:1999
Sulfatos Solubles en Ácidos, expresados en SO_3^- y referidos al Árido Seco	0,80	UNE-EN 1744-1:1999
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al Árido Seco para Hormigón Pretensado	0,03	UNE-EN 1744-1:1999
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al Árido Seco para Hormigón Armado o en Masa	0,05	UNE-EN 1744-1:1999

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 146507-1:1999 EX y UNE 146507-2:1999 EX.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma de ensayo UNE-EN 1744-1:1999, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE-ISO 7136:2007.

➤ Almacenamiento

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Árido grueso

➤ Condiciones Generales

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá además, las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE-EN 933-4:2000, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{d_1^3 + d_2^3 + d_3^3 + \dots + d_n^3}$$

En la que:

- F = coeficiente de forma
- Vi = volumen de cada grano
- di = la mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar (i= 1,2,..., n).

➤ Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	NORMA UNE
Terrones de Arcilla	0,25	7133:1958
Partículas Blandas	5,00	7133:1958
Finos que pasan por el Tamiz 0,080 UNE 7050	0,00	EN 933-10:2001
Material Retenido por el Tamiz 0,063 UNE 7050 y que Flota en líquido de Peso Específico 2,0	0,50	EN 1744-1:1999

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	NORMA UNE
Compuestos de Azufre expresados en $\text{SO}_4^{=}$ y referidos al Árido Seco	1,00	EN 1744-1:1999
Sulfatos Solubles en Ácidos, expresados en $\text{SO}_3^{=}$ y referidos al Árido Seco	0,80	EN 1744-1:1999
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al Árido Seco para Hormigón Pretensado	0,03	EN 1744-1:1999
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al Árido Seco para Hormigón Armado o en Masa	0,05	EN 1744-1:1999

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 146507-1:1999 EX. Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35), (NLT 149/91).

➤ Almacenamiento

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Ensayos para áridos gruesos y finos

Se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo a que se refiere dicha norma, concerniente al tamaño máximo del árido, se adoptará el criterio más restrictivo de los dos siguientes:

- El señalado en la Instrucción EHE.
- El indicado en el presente Pliego.

Agua

Se podrán emplear, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al mortero y hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenidos en sulfatos, expresados en $\text{SO}_4^{=}$, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).

- Ión Cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos, a tres gramos por litro (3 gr/l), equivalente a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.), para los hormigones armados o en masa con mallazo anti fisuración, y a 1 gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1000 p.p.m.) para los hormigones pretensados.
- Estarán exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalentes a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayos UNE 83951:2008, UNE 83952:2008, UNE 83957:2008, UNE 83956:2008, UNE 7178:1960, UNE 7132:1958 y UNE-EN ISO 7235:2004. Se realizarán estos ensayos preceptivamente antes de comenzar la obra, cuando varíe la procedencia del agua y cuando lo ordene la Dirección de las Obras.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º C).

Aditivos

Únicamente se podrán emplear aditivos que procediendo de fábricas de reconocida solvencia, sean aceptados por la Dirección de las Obras. Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga La empresa encargada de los trabajos, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc. exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección de las Obras. Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG3, incluido en el Anejo a la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al 4% del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Normas de Referencia de los aditivos para hormigones

UNE 83206:2002	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a 105 más menos 3 grados C, de los aditivos sólidos.
UNE 83207:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a 1050 más menos 25 grados C.
UNE 83208:2002	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.
UNE 83209:2002	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.

UNE 83210:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halógenos totales.
UNE 83211:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.
UNE 83212:1989	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).
UNE 83225:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.
UNE 83226:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.
UNE 83227:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del ph.
UNE 83259:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas: Determinación del contenido del aire ocluido.
UNE 83275:1989 EX	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
UNE-EN-480	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.
UNE-EN-934	Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

Dosificación del Hormigón:

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

- Áridos. Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:
 - Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
 - Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla. Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
 - Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

- Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

5.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Tipos, dosificación y fabricación de hormigones

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm.

Estudio de la mezcla

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará la correspondiente fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico (m3) de mezcla.

Las curvas granulométricas de los áridos se comprobarán para las diferentes calidades de hormigón, cada vez que varíe su procedencia, cuando se suponga que la proporción de árido fino aumenta, o la calidad del material varíe de alguna manera.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en EHE. El número de probetas a romper para cada clase de ensayo y tipo de hormigón será el doble del señalado como mínimo en dicha Instrucción.

En cualquier caso la dosificación del hormigón propuesta por La empresa encargada de los trabajos habrá de ser aprobada por la Dirección de las Obras, aprobación que no exime a La empresa encargada de los trabajos a del cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Fabricación del hormigón

La fabricación del hormigón podrá hacerse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

Mezcla mecánica en obra

La instalación de hormigonado y los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Estos dispositivos se contrastarán por lo menos una vez cada quince días.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Cada uno de los diferentes tamaños de árido, así como el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y, eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón. No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la hormigonera.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de agua, cemento o áridos.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 minutos), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Esta operación se hará también cuando se cambie de tipo o partida de cemento.

Mezcla mecánica en camiones

El camión mezclador podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio o de tipo abierto provisto de paletas.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.) ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será inferior a dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.), ni superior a seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.).

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante del equipo y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60%) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad si se usa como elemento de transporte con agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media que sigue a la introducción del cemento en la mezcla. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por tanto los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado, y en ningún caso, excederán de los treinta (30) minutos.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

En cualquier caso los camiones mezcladores deberán entregar con cada amasada una hoja especificando la hora en que fueron cargados, la hora límite de uso del hormigón y el tipo de hormigón servido.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón, desde la amasadora hasta el tajo de colocación, podrá hacerse por múltiples procedimientos; baldes, camiones, canaletas, etc.

Cualquiera que sea la forma de transporte, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- No deberá transcurrir mucho tiempo entre el amasado y la puesta en obra del hormigón. Dicho intervalo no será superior a una hora; si se emplean acelerantes, este período disminuye.
- Durante el transporte no deberán segregarse los áridos gruesos, lo que provocaría en el hormigón pérdidas de homogeneidad y resistencia.
- Deberá evitarse, en lo posible, que el hormigón se seque durante el transporte.
- Como las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la amasadora, no es conveniente dividir una misma amasada en distintos recipientes para su transporte.

Puesta en obra del hormigón

El vertido y colocación del hormigón deberán efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación será mayor, en general, cuanto más grueso sea el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona. Se deberá tener en cuenta:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaleta u otros dispositivos (bombas) que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.

- La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm., sin superar los 60 cm.). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee, sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.
- No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- En las piezas muy armadas, y en general, cuando las condiciones de colocación sean difíciles puede ser conveniente, para evitar coqueas y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizar hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario, puede hormigonarse sin este contra encofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

Vibrado del hormigón

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción, y debe ser del orden de vez y media este; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo, que en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante.

Hormigonado en tiempo frío o lluvioso

Se suspenderá el hormigonado aquellos días en que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar), sea inferior a 4°C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se podrán tomar las siguientes precauciones.

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.
- Se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a 5 mm.

Hormigonado en tiempo caluroso

No deberá hormigonarse por encima de los 40oC si se trata de elementos de mucha superficie (pavimentos, losas, soleras, etc.). En las proximidades de estas temperaturas convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocado, para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de las Obras resulte eficaz.

Curado del hormigón

Por la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene la Dirección de las Obras.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

En los hormigones en masa en elementos de gran dimensión se preverán los medios de refrigeración y control de temperatura para que la temperatura no supere en 10o a la ambiente del lugar.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Así mismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20oC) a la del hormigón.

Ejecución de juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos y en el presente Pliego, y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola de sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se verterá una capa fina de lechada antes de añadir el nuevo hormigón.

Ensayos

Se realizarán los ensayos de control del nivel indicado en los planos, de acuerdo con el artículo correspondiente de la Instrucción EHE. Los valores de las magnitudes n y N señalados en ese artículo serán establecidos por la Dirección de las Obras.

En cualquier caso, se establece un valor mínimo $n = 6$, para romper 2 probetas a 3 días, 2 a 7 y 2 a 28 días. La resistencia característica a los 3 días deberá superar el 50% de la exigida a 28 días, y la de 7 días el 70%. La Dirección de las Obras podrá rechazar los hormigones que no cumplan esto, aunque cumplan con la resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia a los 100 días.

5.1.3. Medición y abono

Los hormigonados de estructuras y obras de fábrica se medirán de acuerdo con las unidades y criterios establecidos en el Cuadro de Precios del proyecto, tomando como referencia las dimensiones teóricas de los planos de proyecto o, en su caso, las comprobadas y aprobadas por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará en metros cúbicos (m^3) de hormigón colocado en su posición definitiva, correspondiendo al volumen teórico de la estructura o elemento ejecutado, sin tener en cuenta los huecos de encofrado, la contracción, el asiento ni las pérdidas o desperdicios de material.

La medición se basará en las dimensiones geométricas definidas en los planos de estructura, medidas entre caras de encofrado, o entre los límites de excavación y la superficie visible del hormigón, según corresponda.

El suplemento por bombeo se medirá por m^3 de hormigón efectivamente bombeado exclusivamente sea ordenado/autorizado por la Dirección Facultativa.

En ningún caso se medirán volúmenes en función del hormigón suministrado o transportado (volumen en camión o en central), ni se admitirán incrementos por sobreespesores no autorizados o por juntas de hormigonado adicionales no previstas en proyecto.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la ejecución completa del hormigonado, y en particular:

- Suministro, fabricación y transporte del hormigón, cualquiera que sea su clase y dosificación, incluyendo aditivos, agua y control de temperatura.
- Vertido, colocación, vibrado, compactación y curado del hormigón hasta alcanzar las condiciones de resistencia y acabado especificadas.
- Encofrado y desencofrado completo, con sus medios auxiliares, cimbras y soportes, salvo que se mida como partida independiente en el Cuadro de Precios.
- Limpieza, humectación y preparación de superficies de asiento o unión con hormigones antiguos.
- Ejecución de juntas de hormigonado o retracción, sellado y protección de las mismas.
- Medidas de protección frente a heladas, insolación o desecación, así como el curado posterior mediante riego o productos filmógenos.

- Control de calidad y ensayos de consistencia, resistencia y toma de probetas, dentro del límite previsto para el contratista (1 % del PEM, salvo disposición distinta en el PCAP).

No se abonarán separadamente y serán por cuenta del constructor:

- Las sobrecotas de hormigón ejecutadas sin autorización.
- Los ensayos repetidos por resultados no conformes imputables al contratista.
- Las roturas o reparaciones de elementos defectuosos.
- Las limpiezas o demoliciones de hormigones mal ejecutados o no aprobados por la Dirección Facultativa.

Las variaciones de volumen resultantes de modificaciones del proyecto aprobadas oficialmente, o de ajustes ordenados por la Dirección Facultativa, se medirán con arreglo a los nuevos perfiles o planos modificados.

Cuando el hormigón se emplee en estructuras de contención, muros, zapatas o elementos hidráulicos, el precio incluirá también la nivelación, limpieza y humectación del fondo de asiento, así como el bombeo o achique de aguas necesario para el vertido en seco.

5.2. Encofrados en estructuras y obras de fábrica

5.2.1. Definición y condiciones generales

Definición

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

La misión del encofrado es contener y soportar el hormigón fresco hasta su endurecimiento, sin experimentar asientos ni deformaciones, dándole la forma deseada.

Por otro lado, se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego, los encofrados se dividen en los tipos siguientes:

Encofrado recto en paramentos ocultos

Es el que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Encofrado recto en paramentos vistos

Es el encofrado de madera o metálico que se emplea en paramentos de directriz recta que han de quedar vistos, o en los paramentos que por necesidades hidráulicas exigen un acabado liso.

Encofrado curvo en paramentos vistos

Es el encofrado de madera o metálico que se emplea en paramentos de directriz curvada que han de quedar vistos.

Condiciones generales

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ".

Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas antes de cada empleo.

Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios. En todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE y ser aprobados por el Ingeniero Director.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Ordinarios: podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10

y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en el Artículo 287 del PG-3.

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

5.2.2. Condiciones del proceso de ejecución

Generalidades

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquellos que se salgan de esta norma.

Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre La empresa encargada de los trabajos de las responsabilidades a que pudiera haber lugar.

Los encofrados de paramento, y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machihembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuercas quede siempre embutido cinco centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.

En la colocación de aligeramientos se cuidará una correcta fijación a la ferralla en separaciones inferiores a 2,0 m para evitar fenómenos de flotación o curvamientos excesivos. Se deberán igualmente disponer separadores para mantener los recubrimientos mínimos a las armaduras.

Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengruesados, para salvar estos errores.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

La empresa encargada de los trabajos propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desea utilizar en las distintas partes de las obras.

Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y de que la Dirección de las Obras dé su autorización.

Los costeros y fondos del encofrado, así como los apeos, deberán retirarse sin producir sacudidas.

El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc. Como mínimo para los elementos estructurales importantes el plazo de desencofrado será de 7 días.

5.2.3. Medición y abono

Los encofrados se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, expresándose la medición en metros cuadrados (m²) de superficie realmente encofrada y ejecutada, conforme a las dimensiones teóricas indicadas en los planos y comprobadas por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará sobre las superficies efectivas de contacto del encofrado con el hormigón, sin incluir los elementos reutilizables (puntales, cimbras, anclajes o refuerzos) ni los espacios de juntas o uniones entre paños.

En ningún caso se medirán los encofrados por el número de piezas, volumen de hormigón o número de usos, ni se abonarán las sobrecotas o duplicaciones resultantes de espesores adicionales o repeticiones de encofrado no previstas.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se considerará incluido todo lo necesario para la ejecución completa de los encofrados, y en particular:

- Suministro, montaje, ajuste, nivelación y anclaje de paneles, sistemas modulares o moldes.
- Aplicación del desencofrante adecuado al tipo de molde, para garantizar la reproducción fiel del relieve y evitar adherencias.
- Cimbras, apeos, rigidizadores, uniones, juntas, sellados y sistemas de sujeción.

- Mantenimiento y conservación del encofrado durante el vertido y fraguado del hormigón.
- Desencofrado, retirada y limpieza final, así como el acopio y almacenaje de los materiales reutilizables.

No se abonarán separadamente los replanteos, entibaciones o protecciones necesarios para la colocación de los encofrados, ni los desencofrados prematuros o defectuosos que provoquen deterioros o rehornigonados.

En el caso de encofrados perdidos, la medición se efectuará en función de la superficie realmente dejada en obra, y su abono incluirá tanto el suministro del material como su colocación.

No se abonarán los encofrados correspondientes a unidades rechazadas o demolidas por ejecución incorrecta, ni las repeticiones o modificaciones por causas imputables al contratista.

Tampoco se abonarán de forma independiente los replanteos, ajustes locales o reparaciones superficiales necesarias para la correcta continuidad del relieve o textura entre paños.

5.3. Armaduras pasivas

5.3.1. Definición y condiciones generales

Definición

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

Condiciones generales

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE. La empresa encargada de los trabajos deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Directiva 89/106/CEE) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo v, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la O.M. FOM/475 de 13/02/02

5.3.2. Condiciones del proceso de ejecución

La empresa encargada de los trabajos ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las

Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, La empresa encargada de los trabajos deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

5.3.3. Medición y abono

Las armaduras pasivas se medirán de acuerdo con las unidades y criterios establecidos en el Cuadro de Precios del proyecto, expresándose la medición en kilogramos (kg) o toneladas (t) de acero colocado en su posición definitiva y aceptado por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará sobre la masa teórica de acero correspondiente a las longitudes, diámetros y tipos de barras indicados en los planos de armado, calculada según las tablas de masas por metro lineal de la norma UNE-EN 10080 o equivalente.

No se incluirán en la medición ni serán objeto de abono independiente:

- Los solapes, empalmes, anclajes, recortes, despuntes, pérdidas, desperdicios o mermas de taller o de obra.
- Los alambres, grapas, separadores, calzos o elementos auxiliares empleados para la colocación.
- Las armaduras deterioradas o rechazadas por defectos de ejecución.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se entenderá incluido todo lo necesario para la ejecución completa de las armaduras, y en particular:

- Suministro del acero, cualquiera que sea su tipo o límite elástico (B 500 S, B 400 S u otros equivalentes).
- Corte, doblado, curvado, solapado, armado, transporte, manipulación y colocación en la posición definitiva, conforme a los planos del proyecto y las prescripciones del Código Estructural.
- Amarre y fijación de las barras, y colocación de calzos y separadores para garantizar el recubrimiento.
- Acopio, protección frente a la corrosión y manipulación segura.
- Documentación de control de calidad, certificados y ensayos de recepción del acero.

No será válida como justificación de la medición de la unidad la cantidad de acero facturada por el taller o proveedor, ya que dicha documentación incluye solapes, despuntes, recortes, pérdidas de manipulación y otros desperdicios no incorporados a la obra.

La medición será exclusivamente la correspondiente al peso teórico de las armaduras efectivamente colocadas en obra, conforme a planos aprobados y verificadas por la Dirección Facultativa.

No se abonarán separadamente los ensayos de control del acero (tracción, doblado, límite elástico, etc.) incluidos dentro del límite general de control a cargo del contratista (hasta el 1 % del PEM, salvo disposición distinta en el PCAP).

Las armaduras electrosoldadas, prefabricadas o modulares (mallazos, cercos, jaulas, marcos, etc.) se medirán igualmente por su peso teórico de acero incorporado a la obra, entendiéndose incluido en el precio su fabricación, transporte, descarga, colocación y anclaje.

No se abonarán diferencias por variaciones de rendimiento, pérdidas o sobrantes de acero derivadas de las operaciones de taller o de obra, considerándose incluidas en el rendimiento global de la unidad.

6. FIRMES

6.1. Zahorras

6.1.1. Material

Características generales

Para determinar la inalterabilidad del material granular se realizará un ensayo cada mil metros cúbicos empleados (1.000 m³). Dicho valor podrá ser modificado por la Dirección de obra, si lo considerase oportuno.

6.1.2. Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo a emplear deberá ser aprobado, previamente, por el director de las obras.

Equipos de extensión.

Para la puesta en obra, se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación.

6.1.3. Ejecución de las obras

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material.

Las zahorras se fabricarán en central y el agua de compactación se añadirá también en central.

Extensión de la zahorra.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

6.1.4. Tramo de pruebas

Se deberá realizar, antes del comienzo de la puesta en obra de la zahorra, un tramo de prueba cuya longitud no será inferior a cien (100) metros, conforme a lo indicado en el PG-3.

Con los resultados del tramo de prueba, el director de las obras evaluará la idoneidad de la fórmula de trabajo y de los equipos propuestos por La empresa encargada de los trabajos.

6.1.5. Especificaciones de unidad terminada

Densidad

La zahorra se compactará con una densidad del noventa y seis por ciento (96%) del Proctor modificado, según la Norma UNE de aplicación.

Rasante, espesor y anchura

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica, en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). No obstante, el director de las obras podrá modificar este límite.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por la empresa encargada de los trabajos, a su cargo.

6.1.6. Normativa específica

- PG-3/75, Art. 330 “Zahorras artificiales”.
- PG-3/75, Art. 331 “Zahorras naturales”.
- Orden Circular 24/2008 sobre control de capas granulares.
- Ley 37/2015, de carreteras.

6.1.7. Medición y abono

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³) de zahorra compactada en su posición definitiva, determinada a partir de los perfiles teóricos del proyecto o los aprobados por la Dirección Facultativa.

En el precio unitario se entenderá incluido todo lo necesario para su correcta ejecución, incluyendo:

- Suministro del material, carga, transporte y descarga.
- Extendido, humectación, nivelación y compactación.
- Control de calidad y ensayos de densidad y humedad.
- Limpieza final.

No se abonarán volúmenes sueltos ni sobreespesores no autorizados.

7. CERRAMIENTOS

7.1. Valla de madera tipo tejana

7.1.1. Definición y condiciones generales

Este apartado comprende el suministro y colocación de cierres ligeros de madera, para delimitación y protección de zonas, con altura vista $h = 1,10$ m, mediante las siguientes tipologías:

- Valla formada por postes de madera tratada y dos cuerdas pasantes, montadas sobre postes con taladros, conforme a planos y replanteo.
- Valla de madera formada por montantes verticales y dos travesaños horizontales, con uniones mediante abrazaderas y tornillería, anclada al terreno mediante dados de hormigón, según planos.

La ejecución incluirá todos los trabajos necesarios para dejar la unidad totalmente terminada, incluyendo replanteo, excavación de pozos, hormigonado, colocación, aplomado, alineación, fijaciones, limpieza final y retirada de residuos.

La ubicación, alineación, longitud y separación de postes serán las definidas en planos o por la Dirección Facultativa (DF). En ausencia de indicación, se mantendrán criterios usuales de montaje y estética, evitando pandeos y holguras.

Se garantizará la estabilidad del conjunto frente a acciones de uso habituales (empujes accidentales, vibraciones, viento), sin deformaciones apreciables ni aflojamientos.

No se admitirán elementos con fisuras estructurales, pudriciones, ataques biológicos, defectos de tratamiento o daños de transporte/manipulación.

7.1.2. Condiciones de ejecución

7.1.2.1. Replanteo

Previamente al inicio se realizará replanteo de alineaciones, puntos singulares (esquinas, cambios de dirección, encuentros con elementos existentes) y cotas de coronación.

Se comprobará la existencia de servicios enterrados y se adoptarán medidas para evitar daños (si procede, localización previa).

7.1.2.2. Excavación y cimentación de postes

La cimentación se realizará mediante pozos/dados de hormigón en cada poste, con dimensiones y profundidad según planos o, en su defecto, las necesarias para garantizar estabilidad y durabilidad en función del terreno.

La excavación podrá ser manual o mecánica según accesibilidad. El fondo del pozo se dejará limpio, sin material suelto.

El hormigón de asiento será el especificado en proyecto (habitualmente HM-20), compactado y con acabado que evite acumulación de agua alrededor del poste (pendiente exterior o remate superior).

7.1.2.3. Montaje (poste + 2 cuerdas)

- **Postes:** de madera tratada, con diámetro nominal según partida (p.ej. Ø10 cm) y longitud total conforme a proyecto, con los **taladros** necesarios para el paso de **dos cuerdas** a las alturas definidas.
- **Cuerdas:** dos líneas continuas, tensadas de forma uniforme, con empalmes mínimos y protegidos; se evitarán rozamientos puntuales y aristas cortantes.
- **Aplomado y alineación:** los postes quedarán aplomados y alineados, manteniendo altura vista 1,10 m y continuidad visual.
- **Tensado:** se ajustará para evitar flechas excesivas. No se admitirá holgura que permita desenganche o vibración notable.

7.1.2.4. Montaje (valla tejana de dos travesaños)

- **Montantes:** madera tratada, colocados con separación según proyecto (en ausencia de dato, típicamente cada 2,00 m), anclados mediante dados de hormigón.

- **Travesaños:** dos elementos horizontales (p.ej. Ø80 mm), fijados a montantes mediante **abrazaderas** y **tornillería** de acero adecuada al ambiente.
- **Uniones:** se realizará pretaladrado si es necesario para evitar fendas. Las fijaciones quedarán firmes, sin holguras.
- **Aplomado y nivelación:** se garantizará altura efectiva 1,10 m, evitando escalonamientos no previstos.

7.1.2.5. Protección, remates y limpieza

Se evitarán daños al tratamiento de la madera durante el montaje. Los cortes o mecanizados en obra se **protegerán** según prescripciones del fabricante del tratamiento (sellado/protección de testa).

Se limpiará la zona de trabajo, retirando restos de hormigón, embalajes, recortes y residuos.

7.1.3. Normativa específica

- PG-3/75, Art. 713 "Cierres".
- UNE-EN 335:2013 sobre durabilidad de la madera y clases de uso.
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-M.

7.1.4. Medición y abono

La medición se efectuará en metros lineales de valla colocada y aceptada por la Dirección Facultativa.

El precio unitario incluirá el suministro de la madera tratada, herrajes, tornillería y fijaciones, así como la excavación o perforación para la colocación de los postes, el replanteo, nivelación y alineado.

No se abonarán por separado los refuerzos en esquinas, los acabados superficiales ni los tratamientos protectores adicionales, considerándose incluidos en el precio.

8. PIEZAS DE CALDERERÍA

8.1. Reductor de sección hidráulica

8.1.1. Definición

Se define esta unidad como el suministro, fabricación en taller, protección anticorrosiva, transporte y montaje de un dispositivo reductor de sección hidráulica a instalar en el interior de una conducción de hormigón armado machihembrado Ø interior 1.800 mm, mediante chapa interior en forma de segmento circular (placa maciza recortada), destinada a reducir la sección hidráulica para laminación/limitación de caudal.

La pieza se ejecutará en acero S275JR espesor 8 mm, con alas laterales de anclaje de 80x8 mm, protección anticorrosiva mediante galvanizado en caliente + imprimación/recubrimiento epoxi, fijada mediante anclaje químico estructural con varilla roscada M20x200 mm (7 uds), con interposición de junta elastomérica EPDM 5 mm y sellado perimetral continuo, incluyendo replanteo con plantilla, preparación del soporte, perforaciones en el hormigón, apriete, limpieza y comprobación final.

8.1.2. Condiciones de los materiales

8.1.2.1. Acero y fabricación

- Acero estructural: S275JR conforme a UNE-EN 10025 (o norma vigente equivalente).

- Espesor: 8 mm en chapa base. Alas laterales de 80 mm integradas o soldadas según detalle de taller aprobado.
- Calidad de fabricación: la pieza se suministrará conformada a radio interior del tubo, sin tensiones ni deformaciones permanentes, con bordes sin aristas vivas, cantos repasados y sin rebabas.
- Tolerancias: la pieza deberá ajustarse al intradós garantizando apoyo continuo en las alas (con junta), sin interferir con el machihembrado ni elementos de unión del tubo.

8.1.2.2. Protección anticorrosiva

- Galvanizado en caliente conforme a UNE-EN ISO 1461 (o norma vigente).
- Sistema epoxi sobre galvanizado (sistema dúplex): imprimación/recubrimiento epoxi apto para ambiente húmedo, con espesores y preparación superficial según fabricante y pliego del proyecto. Se respetarán tiempos de curado y compatibilidad con galvanizado.
- Cualquier daño en recubrimientos por manipulación/montaje será reparado con sistemas compatibles y aprobados por la Dirección Facultativa.

8.1.2.3. Anclajes

- Tipo: anclaje químico estructural (mortero de inyección) con evaluación técnica/ETA para uso en hormigón.
- Varilla roscada: M20 de calidad adecuada al ambiente (en general inox A4 en presencia de humedad permanente; o la especificada en proyecto).
- Herrajes: tuerca y arandela compatibles con la varilla y el ambiente.
- Separación: cada 150 mm a lo largo del dispositivo, salvo indicación en planos.
- Profundidad de taladro/empotramiento: la profundidad se ajustará a la geometría del tubo para no atravesar el espesor de pared, dejando un margen mínimo a cara exterior. Como criterio general, se limitará la profundidad de taladro para mantener ≥ 35 mm de hormigón hasta la cara exterior, salvo justificación y aprobación de la Dirección Facultativa.
- Resina: apta para instalación en condiciones de humedad si procede y conforme a instrucciones de fabricante (tiempos de gel/curado según temperatura).

8.1.2.4. Junta y sellado

- Junta elastomérica: EPDM de 5 mm de espesor, continua bajo las alas de anclaje, resistente al agua y compatible con el sellante.
- Sellado perimetral: sellante elástico tipo MS polímero o poliuretano, de uso en obra civil, aplicado en cordón continuo para impedir la entrada de agua y finos bajo la pieza.

8.1.3. Condiciones generales de ejecución

8.1.3.1. Replanteo y preparación

Se realizará replanteo del dispositivo y de la línea de cierre (cota de 0,55 m libre superior), empleando plantilla para verificación del ajuste real al intradós.

Se procederá a la limpieza del hormigón en zonas de apoyo y anclaje, eliminando lechadas, partículas sueltas, polvo, grasa u otros contaminantes.

8.1.3.2. Perforación y colocación de anclajes

La perforación se realizará con diámetro y profundidad conforme al sistema de anclaje elegido (ETA e instrucciones de fabricante) y a lo indicado en planos, respetando en todo caso la condición de no atravesar la pared del tubo.

Limpieza del taladro obligatoria conforme a procedimiento del fabricante (soplado/cepillado/soplado o aspiración equivalente).

La inyección de resina se realizará desde el fondo del taladro, evitando oquedades. La varilla se introducirá girando, hasta la cota marcada.

No se aplicará apriete ni se cargará el anclaje hasta transcurrido el tiempo de curado indicado por el fabricante en función de la temperatura.

8.1.3.3. Montaje de la pieza

La chapa se colocará con medios adecuados de izado/posicionamiento, evitando golpes y daños en recubrimientos.

Se dispondrá junta EPDM 5 mm bajo las alas y se aplicará sellado perimetral continuo según detalle.

Se colocarán arandelas y tuercas, aplicando par de apriete conforme al sistema y a la varilla, sin exceder los límites del fabricante. Se verificará que la junta queda correctamente comprimida, sin extrusión excesiva.

Se comprobará la continuidad del sellado, especialmente en encuentros y extremos del tramo, y se repararán discontinuidades.

8.1.3.4. Controles y aceptación

- La Dirección Facultativa podrá exigir:
 - verificación de materiales (certificados de acero, galvanizado, pintura, anclajes),
 - control de pares de apriete,
 - comprobación de profundidades de taladro,
 - y revisión visual del estado final de recubrimientos y sellados.
- Cualquier variación del sistema de anclaje o del esquema de rigidización deberá ser aprobada previamente.

8.1.4. Medición y abono

La unidad se medirá por unidad (ud), totalmente instalado y terminado, incluyendo todos los materiales, fabricación, transporte, manipulación, perforaciones, anclajes, junta, sellado, protección anticorrosiva, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, limpieza y comprobaciones necesarias para su correcta puesta en servicio.

El abono se realizará al precio unitario de la partida, que incluye la ejecución completa según este pliego y planos, sin derecho a abonos adicionales por:

- pérdidas de material,
- mermas de resina,
- recortes y ajustes,

- taladros fallidos por oclusión de áridos o interferencias,
- o reparaciones de recubrimientos por manipulación ordinaria.

Los trabajos o medios extraordinarios no contemplados en la partida (p. ej. achiques, desvíos de caudal, actuaciones especiales de seguridad en espacio confinado, cortes de servicio, etc.) solo serán abonables si figuran como partidas específicas o si son expresamente aprobados por la Dirección Facultativa mediante precios contradictorios.

9. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

9.1. Definición

La señalización de obra se realizará siguiendo las indicaciones de la Norma 8.3.IC. "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado", aprobada mediante Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero, por el que se añade el artículo 21 bus y se modifica la redacción del artículo 171.b).A del Código de la Circulación.

Algunas de las señalizaciones a emplear son:

- Señalización vertical (Carteles, paneles direccionales, señales circulares y triangulares)
- Marcas viales
- Balizas destellantes de luz incandescente de destellos intermitentes, lente de dos caras ámbar de 200 mm de diámetro y célula crepuscular automática.
- Paleta de seguridad manual a dos caras: Stop - Dirección obligatoria

Además de lo indicado anteriormente se estará a lo dispuesto en la Normativa del Ministerio de Fomento:

- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, publicado mediante Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprobó la Norma de Carreteras 8.3- IC, "Señalización de Obras", modificada por el Real Decreto 208/1989.
- Señalización móvil de obras
- Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Orden Circular 16/2003 sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.

10. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

10.1. Normas generales

10.1.1. Definición de las unidades de obra

Se entiende por unidades de obra las definiciones detalladas en los Cuadros de Precios, ejecutada y completamente terminada de acuerdo con lo establecido en los planos y en este Pliego.

Así, los metros cúbicos, litros, kilogramos, toneladas, metros cuadrados, metros lineales, unidad terminada, etc., se refieren a la correspondiente unidad métrica establecida por la diferencia entre dos mediciones consecutivas realizadas para su determinación, siempre que las condiciones de la unidad de obra se

ajusten a las prescripciones de este Pliego y a lo determinado en los Planos o modificaciones debidamente autorizadas.

En el precio estarán incluidos todos los costes de mano de obra, con sus cargas sociales y de cualquier índole, materiales **incluyendo los excesos, roturas, mermas** u otras causas, maquinaria, medios auxiliares, ayuda, imprevistos, transporte, gastos indirectos, generales y beneficios industrial, ensayo, replanteos, tasas e impuestos, etc., sin que sea admisible reclamación alguna por parte del Contratista basada en insuficiencia de precios, ignorancia de las condiciones de ejecución de las unidades de obra, diferentes elementos comprendidos en los precios unitarios o cualquier otra causa.

Las unidades de obra que contempla el proyecto se medirán y abonarán por unidad, según las unidades especificadas en el Cuadro de Precios nº 1. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse este, el modo de medición y abono, utilizándose para la concepción de dicho precio las bases establecidas en el Anejo de Justificación de Precios, y los mismos criterios utilizados para la confección del Cuadro de Precios nº 2.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, **se consideran incluidos en los precios del Cuadro nº 1, la adquisición y transporte de los materiales a la obra, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares** y todas las operaciones necesarias para determinar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

La medición y el abono de las distintas unidades de obra se realizarán por unidades realmente ejecutadas en obras, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Dicho precio incluye los materiales, maquinaria y todos los medios auxiliares necesarios para la completa ejecución de esta unidad de obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se comprueben que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego.

Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista, el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita en los precios o el Pliego de Prescripciones Técnicas, de algún material u operación necesaria para la ejecución de una unidad de obra.

10.1.2. Medición de las obras

Cuando en este Pliego se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de Obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

10.1.3. Abono de las obras completas

Las obras terminadas se abonarán con arreglo a los precios unitarios que figuren en el contrato de obra, sin perjuicio de las retenciones que se pudiesen practicar por el Director de Obra.

10.1.4. Certificaciones

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra.

El último abono se tramitará con la liquidación, una vez realizada la comprobación material de toda la inversión, con el fin de dar cumplimiento al principio de "servicio hecho" contenido en el artículo 21 de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria que establece en su apartado segundo que si las obligaciones de la Hacienda Pública "tienen por causa prestaciones o servicios, el pago no podrá efectuarse si el acreedor no ha cumplido o garantizado su correlativa obligación".

10.1.5. Precios unitarios

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

10.1.6. Abono de las obras incompletas

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

10.1.7. Modo de fijar los precios contradictorios para obras no previstas

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Administración y el Contratista, quedará este relevado de la construcción de la parte de obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándole, sin embargo, los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración. Medición y abono de las unidades de obra

La medición se efectuará en presencia del Director de Obra y del Contratista, quien proporcionará los medios necesarios para su realización, y en fechas próximas al fin de cada periodo liquidatorio, anunciadas previamente por el Director de Obra. La medición de cada unidad se hará en las condiciones descritas en el articulado precedente.

Los volúmenes de las diferentes unidades se referirán siempre a volumen real y nunca a volumen aparente.

El estado de mediciones resultante servirá para la confección de la correspondiente certificación, aplicando a las unidades medidas el precio acordado en el contrato, sin que en ningún caso suponga recepción total de la obra, sino abono a cuenta hasta que se reciba definitivamente, por lo que se podrán practicar retenciones a cuenta para responder de la correcta ejecución de las obras.

10.1.8. Recepción

Se estará a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

10.1.9. Oficina de obra

Como complemento de la Cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Director de Obra, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

10.1.10. Precios no señalados

La fijación de precios no señalados en el Proyecto deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que hayan de aplicarse, debiendo esperar para el comienzo de la mencionada unidad hasta que sobre los mismos haya recaído la aprobación correspondiente.

10.1.11. Diferentes elementos comprendidos en los precios

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se han tenido en cuenta el importe de toda clase de andamios y medios auxiliares de construcción y elevación, transporte de materiales, indemnizaciones o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, el impuesto de los derechos fiscales con que se gravan los materiales por el Estado, y Entes Territoriales, pago de imposiciones para el retiro obrero, seguro de incendios durante la obra, seguro de accidentes de trabajo, las obras de reparación y conservación de los accesos a la obra, etc.

El Contratista no tendrá por tanto derecho a pedir indemnización alguna como excedente de los precios consignados en el presupuesto, en los que van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada, limpia y en disposición de recibirse.

10.1.12. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia

El coste de los materiales que se han de ensayar y la mano de obra, herramientas y transporte necesarios para la toma de muestras, serán siempre de cuenta del Contratista.

El coste de los ensayos, en número que crea necesario el Promotor, serán de cuenta del Contratista, quien los abonará a los Laboratorios Oficiales que los realicen o al propio Promotor en caso de ensayos que éste ejecute directamente o para abono a otros laboratorios colaboradores. El importe total de los ensayos, a cargo del Contratista, será como máximo del uno por ciento (1%) del presupuesto total de la obra. No se contabilizarán, a efectos de la limitación anterior, los ensayos que den como resultado que los materiales o su ejecución no son aceptables.

10.1.13. Partidas alzadas

Las partidas alzadas indicadas a justificar se abonarán a los precios de Proyecto, afectadas por el coeficiente de adjudicación. Para el resto de las partidas alzadas, en las cuales en el presupuesto no figura explícitamente la palabra "a justificar", se entenderán a todos los efectos como de abono íntegro al Contratista, sea cual fuere la medición final resultante para dicha unidad de obra y siempre afectadas del coeficiente de

adjudicación. Estas partidas alzadas de abono íntegro se certificarán cuando la unidad de obra se halle totalmente terminada a juicio del Director de Obra.

10.1.14. Unidades incompletas o defectuosas

Si alguna unidad de obra no se hallase ejecutada en su totalidad con arreglo a las condiciones del Proyecto y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de Obra, podrá ser admitida, quedando el Contratista obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de Obra estime, salvo en el caso en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del Proyecto.

Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

10.1.15. Gastos diversos a cuenta de la Contrata

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. Esta obligación se extiende también a las dependencias para Dirección Facultativa y, en su caso, a las de Control y Vigilancia de las Obras.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica de las obras, quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, transformadores, etc. que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, silos, etc.) y las que requieren los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamiento u otros servicios del personal de la contrata.

El Contratista deberá mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfonos, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento y pasos.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas hasta un máximo del uno y medio por ciento (1,5%) en los replanteos, y el uno por ciento (1%) en los de liquidaciones, todo ello referido al costo real de las obras que resulte en la liquidación.

10.2. Escarificación y compactación de la superficie de apoyo de terraplenes

La escarificación, y su correspondiente compactación, **no serán objeto de abono independiente**, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra.

10.3. Acondicionamiento de superficies de acopio y almacenamiento

Los acopios, una vez agotados o finalizada la utilidad para la que se establecieron, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por el Director de Obra, estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación o de materiales extraídos de las unidades correspondientes.

No será objeto de abono independiente.

10.4. Saneamiento y limpieza

Se entiende por saneo y limpieza de la superficie de excavación a los trabajos a realizar para dejarla perfectamente limpia y regularizada, previamente a la colocación del hormigón de limpieza. Estos trabajos de saneo y limpieza se ejecutarán por el Contratista a su costa, entendiéndose que el abono de los gastos correspondientes va comprendido en el precio señalado para las excavaciones.

No será objeto de abono independiente.

10.5. Medios auxiliares

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los desvíos de caminos, andamios, cimbras, entibaciones, vías, hormigoneras, máquinas, aparatos y todos los medios y construcciones auxiliares de la obra, así como cualquier responsabilidad que se derive de averías o accidentes personales, que pueden ocurrir por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En caso de rescisión por incumplimiento del contrato, los medios auxiliares del Contratista podrán ser utilizados libre y gratuitamente por el Promotor para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviene por otras causas, los medios auxiliares del Contratista podrán ser utilizados por el Promotor, hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obras ejecutadas alcanzase los cuatro quintos (4/5) de la totalidad, y mediante el pago del diez por ciento (10%) anual del valor en que hayan sido tasados dichos materiales auxiliares si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos (4/5) de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán en propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero en ningún caso tendrá derecho a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

11. DISPOSICIONES FINALES

11.1. Prescripciones complementarias

Todo aquello que sin apartarse del espíritu general del proyecto o de las disposiciones generales especiales que, al efecto, se dicten por quien corresponda u órdenes del Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

En los casos en que no se detallen, en el presente Pliego, las condiciones tanto de materiales como de ejecución de las obras, se estará a lo que la costumbre sancione como reglas de buena construcción.

11.2. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de Obra o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones, y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego. Se permitirá el acceso a todas las partes de la obra donde realicen los citados trabajos, incluyendo talleres y fábricas en los que se produzcan los materiales a utilizar, o se fabriquen los equipos de todo tipo a instalar.

11.3. Responsabilidades especiales del contratista

11.3.1. Obligaciones sociales

La Propiedad podrá exigir durante la ejecución de la obra los comprobantes en los que se indique que la contrata se encuentra al corriente de los pagos relacionados a Seguros Sociales, Accidentes, Régimen Fiscal, etc.

La inexistencia de estos comprobantes podrá dar lugar a la propuesta de rescisión con pérdida de confianza.

11.3.2. Daños y perjuicios

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 113 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios y propiedades públicos y privados que resulten dañados deberán ser reparados por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

Los servicios públicos o privados afectados por la obra definitiva y relacionados en el proyecto, serán repuestos por cuenta de la Administración en la forma que ordene el Director de Obra.

La Administración será responsable, dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, de los perjuicios que hayan sido causados como consecuencia inmediata y directa de una orden suya, así como de los daños causados a terceros como consecuencia de vicios de proyecto.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director de Obra, será responsable el Contratista y los mismos serán reparados por su cuenta en la forma que indique el Director de Obra.

11.3.3. Indemnizaciones

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones ocasionadas por perjuicios a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados a bienes para la obertura de zanjas o reposición de márgenes, habilitación o arreglo de caminos, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos y todas las operaciones que requieran la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Contratista. Quedan excluidos los supuestos en los que estas indemnizaciones queden expresamente asumidas por la Propiedad en el presente proyecto.

El Contratista estará obligado a reponer los elementos de carreteras, caminos y otro tipo de viales, y en particular las señalizaciones verticales, dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras, siendo a cargo del Contratista el abono de estos trabajos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras permitirá en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como de los servicios de paso por los caminos existentes, no siendo motivo de abono las posibles obras que sean necesaria ejecutar para el cumplimiento del mencionado requerimiento.

En este mismo sentido irán a cargo del Contratista las indemnizaciones originadas por el abono directo o ejecución de la reposición de pavimentos, arreglos de caminos, etc., que han sido deteriorados como

consecuencia del tráfico originado por las obras con la finalidad de restituir la red viaria existente a su primitivo estado.

Irán a cargo del Contratista las indemnizaciones derivadas de un retraso en las obras de acuerdo con aquello especificado en el contrato.

También irán a cargo del Contratista las posibles indemnizaciones derivadas de un aumento de las ocupaciones temporales previstas. Es evidente, y así se debe prever que la minimización en el tiempo de las ocupaciones temporales con la aplicación de un estricto control en la ejecución de las obras por parte del mismo Contratista reducirá las molestias que una obra de este tipo origina. En caso que esta norma de buena práctica no se cumpliera, el Director de Obra ordenará la ejecución de los trabajos necesarios para la corrección de estas deficiencias, siendo el coste derivado de éstas a cargo del Contratista.

11.3.4. Sanciones por incumplimientos contractuales

La Propiedad tendrá derecho a aplicar y percibir las penalizaciones fijadas en el contrato, así como la cantidad, entre las que se incluirán, sin que la siguiente relación tenga carácter limitativo:

- Defecto de calidad de la obra ejecutada.
- Deficiencias y/o retrasos en la información
- Incumplimientos en los plazos parciales y/o globales

11.3.5. Localización de objetos

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo comunicar inmediatamente al Director de Obra y ponerlos bajo su custodia.

11.3.6. Contaminación

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

11.3.7. Conservación de las obras durante su ejecución

El Adjudicatario estará obligado a la conservación, mantenimiento y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación a su cargo.

11.4. Obligaciones generales y específicas del Contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de ordenación y defensa de la Industria Nacional, así como de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social, y Seguridad y Salud en el Trabajo.

En caso de sobrepasarse el plazo fijado por el adjudicatario en su propuesta, y salvo causa de fuerza mayor, se estará a lo dispuesto en el artículo 212 de la Ley de Contratos del Sector Público y demás disposiciones vigentes que regulan la materia.

Serán de cuenta del Contratista los gastos impuestos del anuncio o anuncios de licitación, de la formalización del contrato y cualquier otra que resulte de aplicación según las disposiciones vigentes en la forma cuantía que éstas señalen.

11.5. Subcontratación

Además de lo que señale al respecto la legislación vigente, para la subcontratación de partes de la obra a terceros se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

1. El Contratista no subcontratará el todo o alguna parte del Contrato sin permiso escrito de la Administración.
2. Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "curricula operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Director de Obra podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.
3. La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.
4. El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del Contrato.

11.6. Recepción

Terminadas las obras en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción, levantándose acta de la misma de acuerdo con el Artículo 243 de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al Contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto en el artículo 243.1 de la Ley de Contratos del Sector Público.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

11.7. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un (1) año contado a partir de la recepción de las obras. Durante este plazo el Contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del Contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si éste fuera favorable, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad (salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción), procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un

plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

11.8. Otros gastos a cuenta del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra definidas en este proyecto, además de los mencionados anteriormente:

Todos los gastos producidos por los auxilios necesarios para los trabajos de replanteo previos de las obras, que solicite del Contratista el Director de Obra, hasta el límite del 1,5% del Presupuesto de Ejecución Material.

Todos los gastos producidos por el control de calidad de todos los materiales y unidades de obra, tanto de abono de ensayos de laboratorios oficiales, como por los auxilios necesarios de materiales y de personal, para garantizar dicho control, que solicite el Director de Obra, hasta el límite del uno (1) por ciento del presupuesto.

Zaragoza, a fecha de firmas electrónicas,

Los autores del Proyecto:

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Eduardo Lastrada Marcén
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Nº Colegiado 24.176

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Nº Colegiado 13.327