



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE:

DEPÓSITO DE TORMENTAS JUNTO AL CEMENTERIO DE TORRERO EN EL T.M. DE ZARAGOZA

DOCUMENTO 03. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Historial de revisión						
Rev.	Fecha	Descripción	Autor	Revisor	Observaciones	Aprobación del cliente
1	Octubre 2025	Documento 03. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Eduardo Lastrada Marcén	Guillermo Cobos Campos	Entrega V1	José Ángel Navamuel Aparicio
2						
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	13
1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	13
1.1. Definición y objeto	13
1.2. Ámbito de aplicación	13
1.3. Situación de las obras	13
1.4. Disposiciones vigentes	14
1.4.1. Condiciones generales	14
1.4.2. Legislación de seguridad y salud	15
1.4.3. Legislación medioambiental	18
1.4.4. Legislación Autonómica	19
1.4.5. Legislación municipal	20
1.5. Disposiciones generales	20
1.5.1. Documentos que definen las obras	20
1.5.2. Compatibilidad y prelación entre documentos	21
1.5.3. Dirección de las obras	21
1.5.4. Representantes de la Administración y del Contratista	21
1.5.5. Supervisión y dirección de obra	22
1.5.6. Contradicciones y omisiones en el proyecto	23
1.5.7. Prescripciones técnicas a tener en cuenta	24
1.5.8. Materiales	24
1.5.8.1. Condiciones generales	24
1.5.8.2. Normas oficiales	25
1.5.8.3. Control de calidad	25
1.5.8.4. Examen y prueba de los materiales y suministros industriales	25
1.5.8.5. Materiales que no cumplen las especificaciones	26
1.5.8.6. Materiales colocados en obra (o semielaborados)	26
1.5.8.7. Materiales acopiados	26
1.5.9. Documentos que definen las obras	26
1.5.10. Rótulos indicativos	27
1.6. Inicio de las obras	27
1.6.1. Comprobación de replanteo	27
1.6.1.1. Disposiciones generales	27
1.6.1.2. Obligaciones del Contratista	27
1.6.1.3. Comprobación de los trabajos	27
1.6.1.4. Gastos de replanteo	27
1.6.1.5. Replanteos parciales	27

1.6.2.	Programa de trabajo	28
1.6.3.	Orden de inicio de las obras	28
1.7.	Desarrollo y control de las obras	28
1.7.1.	Replanteo de detalle de las obras	28
1.7.2.	Equipos de maquinaria.....	29
1.7.3.	Ensayos	29
1.7.4.	Materiales.....	29
1.7.5.	Acopios.....	30
1.7.6.	Trabajos defectuosos.....	30
1.7.7.	Construcción y conservación de desvíos.....	31
1.7.8.	Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones	31
1.7.9.	Mantenimiento de servidumbre y servicios.....	31
1.7.10.	Precauciones especiales durante la ejecución de las obras	32
1.7.11.	Prevención de incendios forestales.....	32
1.7.12.	Modificación de la obra	34
1.7.13.	Vertederos, yacimientos y préstamos.....	34
1.7.14.	Retirada de los materiales no utilizados en obra.....	34
1.7.15.	Finalización de las obras.....	34
1.7.16.	Planos y documentación gráfica de la obra.....	34
1.7.17.	Control de calidad	35
1.7.18.	Actualización del programa de trabajo	35
1.7.19.	Interrupción de los trabajos.....	36
1.7.20.	Reanudación de los trabajos	36
1.7.21.	Medios del adjudicatario para la ejecución de las obras	36
1.7.22.	Productos industriales para el uso de la obra	36
1.7.23.	Normas y precauciones para la ejecución de las obras.....	36
1.7.24.	Mantenimiento y regulación del tránsito durante las obras	37
1.7.25.	Seguridad y salud en las obras.....	37
1.7.26.	Información a preparar por el adjudicatario.....	38
1.7.27.	Liquidación de las obras.....	38
1.7.28.	Obligaciones sociales.....	38
1.7.29.	Extinción del contrato.....	38
1.8.	Prescripciones ambientales durante la construcción	38
1.8.1.	Normativa aplicable.....	38
1.8.2.	Medidas desarrolladoras.....	39
1.8.2.1.	Ubicación e instalaciones auxiliares	39
1.8.2.2.	Trabajos nocturnos.....	39
1.8.2.3.	Jalonamiento del perímetro de actividad de obra	39

1.8.2.4.	Compra y aprovisionamiento de las materias primas	39
1.8.2.5.	Prevención de la contaminación de las aguas y del suelo en las instalaciones auxiliares durante la fase de obra	39
1.8.2.6.	Medidas tendentes a evitar o controlar la formación de polvo	40
1.8.2.7.	Restitución del terreno afectado por las instalaciones auxiliares	40
1.8.2.8.	Limpieza final de las obras	40
1.9.	Arqueología.....	41
1.9.1.	<i>Normativa de Aplicación</i>	41
1.9.2.	<i>Obligaciones del contratista.....</i>	41
1.9.3.	<i>Actuación en caso de hallazgo</i>	41
1.9.4.	<i>Costes y plazos.....</i>	41
CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS		42
1.	INTRODUCCIÓN	42
1.1.	Trabajos previos.....	42
1.2.	Excavación del depósito de tormentas	43
1.2.1.	<i>Drenaje interior del depósito.....</i>	44
1.2.2.	<i>Taludes y graderío.....</i>	45
1.3.	Obra de amortiguación de caudales de la salida de pluviales del cementerio de Torrero y vertido en el depósito de tormentas.....	49
1.4.	Aliviadero del depósito de tormentas	54
1.5.	Desagüe del tanque de tormentas.....	57
1.6.	Obras complementarias.....	61
1.6.1.	<i>Escaleras de acceso.....</i>	61
1.6.2.	<i>Cuneta de guarda perimetral y bajantes</i>	65
1.6.3.	<i>Rampa de acceso al depósito de tormentas</i>	66
1.6.4.	<i>Bordillo /berma de pie en vaso inferior del depósito</i>	67
1.6.5.	<i>Vallado perimetral.....</i>	67
1.7.	Reposición de servicios afectados	68
CAPÍTULO III – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....		69
2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR	69
2.1.	Generalidades.....	69
2.2.	Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales	70
2.3.	Materiales para terraplenes y rellenos.....	70
2.3.1.	<i>Materiales a emplear en rellenos y terraplenes.....</i>	70
2.4.	Zahorra artificial.....	70
2.4.1.	<i>Definición y empleo</i>	70
2.4.2.	<i>Granulometría</i>	71
2.4.3.	<i>Forma.....</i>	71

2.4.4.	<i>Dureza</i>	71
2.4.5.	<i>Limpieza</i>	71
2.4.6.	<i>Plasticidad</i>	71
2.5.	Rellenos de pozos y zanjas	71
2.6.	Escollera	72
2.7.	Áridos para hormigones	73
2.7.1.	<i>Materias extrañas</i>	73
2.7.2.	<i>Humedad</i>	74
2.7.3.	<i>Requisitos físico mecánicos</i>	74
2.7.4.	<i>Limitación de tamaños</i>	75
2.8.	Cemento	77
2.8.1.	<i>Tipo</i>	77
2.8.2.	<i>Estabilidad de volumen</i>	77
2.8.3.	<i>Calibre</i>	77
2.8.4.	<i>Temperatura</i>	77
2.8.5.	<i>Regularidad</i>	77
2.8.6.	<i>Cambio del tipo de cemento</i>	78
2.8.7.	<i>Almacenamiento</i>	78
2.8.8.	<i>Ensayos de recepción</i>	78
2.9.	Agua	78
2.10.	Morteros	78
2.10.1.	<i>Mortero para acabados impermeables</i>	79
2.10.2.	<i>Mortero de reparación</i>	79
2.11.	Hormigones	79
2.11.1.	<i>Composición</i>	79
2.11.2.	<i>Ensayos previos del hormigón</i>	80
2.11.3.	<i>Ensayos de control del hormigón</i>	80
2.11.4.	<i>Docilidad del hormigón</i>	80
2.11.5.	<i>Aditivos</i>	81
2.11.6.	<i>Fabricación</i>	81
2.12.	Fibras para hormigón	81
2.13.	Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller	82
2.13.1.	<i>Idoneidad de la empresa prefabricadora</i>	82
2.13.2.	<i>Materiales a emplear</i>	82
2.13.3.	<i>Instalaciones de fabricación</i>	85
2.13.4.	<i>Instalaciones de dosificación</i>	85
2.13.5.	<i>Aparatos para el amasado</i>	86

2.13.6.	Moldes.....	86
2.13.7.	Instalaciones de curado	86
2.13.8.	Marcos de hormigón prefabricado	86
2.14.	Aceros para armaduras	87
2.15.	Aceros en perfiles, pletinas y chapas	88
2.16.	Tubos de policloruro de vinilo (PVC)	91
2.17.	Conducciones de hormigón y hormigón armado.....	92
2.18.	Pozos de Registro de Anillos Prefabricados	93
2.19.	Carteles indicadores.....	93
2.20.	Otros materiales no especificados en el presente capítulo	93
2.21.	Examen y prueba de los materiales	93
3.	UNIDADES DE OBRA.....	94
3.1.	Obras preparatorias y accesos	94
3.1.1.	Obras preparatorias.....	94
3.1.2.	Accesos.....	95
3.1.3.	Equipos.....	95
3.1.4.	Derecho de paso.....	95
3.1.5.	Reparación de daños	95
3.1.6.	Demolición de obras temporales	95
4.	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	95
4.1.	Demoliciones.....	95
4.1.1.	Definición y condiciones generales.....	95
4.1.2.	Condiciones de ejecución.....	96
4.1.3.	Normativa específica	96
4.1.4.	Medición y abono	96
4.2.	Desmontajes	97
4.2.1.	Definición y condiciones generales.....	97
4.2.2.	Condiciones de ejecución.....	97
4.2.3.	Normativa específica	97
4.2.4.	Medición y abono	98
5.	SILVICULTURA	98
5.1.	Apeos y destocados	98
5.1.1.	Definición y condiciones generales.....	98
5.1.2.	Condiciones de ejecución.....	98
5.1.3.	Normativa específica	99
5.1.4.	Medición y abono.....	99
5.2.	Rozas y desbroces	100

5.2.1.	Definición y condiciones generales.....	100
5.2.2.	Condiciones de ejecución.....	100
5.2.3.	Normativa específica	101
5.2.4.	Medición y abono.....	101
5.3.	Plantaciones.....	102
5.3.1.	Definición y condiciones generales.....	102
5.3.2.	Condiciones de ejecución.....	102
5.3.3.	Normativa específica	103
5.3.4.	Medición y abono.....	103
6.	OBRAS DE TIERRA.....	104
6.1.	Excavación a cielo abierto.....	104
6.1.1.	Definición y Condiciones Generales	104
6.1.2.	Condiciones del Proceso de ejecución	104
6.1.3.	Medición y abono.....	106
6.2.	Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos.....	106
6.2.1.	Definición y condiciones generales.....	106
6.2.2.	Condiciones del proceso de ejecución	108
6.2.3.	Medición y abono.....	109
6.3.	Terraplenes y pedraplenes.....	110
6.3.1.	Definición y Condiciones Generales	110
6.3.2.	Condiciones del proceso de ejecución	110
6.3.3.	Medición y abono.....	111
6.4.	Escollera	112
6.4.1.	Definición y Condiciones Generales	112
6.4.2.	Condiciones del proceso de ejecución	113
6.4.3.	Medición y Abono.....	113
	4. Medición y abono.....	113
7.	ESTRUCTURAS.....	114
7.1.	Hormigonado de estructuras y obras de fábrica.....	114
7.1.1.	Materiales.....	115
7.1.2.	Condiciones del proceso de ejecución	122
7.1.3.	Medición y abono.....	126
7.2.	Encofrados en estructuras y obras de fábrica.....	128
7.2.1.	Definición y condiciones generales.....	128
7.2.2.	Condiciones del proceso de ejecución	130
7.2.3.	Medición y abono.....	131
7.3.	Armaduras pasivas.....	132

7.3.1.	Definición y condiciones generales.....	132
7.3.2.	Condiciones del proceso de ejecución	133
7.3.3.	Medición y abono.....	134
8.	FIRMES.....	135
8.1.	Zahorras	135
8.1.1.	Materiales.....	135
8.1.2.	Equipo necesario para la ejecución.....	135
8.1.3.	Ejecución de las obras.....	135
8.1.4.	Tramo de pruebas.....	135
8.1.5.	Especificaciones de unidad terminada.....	135
8.1.6.	Normativa específica	136
8.1.7.	Medición y abono.....	136
9.	GEOTEXTILES.....	136
9.1.	Definición	136
9.2.	Consideraciones Generales.....	137
9.3.	Medición y abono	138
10.	CERRAMIENTOS	139
10.1.	Valla de madera tipo tejana.....	139
10.1.1.	Definición y condiciones generales.....	139
10.1.2.	Condiciones de ejecución	139
10.1.3.	Normativa específica.....	139
10.1.4.	Medición y abono	139
11.	ADECUACIÓN DE POZOS DE RESIDUALES.....	140
11.1.	Definición y condiciones generales.....	140
11.2.	Condiciones de ejecución	140
11.3.	Normativa específica	140
11.4.	Medición y abono	140
12.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	140
12.1.	Proceso de fabricación.....	140
12.1.1.	Dirección Técnica	140
12.1.2.	Colocación de armaduras activas.....	141
12.1.3.	Tensado de las armaduras	141
12.1.4.	Hormigonado	141
12.1.5.	Vibrado	142
12.1.6.	Curado	142
12.2.	Transporte y montaje	142
12.3.	Medición y abono	143

13. SEÑALIZACIÓN DE OBRA	143
13.1. Definición	143
14. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	143
14.1. Normas generales	143
14.1.1. Definición de las unidades de obra	143
14.1.2. Medición de las obras.....	144
14.1.3. Abono de las obras completas.....	144
14.1.4. Certificaciones.....	144
14.1.5. Precios unitarios	145
14.1.6. Abono de las obras incompletas.....	145
14.1.7. Modo de fijar los precios contradictorios para obras no previstas	145
14.1.8. Recepción	146
14.1.9. Oficina de obra	146
14.1.10. Precios no señalados	146
14.1.11. Diferentes elementos comprendidos en los precios.....	146
14.1.12. Gastos por pruebas, ensayos y vigilancia	146
14.1.13. Partidas alzadas	146
14.1.14. Unidades incompletas o defectuosas	147
14.1.15. Gastos diversos a cuenta de la Contrata	147
14.2. Escarificación y compactación de la superficie de apoyo de terraplenes.....	147
14.3. Acondicionamiento de superficies de acopio y almacenamiento	147
14.4. Saneamiento y limpieza	147
14.5. Medios auxiliares	148
15. DISPOSICIONES FINALES.....	148
15.1. Prescripciones complementarias	148
15.2. Facilidades para la inspección	148
15.3. Responsabilidades especiales del contratista	148
15.3.1. Obligaciones sociales.....	148
15.3.2. Daños y perjuicios	149
15.3.3. Indemnizaciones	149
15.3.4. Sanciones por incumplimientos contractuales.....	150
15.3.5. Localización de objetos.....	150
15.3.6. Contaminación.....	150
15.3.7. Conservación de las obras durante su ejecución.....	150
15.4. Obligaciones generales y específicas del Contratista	150
15.5. Subcontratación	150
15.6. Recepción.....	151

15.7.	Plazo de garantía.....	151
15.8.	Otros gastos a cuenta del Contratista.....	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Emplazamiento del depósito de tormentas, canal perimetral de alivio del Barranco de la Muerte y cementerio de Torrero.	13
Ilustración 2. Vista en planta de las actuaciones.	43
Ilustración 3. Perfil transversal del terreno P.K. 0+040.....	44
Ilustración 4. Saneamiento de la sección.	44
Ilustración 5. Zanjas de grava de drenaje interior y	45
Ilustración 6. Talud norte. Vaso inferior del depósito de tormentas.....	46
Ilustración 7. Talud este. Vaso superior del depósito de tormentas.	46
Ilustración 8. Talud este. Vaso inferior del depósito de tormentas.....	46
Ilustración 9. Talud sur. Vaso superior del depósito de tormentas.	47
Ilustración 10. Talud oeste. Vaso superior del depósito de tormentas.	47
Ilustración 11. Talud oeste. Vaso inferior del depósito de tormentas.....	48
Ilustración 12. Muro transversal de bloques de hormigón macizados en el graderío este.....	48
Ilustración 13. Vista de las 'gateras' de drenaje desde el interior del Cementerio.	49
Ilustración 14. Vista desde el campo de fútbol.	49
Ilustración 15. Sección tipo de cuneta de drenaje.	50
Ilustración 16. Sección tipo de cuneta de drenaje con botaolas.	50
Ilustración 17. Reja de la arqueta/pozo prefabricado que recoge los caudales del canal de las salidas de pluviales del cementerio de Torrero.	51
Ilustración 18. Sección A-A' de la desembocadura del canal de drenaje en el depósito de tormentas.	52
Ilustración 19. Vista en planta de la estructura disipadora. A la izquierda, la conducción mediante tubos de hormigón. A la derecha, conducción de la cuneta hormigonada.	53
Ilustración 20. Vista de la sección de desembocadura de la estructura disipadora en la cuneta hormigonada.	53
Ilustración 21. Sección transversal de la sección de marcos de hormigón pigmentado.	54
Ilustración 22. Vista de los marcos de hormigón pigmentados en el acceso de la rampa.	54
Ilustración 23. Vista en planta del aliviadero en la cerrada norte del depósito de tormentas.	55
Ilustración 24. Sección B-B' del aliviadero del depósito de tormentas.....	55
Ilustración 25. Sección A-A' del aliviadero del depósito de tormentas.	56
Ilustración 26. Vista en planta de la obra de fábrica del desagüe de fondo y asignación de secciones.	57
Ilustración 27. Sección D-D' de la cuneta revestida en las inmediaciones de la obra de fábrica de la toma del desagüe.	58
Ilustración 28. Secciones C-C' y B-B' de la obra de fábrica de la toma del desagüe.	58
Ilustración 29. Sección A-A' de la obra de fábrica de la toma del desagüe.	59
Ilustración 30. Sección de la desembocadura del desagüe de fondo del depósito de tormentas.	60
Ilustración 31. Sección de la desembocadura del desagüe de fondo del depósito de tormentas.	61
Ilustración 32. Sección de la escalera central.	62
Ilustración 33. Alzado de la escalera central.....	63
Ilustración 36. Vista en planta de las escaleras en el talud sur.....	64
Ilustración 37. Vista en alzado de las escaleras del talud sur.	65
Ilustración 40. Croquis de rigola caz.....	66
Ilustración 44. Barandilla de madera 'tejana'.	68

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 DEPÓSITO DE TORMENTAS JUNTO AL CEMENTERIO DE TORRERO, EN EL T.M. DE ZARAGOZA (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

El Depósito de tormentas objeto del presente Proyecto se emplaza en los campos de fútbol ‘ADE nuevo pinares’, situados al este del cerramiento del cementerio de Torrero, aledaños al mismo y a una distancia aproximada de 300 metros al oeste del canal perimetral de alivio del barranco de la Muerte, considerado la fase I del presente Proyecto.



Ilustración 1. Emplazamiento del depósito de tormentas, canal perimetral de alivio del Barranco de la Muerte y cementerio de Torrero.

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 encontrase. 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 la 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 proscribe 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 señalar, 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. 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.

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.

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.

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).

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.

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**.

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**.

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.

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.

1.7.12. 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.

1.7.13. 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.

1.7.14. 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.

1.7.15. 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 en el presente Proyecto, que pudieran limitar más el periodo de actuación.

1.7.16. 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 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.

1.7.17. 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.

Quando 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.

1.7.18. 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.

1.7.19. 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.

1.7.20. 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.

1.7.21. 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.

1.7.22. 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.

1.7.23. 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.

1.7.24. 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.

1.7.25. 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.

1.7.26. 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.

1.7.27. 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.

1.7.28. 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.

1.7.29. Extinción del contrato

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

1.8. Prescripciones ambientales durante la construcción

1.8.1. 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

1.8.2. Medidas desarrolladoras

1.8.2.1. 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.

1.8.2.2. 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.

1.8.2.3. 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.

1.8.2.4. 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 comprarán los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.

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

1.8.2.5. 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.

1.8.2.6. 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.

1.8.2.7. 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.

1.8.2.8. 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.

1.9. Arqueología

1.9.1. 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.)

1.9.2. 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.

1.9.3. 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.

1.9.4. 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. INTRODUCCIÓN

A continuación se describen las actuaciones objeto del presente Proyecto, consistentes en la ejecución de un depósito de tormentas inmediatamente al este del cementerio de Torrero (y elementos e infraestructuras auxiliares asociadas al mismo) que permita regular parte de los caudales y disminuir el riesgo de inundación del barranco de la Muerte aguas arriba del CEIP María Zambrano, evitando las afecciones 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 comprende el tanque de tormentas y que son descritas en apartados posteriores son las siguientes;

- Excavación y ejecución del Tanque de tormentas,
- Adecuación de la salida de pluviales del cementerio de Torrero y obra de amortiguación,
- Cunetas perimetrales de drenaje y arquetas de derivación,
- Desagüe del tanque de tormentas a la red de colectores (nuevas conducciones y adecuación de las existentes),
- Aliviadero del tanque de tormentas y colchón amortiguador,
- Otros elementos auxiliares y reposición de servicios afectados.

Como se ha comentado anteriormente, el depósito de tormentas se emplaza en los campos de fútbol 'ADE nuevo pinares', situados al este del cerramiento del cementerio de Torrero, aledaños al mismo y a una distancia aproximada de 300 metros al oeste del canal perimetral de alivio del barranco de la Muerte, elemento en el cual desaguan los caudales regulados en el depósito.

La geometría en planta del depósito de tormentas tiene una forma rectangular aprovechando la del campo de fútbol existente y el cerramiento del cementerio de Torrero. De esta manera una vez ejecutado el depósito, se restituirá la funcionalidad de las instalaciones deportivas.

El depósito de tormentas tiene una superficie en planta de 0,55 Ha medida en el perímetro exterior. El fondo del vaso del depósito tiene una superficie de 0,36 Ha.

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.

1.2. Excavación del depósito de tormentas

La excavación del depósito de tormentas constituye la principal actuación del proyecto. Consiste en ejecutar el rebaje en la superficie del campo de fútbol situado al norte conformando, conformando dos plataformas diferenciadas.

La plataforma superior cuenta con un bombeo del 0,005 (0,50%) hacia los laterales del campo de fútbol. La cota superior se sitúa a la 249,60, mientras que la inferior lo hace a la 249,50 a causa del bombeo.

La plataforma inferior se ejecuta a dos aguas, con la parte central deprimida, conformando una acanaladura central hacia el emplazamiento del desagüe de fondo. Dado que el desagüe se sitúa en la esquina noreste del depósito de tormentas, la acanaladura se dispone diagonalmente, quedando la plataforma configurada de la siguiente manera:

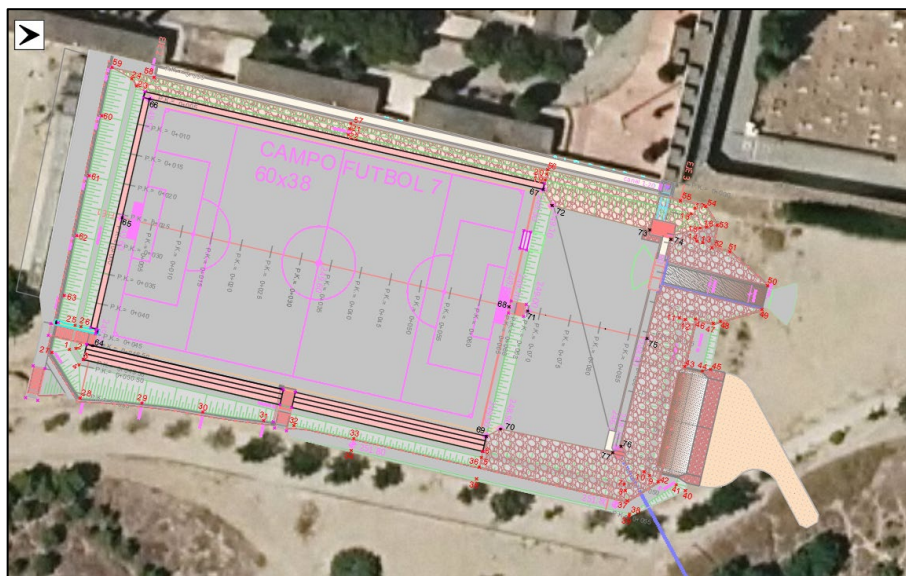


Ilustración 2. Vista en planta de las actuaciones.

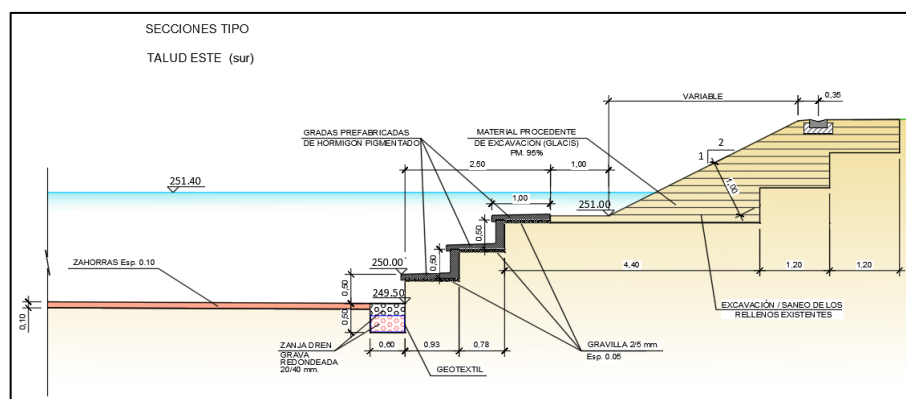
Adicional a lo anterior, la embocadura del desagüe de fondo del depósito de tormentas se sitúa sobre una solera de hormigón en masa pigmentado de dimensiones de 2,50 m x 4,00 m y 0,20 m de espesor. Esta solera guarda la misma pendiente que el vaso del depósito.

La cota de coronación del depósito de tormentas se sitúa a la 251,80, lo que implica una profundidad entre 2,30 y 2,40 metros para la plataforma superior y entre 2,70 y 3,10 metros para la plataforma inferior.

De acuerdo con el los ensayos realizados y los resultados y conclusiones recogidos en el estudio geológico-geotécnico se han obtenido los perfiles longitudinales y transversales de la excavación del depósito de tormentas.

De los perfiles obtenidos se observa como el material a excavar se constituye por depósitos de glaciares y de rellenos antrópicos. Los depósitos de glaciares se sitúan en la parte inferior, mientras que los rellenos antrópicos lo hacen en la superior.

En los taludes se ejecuta un saneo escalonado, con 'cuñas' de 0,60 m de canto (2 tongadas de 0,30 m) y 1,20 m de base (siguiendo un talud 2:1), separadas a una distancia media de 1 metro de la interfaz de glacis – rellenos.



Tras la ejecución de las excavaciones y saneos de los vasos del depósito de tormentas en el vaso superior se dispone una zahorra de 0,10 m de espesor conformando la superficie de las pistas deportivas.

Con objeto de evacuar los caudales derivados a las gradas este y oeste del vaso superior, se ejecuta de manera perimetral una zanja drenante rellena de grava 20/40 mm enrasada en superficie con la cota del vaso

(249,50) mientras que, en el fondo la zanja en la sección inicial tiene una profundidad de 0,10 metros a partir de la cual desarrolla una pendiente uniforme de 0,75% para el lado este y de 0,45% en el lado oeste, salvando un desnivel de 0,50 m y 0,30 m, hasta alcanzar las cotas 248,90 y 249,10, respectivamente.

La zanja dren de grava redondeada tiene unas dimensiones de 0,60 m en planta y 0,50 m de profundidad y queda parcialmente envuelta en un geotextil de 250 gr/m² para evitar su colmatación. El geotextil se dispone en el fondo de la zanja envolviendo las gravas con unas dimensiones de 0,60 x 0,30 m. Los 0,20 m superiores de gravas no quedan envueltos en el geotextil.

En la desembocadura de dichas zanjas en el vaso inferior del depósito se dispone un relleno de grava de la misma granulometría en una superficie de 1,00 x 1,00 metros y un espesor de 0,10 metros.

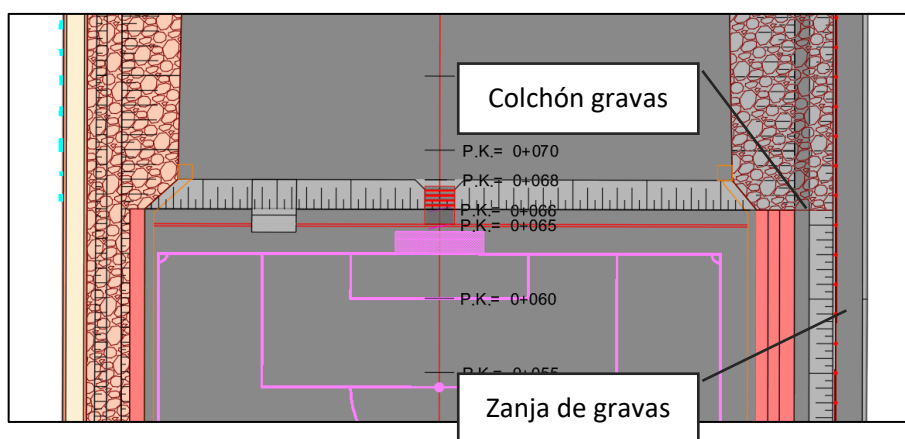


Ilustración 5. Zanjas de grava de drenaje interior y

En el vaso inferior no se dispone dicha zanja drenante ya que la configuración del fondo del vaso, con una acanaladura central (pendiente de 1,00%) facilita el drenaje sin necesidad de ejecutar zanjas drenantes.

1.2.2. Taludes y graderío

Tal como se ha comentado, el depósito de tormentas cuenta con dos vasos conectados, pero con su fondo a distinta cota. Debido a esta circunstancia, la tipología de los materiales a excavar, de acuerdo con el anejo geológico-geomorfológico y el encaje del depósito en base a la orografía y elementos existentes, sus taludes se ejecutan mediante formas y pendientes diferentes.

El talud norte tiene una pendiente H:V de 2:1 desde el fondo del vaso inferior hasta alcanzar la cota 251,00. A esta cota se dispone una berma intermedia de 1,00 metros rompiendo la continuidad del talud. Hasta alcanzar la cota de coronación (251,80) se continua con un talud 2:1. El talud norte queda revestido de escollera en su totalidad a excepción del emplazamiento del aliviadero, ejecutado en hormigón.

Entre los huecos de escollera se dispondrá tierra seleccionada procedente de la excavación para el 'recebado' de los huecos, dando mayor estabilidad y trabazón entre bloques de escollera.

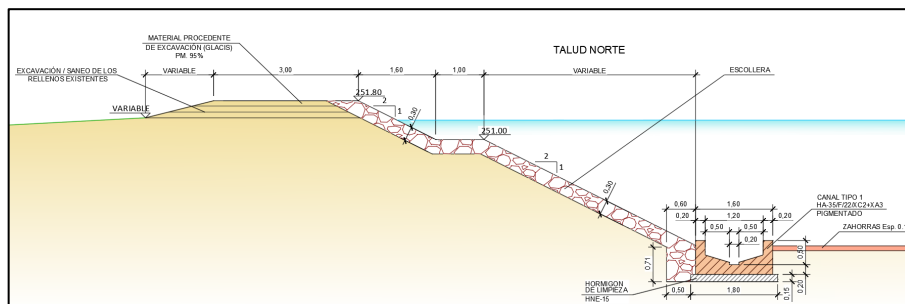


Ilustración 6. Talud norte. Vaso inferior del depósito de tormentas.

El talud este se ejecuta de la misma manera con una pendiente 2:1. El talud se mantiene continuo en ambos vasos del depósito, con la base a la cota 249,50 para el vaso superior y en entre las cotas 248,90 y 248,70 para el vaso inferior. El talud cuenta con una berma intermedia a la cota 251,00 de 1,00 metros de ancho. Tras la berma se mantiene el talud 2:1 hasta la cota de coronación (251,80).

En la superficie asociada al vaso inferior, el talud está revestido de escollera en la misma tipología que el talud norte (rellenando los huecos de tierra seleccionada), mientras que en la longitud del vaso superior (en la que se conforma el campo de fútbol) se dispone una grada escalonada revestida mediante la colocación de elementos prefabricados de hormigón. En total, se disponen 3 alturas o escalones de 0,50 metros de alto y 1,00 m de ancho (siguiendo el talud 2:1 originario) desde la cota 249,50 hasta la cota 251,00. El talud superior queda terminado en tierras, sin revestimiento. Adicional a lo anterior, el talud este cuenta con una escalera de acceso en su parte central.

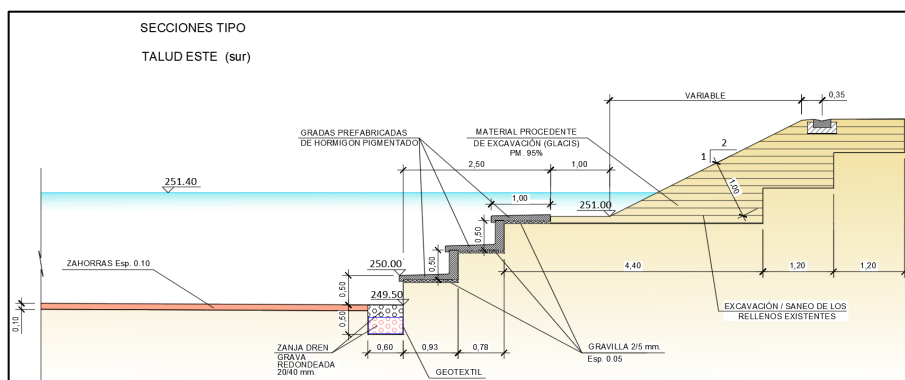


Ilustración 7. Talud este. Vaso superior del depósito de tormentas.

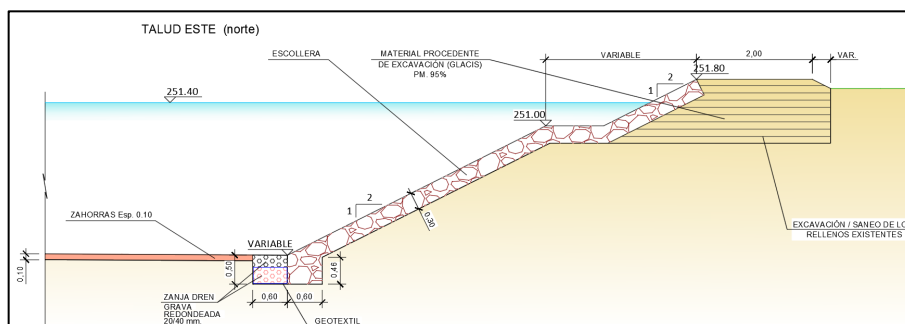


Ilustración 8. Talud este. Vaso inferior del depósito de tormentas.

El talud sur se ejecuta con una pendiente análoga a los dos anteriores. Este talud cuenta en su parte inferior con un módulo de hormigón prefabricado que conforma una grada de una sola altura o escalón (fondo

de vaso a cota 249,50 m y cara superior del módulo a cota 250,00) revistiendo el talud. El resto se ejecuta en tierras. En la esquina sureste se dispone una nueva escalera de acceso al fondo del vaso desde el campo situado al sur.

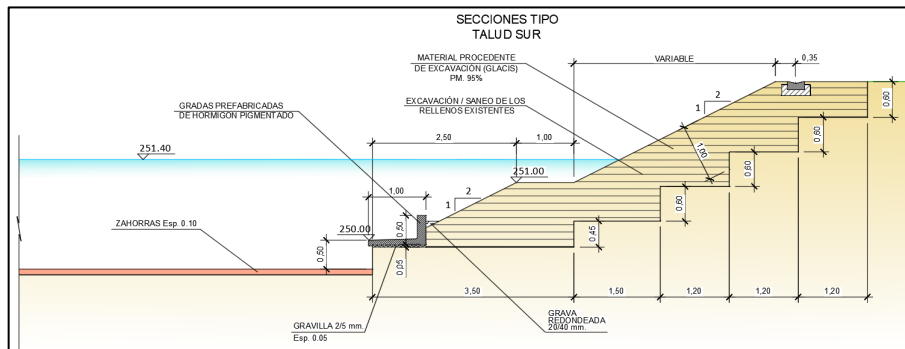


Ilustración 9. Talud sur. Vaso superior del depósito de tormentas.

El talud oeste es el que presenta mayor variación por su cercanía al cerramiento del cementerio de Torrero y por los elementos hidráulicos a instalar en su coronación. De igual manera que el talud al sur, este cuenta con un módulo de hormigón prefabricado que conforma una grada de una sola altura o escalón (fondo de vaso a cota 249,50 m y cara superior del módulo a cota 250,00. El revestimiento mediante el módulo de hormigón se dispone a lo largo de la longitud del vaso superior del depósito.

A continuación del módulo, el talud se ejecuta mediante un aplacado de escollera con una relación H:V de 1:3. De igual manera que los casos anteriores se dispone una berma horizontal de 1,00 metros a la cota 251,00.

En el depósito inferior no se cuenta con dicha protección y el talud se reviste completamente de escollera.

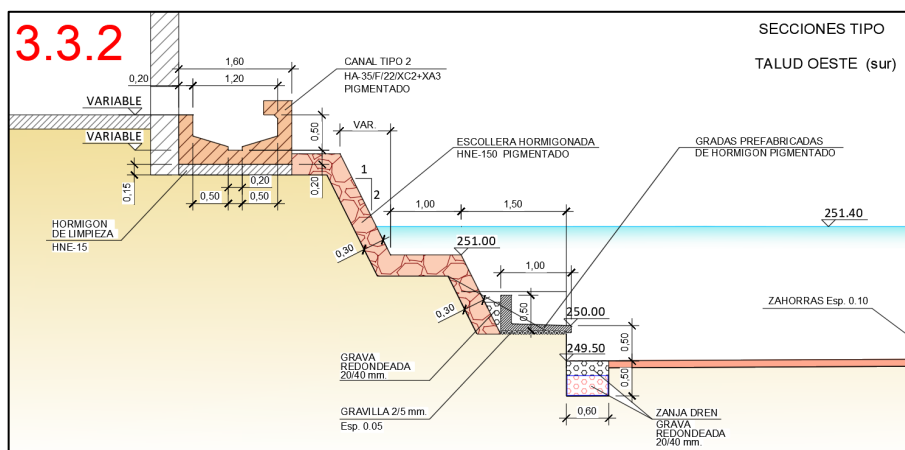


Ilustración 10. Talud oeste. Vaso superior del depósito de tormentas.

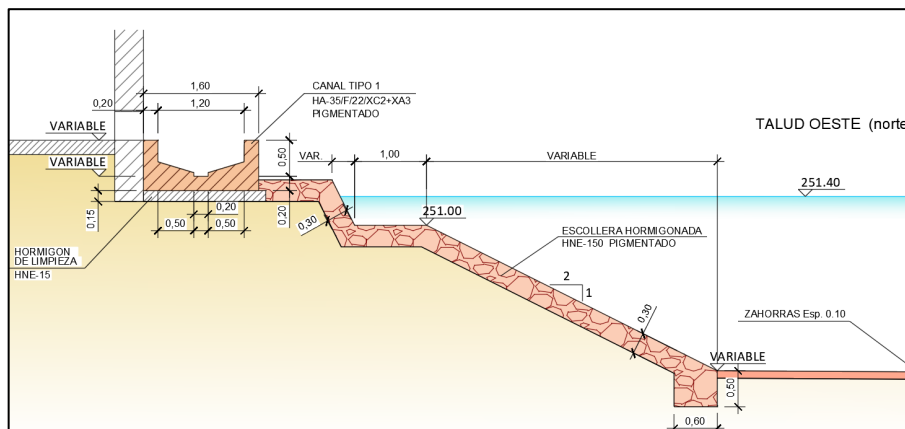


Ilustración 11. Talud oeste. Vaso inferior del depósito de tormentas.

En los puntos singulares (salida de las 'gateras' del drenaje del cementerio) en los que el talud pueda verse erosionado como consecuencia de la circulación de caudales, se dispondrá una protección del talud mediante la colocación de un encachado de escollera hormigonada mediante hormigón pigmentado de 0,30 m de espesor.

Entre las dos superficies que conforman el fondo del depósito de tormentas, se dispone una transición mediante un talud suave H:V 4:1 ejecutado en tierras.

El graderío se ejecuta mediante módulos prefabricados de hormigón. Las piezas cuentan con una tabica de 0,15 m de ancho y 0,50 m de alto y cuentan con un asiento de 1,00 m de largo de canto variable, entre 0,08 y 0,10 m. Las piezas cuentan con un goterón de 0,07 m de ancho y 0,02 m de alto.

La losa armada para el remate superior horizontal del graderío también se ejecuta mediante elementos de hormigón prefabricados, de 1,00 metros de longitud y un espesor variable entre 0,08 y 0,10 metros. De la misma manera que los elementos de grada, cuenta con un tacón a modo de goterón de las mismas dimensiones.

Los elementos prefabricados se disponen sobre una capa granular de 'gravillín' o 'garbancillo' de tamaño 2 mm – 10 mm de 0,05 m de espesor, facilitando el asiento y la nivelación del terreno previo a la colocación de las gradas, además de constituir un elemento drenante.

El graderío se dispone de manera continua salvo en las uniones con las escaleras de acceso y bajantes de la cuneta perimetral. En estas discontinuidades, así como en los extremos se dispondrán sendos bloques de hormigón a modo de cerramiento lateral. Los bloques serán rellenos de hormigón constituyendo una sección maciza.

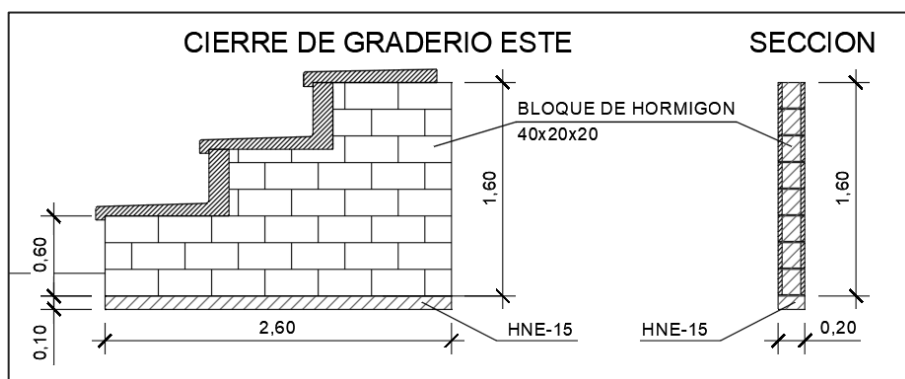


Ilustración 12. Muro transversal de bloques de hormigón macizados en el graderío este.

1.3. Obra de amortiguación de caudales de la salida de pluviales del cementerio de Torrero y vertido en el depósito de tormentas

Estado actual. En el cerramiento del cementerio de Torrero se identifican obras de desagüe de aguas pluviales que vierten desde este hacia los campos de fútbol. Al pie del cerramiento se emplaza una cuneta hormigonada en dos tramos diferenciados.

Los desagües se emplazan en dos tapiales separados. En el sur se identifican 2 desagües de pluviales y en el norte 8. Su geometría es variable tanto en longitud como en altura.



Ilustración 13. Vista de las 'gateras' de drenaje desde el interior del Cementerio.



Ilustración 14. Vista desde el campo de fútbol.

En base a los resultados del estudio hidrológico-hidráulico, para eventos de caudales asociados a un periodo de retorno de 100 años (T100) o **probabilidad de ocurrencia de 0,01 anual**, se evacúa un caudal de **4,00 m³/s** a través de la sección.

Para eventos de periodo de retorno de 500 años (T500) o **probabilidad de ocurrencia de 0,002 anual**, se evacua un caudal de **6,40 m³/s**.

Estos desagües no son objeto de actuación.

Inmediatamente aguas abajo de los desagües se emplaza una cuneta de hormigón en masa ejecutada in-situ con dos secciones diferenciadas que discurren en dirección sur -> norte. La cuneta tiene una longitud total de 43,50 metros.

- El primer tramo consiste en una cuneta de 23,50 metros de longitud y 0,75 metros de ancho. Esta cuneta tiene una sección semicircular poco profunda (0,10 - 0,15 m).
- El segundo tramo consiste en una cuneta de 15,35 metros de longitud de sección triangular de 1,50 metros de ancho y una profundidad variable entre 0,30 y 0,35 m.
- Entre ambas secciones se desarrolla una transición de 4,65 m.

El segundo tramo de cuneta (sección triangular) cuenta con un murete o botaolas de hormigón coincidente con una de las salidas del desagüe de pluviales del cerramiento del cementerio, con objeto de evitar el desbordamiento de los caudales desaguados.

Solución propuesta

Las actuaciones a realizar para la cuneta consisten en la demolición de la totalidad de su longitud y el saneo y adecuación del terreno sobre el que se emplaza.

Una vez adecuada la plataforma de trabajo, se ejecuta una nueva cuneta de hormigón con una sección rectangular de 1,20 m de ancho libre interior y altura de cajeros de 0,50 m.

La sección interior de la cuneta se ejecuta con sendas pendientes hacia la parte central, con una acanaladura de 0,25 m en la parte central, conformando una sección de aguas bajas. De esta manera se facilita el mantenimiento de la misma al ser la sección 'autolimpiable'.

La capacidad de la cuneta para desaguar los caudales vertidos a través de los desagües del tapial del cementerio de Torrero para una pendiente del 2% es de 1,75 m³/s.

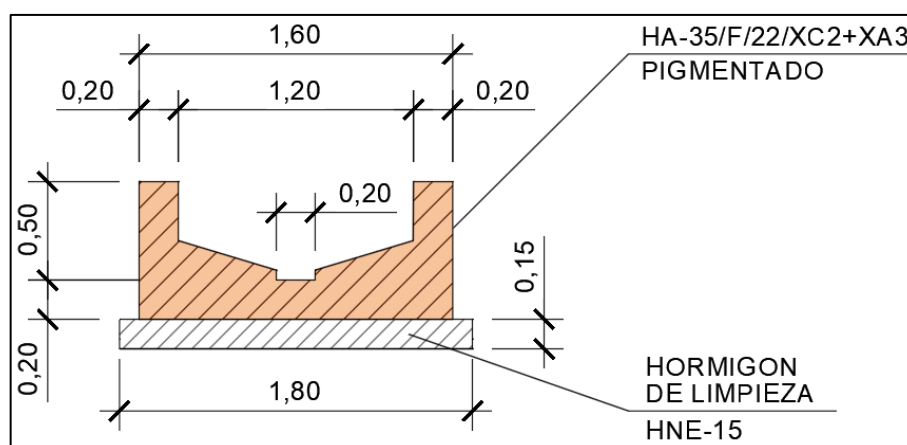


Ilustración 15. Sección tipo de cuneta de drenaje.

En las secciones de la cuneta en las que se emplazan los desagües del cementerio de Torrero, se ejecuta en la parte superior de la cuneta un botaolas que evite el vertido de caudales sobre el talud del depósito. Se disponen dos tramos de 7,00 metros (desagües 1 y 2) y de 20,00 metros (desagües 3 a 10).

Los botaolas tienen un canto igual al de la cuneta (0,20 m) y una altura de 0,70 m desde la acanaladura central de la sección. En la parte superior el ancho es de 0,40 m.

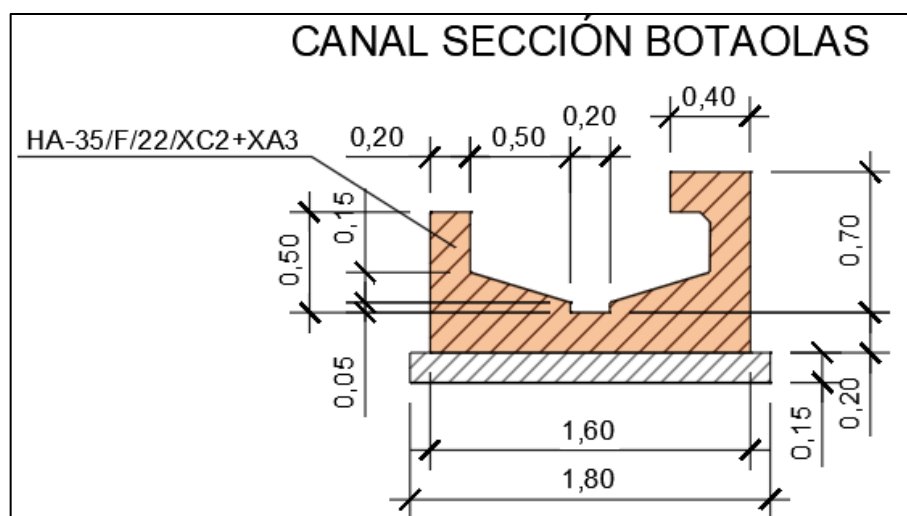


Ilustración 16. Sección tipo de cuneta de drenaje con botaolas.

La nueva cuneta desemboca en una arqueta/marco prefabricado de hormigón de 1,50 x 1,50 m de dimensiones interiores. La arqueta cuenta con una abertura lateral que entronca con la nueva cuneta cubierta con una reja y una tapa superior de fundición de Ø800 mm permitiendo el mantenimiento. En el interior de la arqueta se dispone una escalera de pates para acceder al fondo de la misma.

La reja de desbaste se compone de 9 barras inclinadas de Ø12 cada 0,20 m a lo largo de la abertura de 1,20 m de ancho, soldadas a sendas llantas de acero galvanizado. Estas llantas se atornillan a la estructura del pozo.

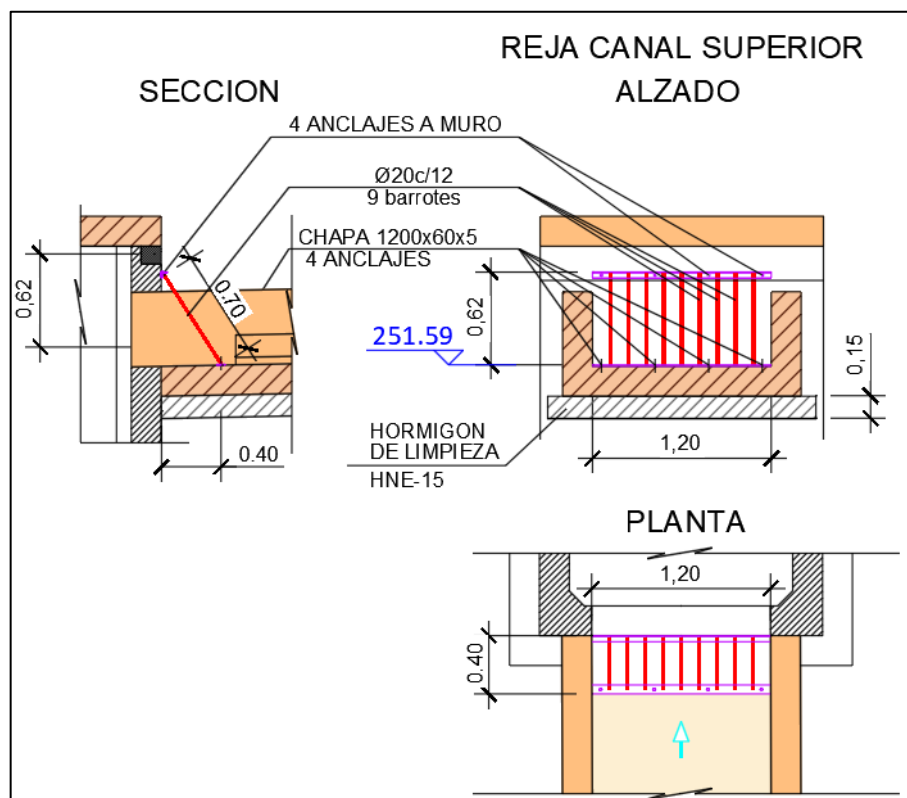


Ilustración 17. Reja de la arqueta/pozo prefabricado que recoge los caudales del canal de las salidas de pluviales del cementerio de Torrero.

La sección de la cuneta varía en las inmediaciones de la abertura del pozo, transicionando a una sección rectangular como la de la figura anterior, simplificando también la geometría de la reja.

La cota superior del pozo se sitúa a la 252,60 (tapa de registro y solera de hormigón). El pozo se compone de dos módulos de 2,00 m cada uno. El fondo se rellena 0,12 m mediante HNE-15 para el sellado de las juntas entre la solera del pozo y los hastiales de los marcos que lo conforman (cota final 248,62).

La solera del pozo es cuadrada de 2,30 m de lado y un espesor de 0,20 m. La solera se ejecuta mediante HA-35/F/22/XC2+XA3 y descansa sobre 0,10 m de hormigón de limpieza HNE-15.

El pozo cuenta con un desarenado de 0,50 m de manera que la cota de salida del pozo se sitúa a la cota 249,10. La evacuación de los caudales se realiza mediante dos tubos de hormigón de Ø1000 mm de diámetro interior y una longitud de 2,40 m cada uno (4,80 m en total). Dicha conducción se sitúa sobre una solera de 0,20 m (bajo campana del tubo) y 0,28 m (respecto de la contraclave del tubo). En la unión entre ambos tubos se dispone hormigón en la junta. El tubo del colector se hormigona arriñonado hasta la mitad de la sección.

La conducción propuesta desemboca a la cota 249,00 lo que implica una pendiente del 2,00%. De los cálculos hidráulicos realizados para dicha conducción, permite el vertido de 2,87 m³/s al interior del vaso del depósito de tormentas. De esta manera se asegura que en todo caso la capacidad del colector es superior a la de la cuneta situada aguas arriba.

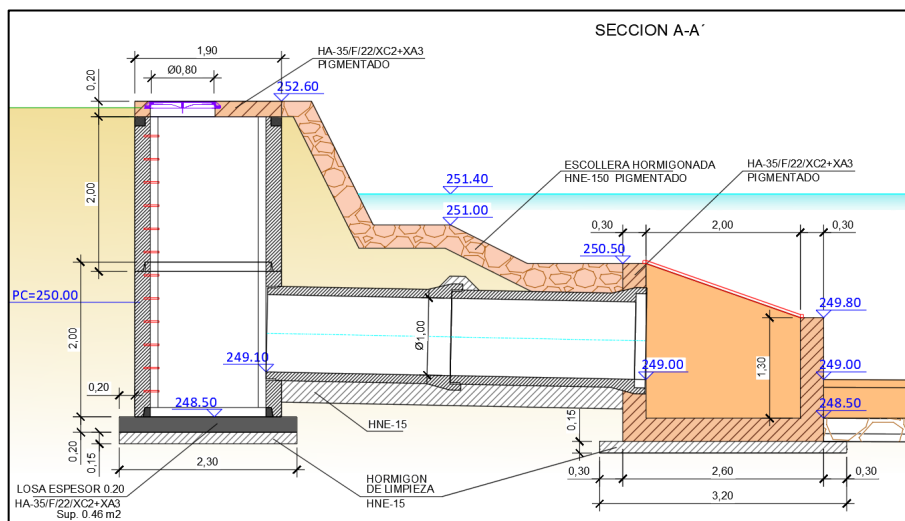


Ilustración 18. Sección A-A' de la desembocadura del canal de drenaje en el depósito de tormentas.

En la desembocadura del tubo en el vaso del depósito se dispone una obra de fábrica a modo de estructura disipadora consistente en un cuenco amortiguador de impacto cerrado con unas dimensiones interiores en planta de 2,00 x 3,40 metros. Los muros y solera que la componen tienen un espesor de 0,30 m uniforme.

Los muros de la estructura disipadora son de 2,00 metros en el lado del terraplén oeste del depósito y de 1,30 metros en el lado interior del vaso del depósito (dimensiones interiores). Los muros de los lados cortos tienen una altura variable entre las anteriores.

El fondo de la estructura disipadora se sitúa a la cota 248,50 (0,50 m de desnivel respecto de la desembocadura del tubo).

La obra de fábrica de la sección de salida se sitúa sobre 0,10 metros de hormigón no estructural (HNE-15/P/40).

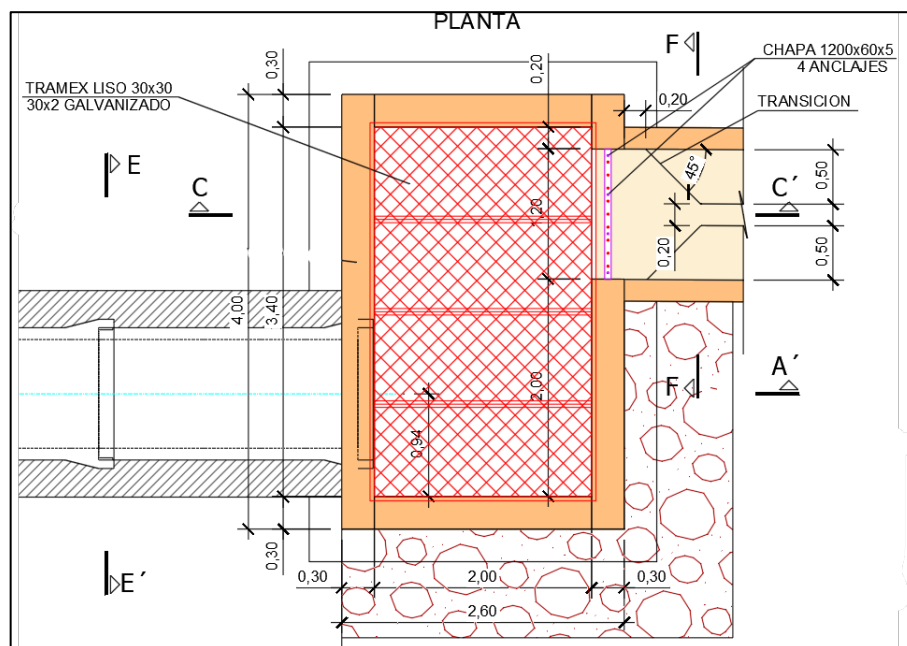


Ilustración 19. Vista en planta de la estructura disipadora. A la izquierda, la conducción mediante tubos de hormigón. A la derecha, conducción de la cuneta hormigonada.

La estructura disipadora está abierta en su parte superior, si bien, se dispone un entramado metálico tipo 'tramex' liso de 30x30 galvanizado de 2.000 x 1.000 mm de dimensiones en planta. Los módulos de las rejillas apoyan sobre perfiles en L perimetrales de 35 mm de ala y 5 mm de espesor y perfiles simple T invertida para los apoyos intermedios de las mismas dimensiones (altura/ala/espesor).

La desembocadura de la estructura se compone de una abertura rectangular de 1,20 m de ancho y altura de 1,30 m. En esta se disponen 9 barroses verticales de $\varnothing 12$ cada 0,20 m soldados a sendas llantas de acero galvanizado. Estas llantas se atornillan a la sección de hormigón de la estructura disipadora.

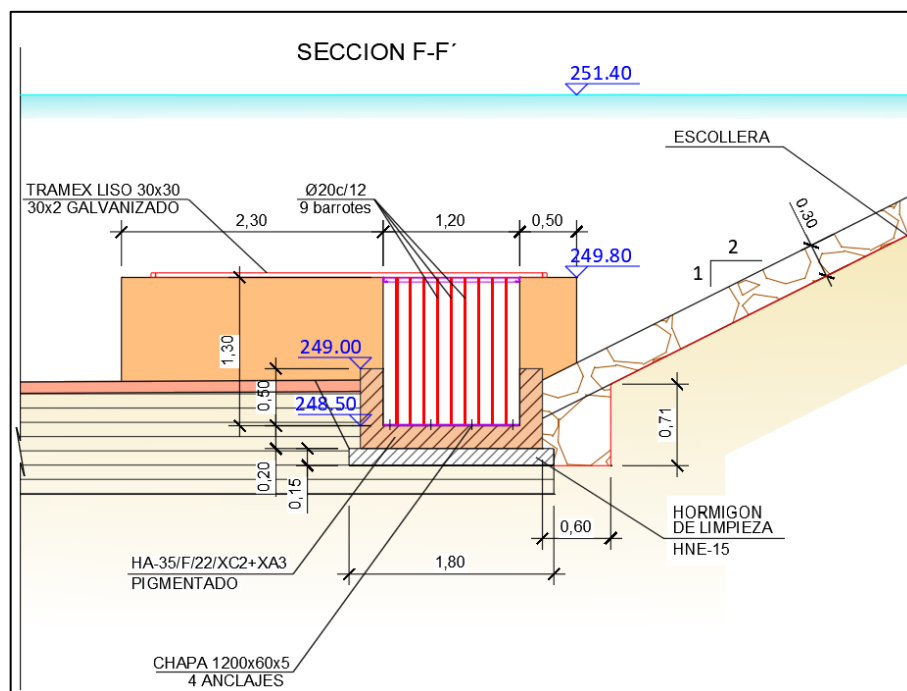


Ilustración 20. Vista de la sección de desembocadura de la estructura disipadora en la cuneta hormigonada.

En las inmediaciones de la estructura disipadora se dispone una protección de escollera en el fondo del depósito, evitando erosiones y descalces de la obra. Se dispone un aplacado de escollera de 0,30 m de espesor enrasado con la rasante del vaso del depósito.

Tras la desembocadura de la estructura disipadora se ejecuta a una cuneta de las mismas dimensiones y disposiciones constructivas que la superior aladaña al cerramiento del cementerio de Torrero. La cota de la solera de la cuneta en la sección inicial se sitúa a la 248,50 mientras que la cota superior de los cajeros lo hace a la 249,00.

Los cajeros de la cuneta se sitúan 0,10 m sobre la rasante del vaso inferior del depósito de tormentas para evitar que se introduzcan sedimentos o restos vegetales en el interior de la misma:

La cuneta tiene una longitud de 35,00 metros y desarrolla una pendiente continua. Esta desemboca a la cota 248,30 en la arqueta que conforma el desagüe de fondo del depósito de tormentas.

Tras la desembocadura de la estructura disipadora, a 2,65 metros se disponen tres marcos prefabricados en una longitud total de 6,00 metros, de dimensiones interiores de 1,50 m de ancho y 0,70 m de alto. De esta manera se permite el acceso al vaso inferior del depósito de tormentas a través de la rampa situada en la cerrada norte.

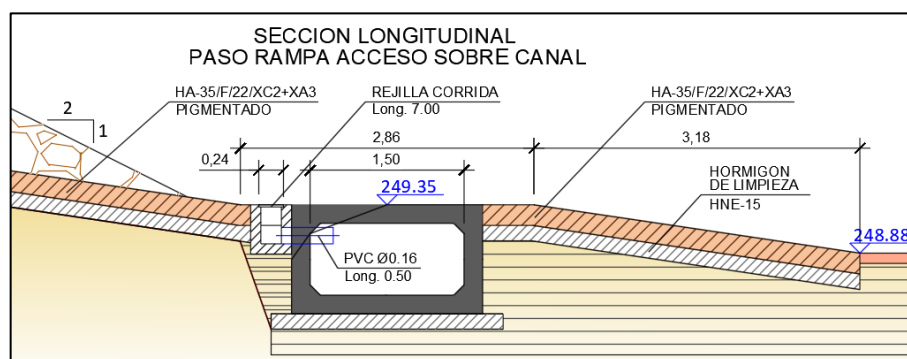


Ilustración 21. Sección transversal de la sección de marcos de hormigón pigmentado.

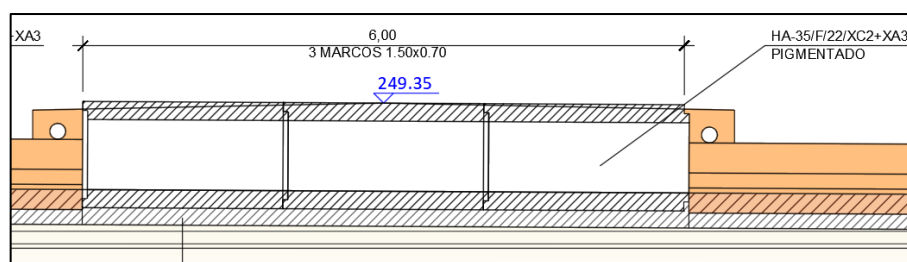


Ilustración 22. Vista de los marcos de hormigón pigmentados en el acceso de la rampa.

La cota superior de la rasante interior en la embocadura de los marcos se sitúa a la 249,48. La cota superior de la rasante interior en la desembocadura de los marcos se sitúa a la 249,45.

1.4. Aliviadero del depósito de tormentas

El aliviadero es el órgano de seguridad del depósito de tormentas 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 depósito de tormentas se ejecuta en su mayoría en desmonte, si bien, en la cerrada norte del depósito se dispone un pequeño terraplén sobre el que se ejecuta el aliviadero.

El aliviadero proyectado para el depósito de tormentas se ha resuelto mediante un badén de hormigón armado. Esta estructura tendrá 0,40 m de profundidad y una longitud de la base del paño central del aliviadero de 16,00 metros. Los acuerdos entre la base del badén y la coronación se proyectan mediante sendos taludes de relación H:V 3:1, resultando una longitud total de 17,60 m. El aliviadero tendrá un ancho de 5,00 metros y una pendiente del 2 % hacia el exterior del depósito. De la misma manera el aliviadero también desarrolla una pendiente del 2% desde los extremos de la solera hacia el centro del mismo.

El aliviadero tiene un canto de 0,20 m y cuenta con una armadura de piel de 5Ø12 p.m.l. El aliviadero se ejecuta mediante **hormigón pigmentado HA-35/P/20/XC4+XA3**. El aliviadero cuenta en su parte interior con un rastrillo lateral de 0,30 m (profundidad) y 0,30 m (canto) en toda su longitud. El rastrillo cuenta con armadura perimetral de 5Ø12 p.m.l.

El aliviadero se dispone sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 0,10 metros de espesor. (sin pigmentar).

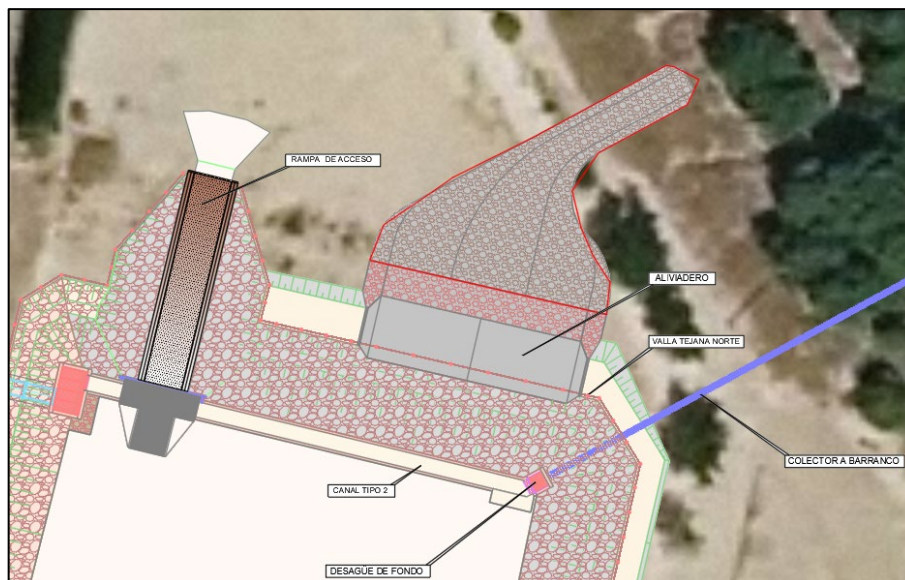


Ilustración 23. Vista en planta del aliviadero en la cerrada norte del depósito de tormentas.

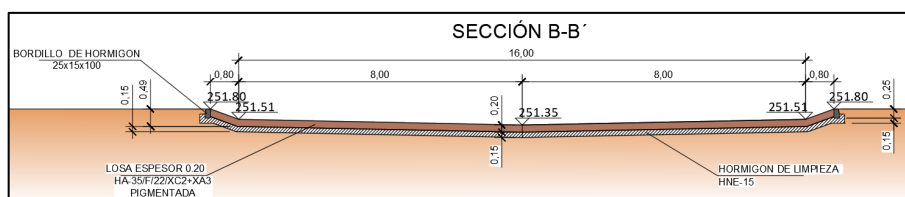


Ilustración 24. Sección B-B' del aliviadero del depósito de tormentas.

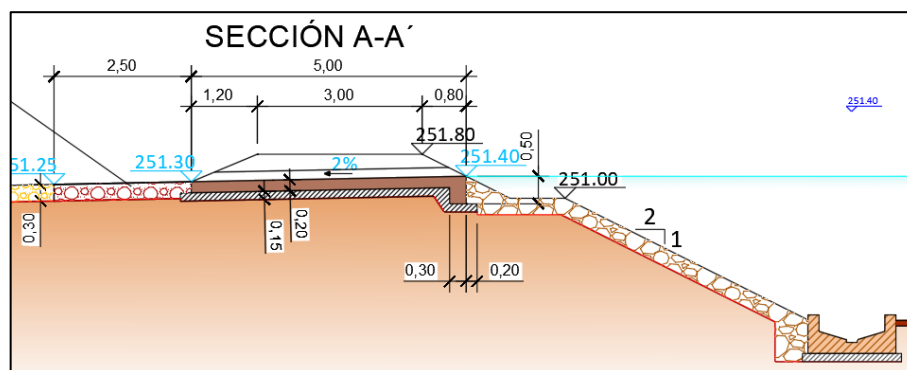


Ilustración 25. Sección A-A' del aliviadero del depósito de tormentas.

Este aliviadero permitirá evacuar el sumatorio de los caudales correspondientes a:

- Episodio de lluvia correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. (Q_{ev})
- Caudales máximos instantáneos de caudal vertientes hacia el depósito de tormentas. (Q_{max})

$$Q_{MIN ALIVIADERO} = Q_{ev} + Q_{max}$$

De acuerdo con el Hietograma obtenido para un periodo de retorno $T=500$ en el centroide de la cuenca, la intensidad es de 155,80. mm/h.

$$Q_{ev} = 155,80 \text{ mm} * 5.500 \text{ m}^2 = 0,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal de diseño para un periodo de retorno de $T=500$ para el Cementerio de Torrero = $6,40 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$Q_{max} = 6,40 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto, el Q mínimo a evacuar por el aliviadero proyectado es el siguiente:

$$Q_{MIN ALIVIADERO} = Q_{ev} + Q_{max}$$

$$Q_{MIN ALIVIADERO} = 0,24 \text{ m}^3/\text{s} + 6,40 \text{ m}^3/\text{s} = 6,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

Una vez obtenido el caudal de cálculo, la anchura del paño central del aliviadero y la altura del mismo se establecen en base a la siguiente expresión:

$$Q = C * L * H^{2/3}$$

Donde:

Q = Caudal,

C = Coeficiente de desagüe variable,

L = Longitud efectiva de coronación,

H = altura de la lámina vertiente sobre coronación.

Luego, para desaguar un volumen de $6,64 \text{ m}^3/\text{s}$ se ha establecido del lado de la seguridad una longitud de la base del paño central del aliviadero de 16,00 metros y 0,40 m de altura máxima.

Para evitar la erosión en la sección de vertido en la que se ejecuta el aliviadero se realiza el revestimiento mediante la colocación de bloques de escollera enrasada con el espaldón del terraplén. Esta protección de escollera se prolonga inmediatamente aguas abajo del aliviadero a modo de colchón amortiguador. La protección de escollera se dispone a lo largo de la longitud total del aliviadero (17,60 metros) y se prolonga 1,50 metros a

ambos lados de los cajeros, resultando en una longitud total de 20,60 metros. El ancho del cuenco amortiguador es de 2,50 metros, paralelos a la arista inferior del terraplén del depósito de tormentas.

La protección de escollera consiste en un encachado sobre hormigón pigmentado en un canto total de 0,30 m.

A partir de esta sección se ejecuta un revestimiento de la rasante existente mediante un encachado de bolos redondeados de diámetro medio D50=10cm, sobre hormigón pigmentado, conformando una sección como los canales existentes en el parque del barranco.

El eje del revestimiento tiene una longitud de 25,00 metros y una anchura variable, pasando de los 20,60 metros en la unión con la protección de escollera, hasta los 3,50 metros de ancho en su desembocadura en el pinar al noreste del depósito de tormentas.

1.5. Desagüe del tanque de tormentas

En la esquina noreste del depósito de tormentas (vaso inferior) se emplaza el desagüe de fondo.

La embocadura del desagüe se compone de una obra de fábrica de captación de caudales y desarenador y el tubo de Ø500 mm de la conducción del desagüe que vierte en el pinar al noreste del depósito. Adicional a lo anterior, cuenta con una solera inclinada para favorecer la captación de los caudales almacenados en el depósito.

En las inmediaciones de la obra de fábrica el vaso del depósito se sitúa a la cota 248,70, la más baja del depósito.

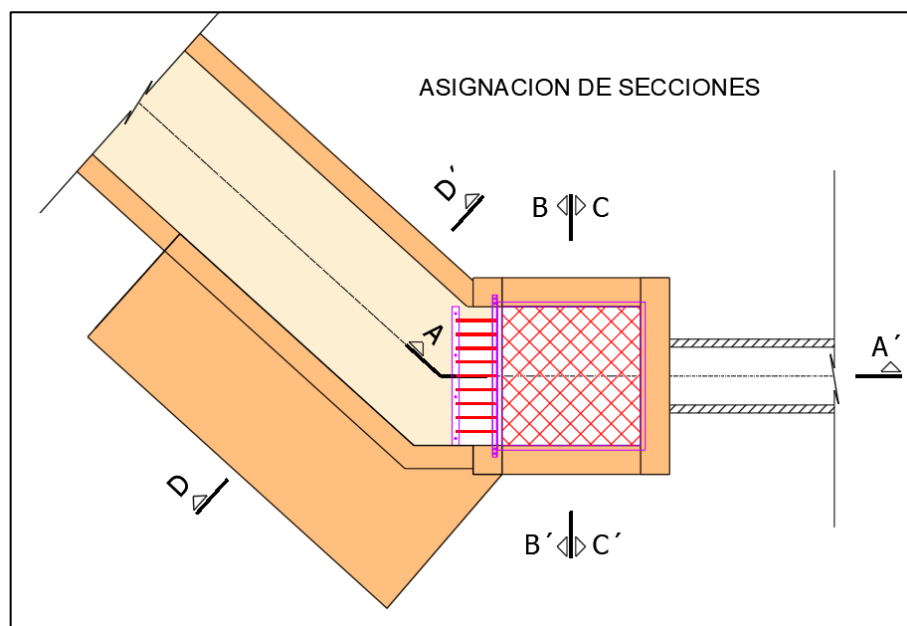


Ilustración 26. Vista en planta de la obra de fábrica del desagüe de fondo y asignación de secciones.

De acuerdo con la ilustración anterior, la sección E-E' corresponde a la cuneta hormigonada con sección en artesa autolimpiable, la sección D-D' corresponde a la solera aladaña a la obra de fábrica y cuneta hormigonada de sección rectangular con una abertura lateral para interceptar caudales.

La solera hormigonada tiene unas dimensiones de 1,00 m de ancho y 3,30 m de longitud. Esta solera desarrolla una pendiente entre la cota de fondo del depósito (248,70) hasta la abertura lateral de la cuneta que se sitúa a la cota 248,60. El fondo de la cuneta se sitúa a la cota 248,30. El cajero de la cuneta situado al norte en el contacto con el terraplén se sitúa a la cota 248,80.

Tanto la cuneta como la solera se disponen sobre una capa de 0,10 m de hormigón de limpieza HNE-15.

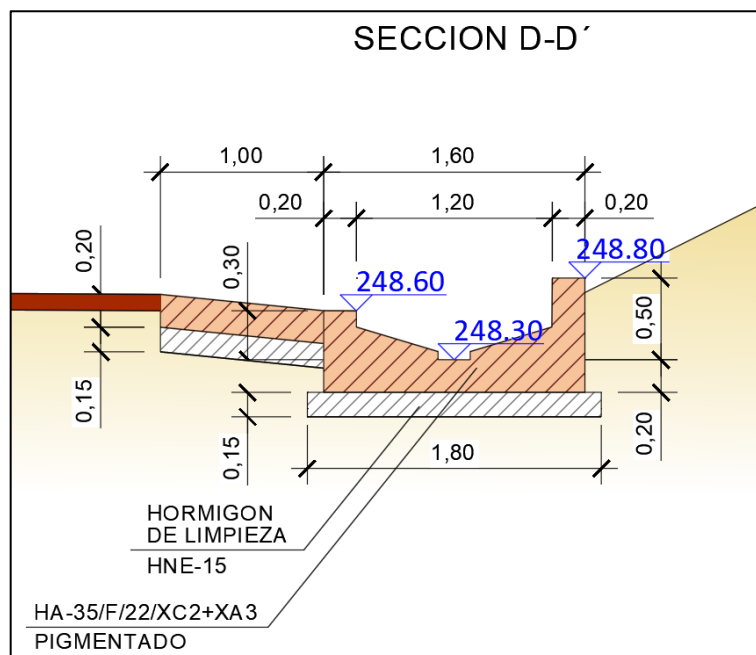


Ilustración 27. Sección D-D' de la cuneta revestida en las inmediaciones de la obra de fábrica de la toma del desagüe.

Los caudales provenientes del fondo del vaso del depósito y la cuneta hormigonada se recogen en la obra de fábrica de 1,20 x 1,20 de dimensiones interiores y cajeros de 0,25 de espesor. La cota de fondo se sitúa a la 247,70 y la embocadura de la conducción de desagüe a la 248,10. La obra de fábrica cuenta con un desarenador de 0,40 m.

La obra de fábrica cuenta está abierta en su parte superior por lo que se dispone con una reja inclinada tipo 'trames' liso de 30x30 galvanizada.

En la embocadura de la estructura se disponen 9 barrotes inclinados de Ø12 cada 0,20 m soldados a sendas llantas de acero galvanizado atornilladas a los cajeros.

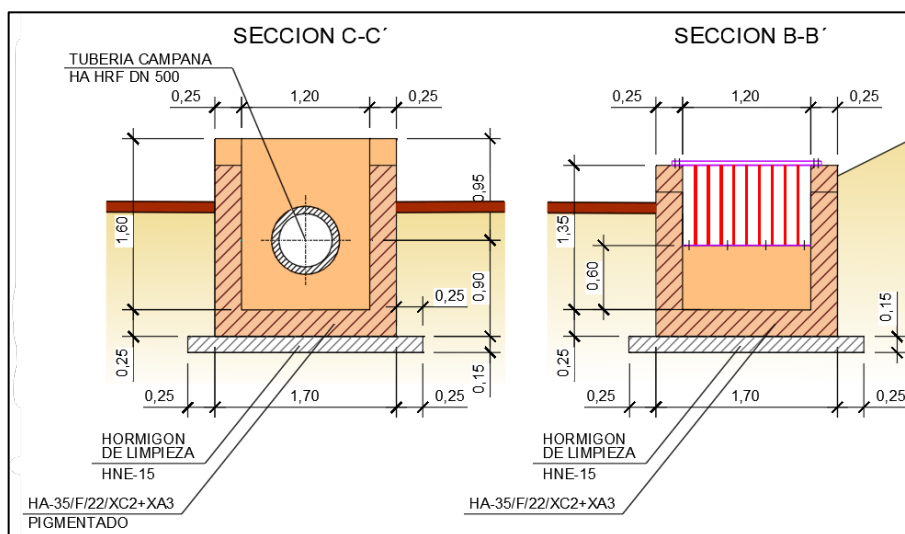


Ilustración 28. Secciones C-C' y B-B' de la obra de fábrica de la toma del desagüe.

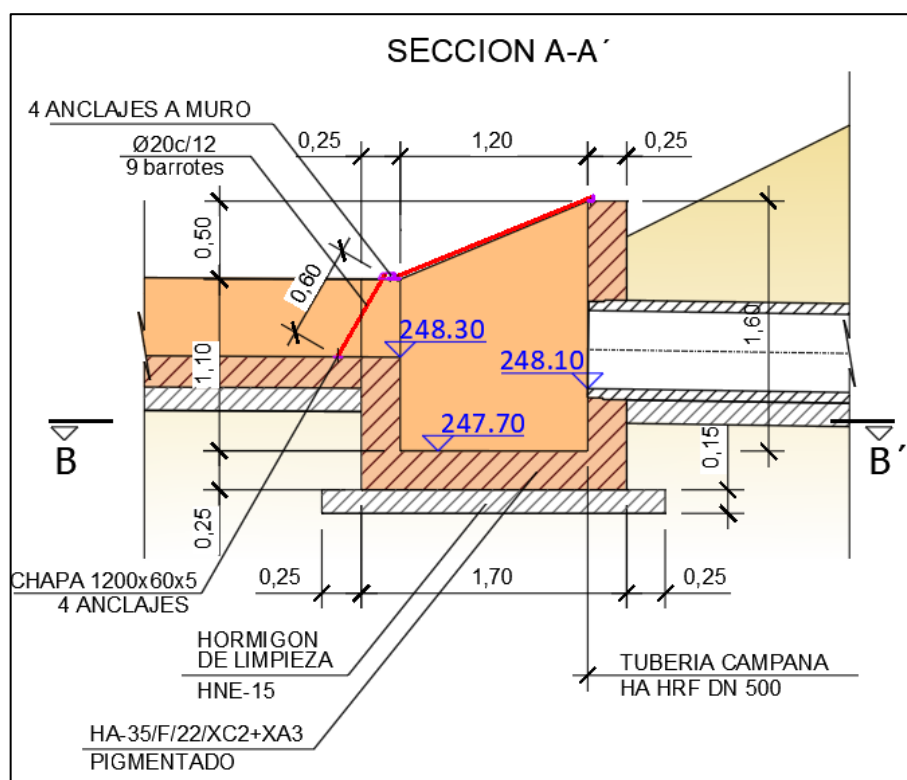


Ilustración 29. Sección A-A' de la obra de fábrica de la toma del desagüe.

Conducción de vaciado

Los caudales captados a través de la obra de fábrica se vierten a través de dos tramos de conducciones circulares de hormigón de DN500 y DN800 (tras el entronque con el pozo y colector existentes).

La conducción de DN500 tiene una longitud total de 40,00 metros, mientras que la de DN800 tiene una longitud de 17,00 metros (frente a los 38,00 actuales) puesto que se demuele el tramo final para su saneo y adecuación.

La embocadura del colector de vaciado se sitúa a la cota 248,10 y desemboca en el pozo existente a la cota 247,50. Esto implica una pendiente del tramo uniforme de 1,50%.

El tramo final tiene su embocadura en la cota 246,30, y desagua a la cota 246,05, con una pendiente media de 1,50%. La cota de fondo del pozo intermedio (interior) se sitúa a la cota 245,82.

Desembocadura. Obra de fábrica y cuenco amortiguador.

La desembocadura proyectada consiste en la ejecución de una obra de fábrica en la desembocadura del colector de 800 mm de DN y la protección mediante escollera del terreno natural a la salida de la misma frente a la erosión de los eventuales caudales circulantes.

La **obra de fábrica** de la desembocadura se compone de una solera, un paramento vertical y sendas aletas laterales de hormigón armado, ejecutada in-situ.

Esta obra de fábrica quedará parcialmente enterrada debido al encaje de la misma en el terreno existente, dada la cota en la desembocadura de la conducción.

La parte que permanezca expuesta se cubrirá con tierras y materiales seleccionados procedentes de las excavaciones del propio proyecto, con el objetivo de lograr una integración visual natural o discreta en el entorno.

La solera de hormigón es trapezoidal y tiene las siguientes dimensiones:

- 1,35 m (lado corto)
- 2,00 m (lado largo)
- 0,85 m (ancho)
- 0,20 m (canto de la solera)

El paramento vertical y las aletas laterales tienen unas dimensiones de:

- 1,25 m (alto paramento)
- 0,65 m (longitud aletas)
- 0,20 m (canto paramento y aletas)

Para evitar la erosión aguas abajo de la sección de vertido se realiza el revestimiento mediante la colocación de bloques de escollera a modo de **cuenco amortiguador**.

La protección de escollera se dispone a lo largo de 10,00 metros de longitud y un ancho en la solera de 2,00 metros y sendos taludes H:V 3:2 en un ancho 0,75 metros y alto de 0,50 m. Tanto la solera como los taludes se ejecuta a modo de aplacado con un canto de 0,30 m apoyada sobre el terreno natural.

El cuenco amortiguador se ejecuta en varios tramos;

- Desde la obra de fábrica hasta los 6,50 m el cuenco amortiguador se ejecuta con curvatura cóncava.
- A los 6,50 metros se dispone una hilera de piedras de escollera cementadas de 0,75 x 0,75 metros. Con una separación entre caras máxima de 0,20 m.
- Desde 7,25 metros hasta 10,00 metros se mantiene el aplacado de escollera con su rasante a la cota del terreno natural.

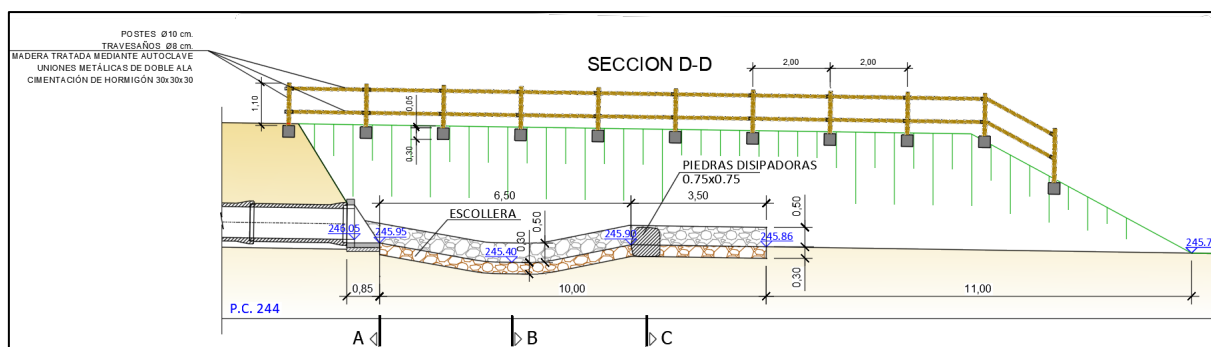


Ilustración 30. Sección de la desembocadura del desagüe de fondo del depósito de tormentas.

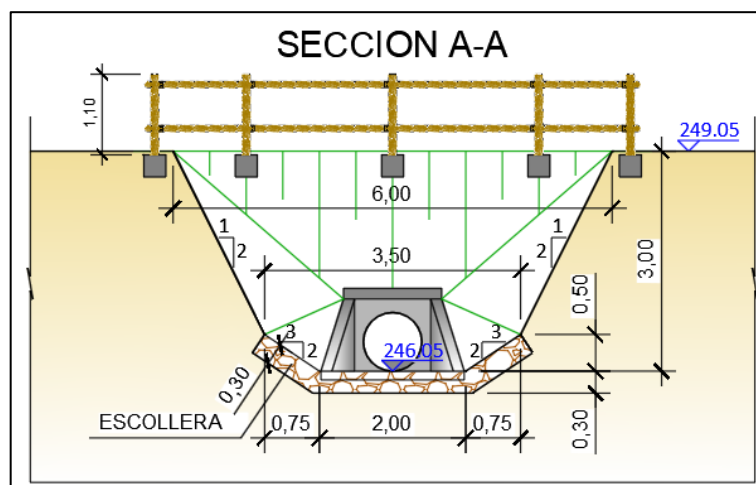


Ilustración 31. Sección de la desembocadura del desagüe de fondo del depósito de tormentas.

Tras la ejecución del cuenco amortiguador se realiza la excavación y adecuación de la sección en una distancia de 11,00 metros adicionales.

En el perímetro superior de la desembocadura del colector del desagüe de fondo se dispone una valla tejana perimetral para proteger frente a caídas dada la diferencia de alturas de la sección.

1.6. *Obras complementarias*

1.6.1. *Escaleras de acceso*

Se ejecutan cuatro tramos de escaleras para dar acceso a los campos de fútbol y voleibol; ejecutando un tramo nuevo de acceso al cuenco del depósito de tormentas en el lado este, una pequeña escalera entre las plataformas del depósito de tormentas y la tercera adecuando las escaleras existentes al sur del depósito.

El **primer tramo de escaleras** es de nueva ejecución y se emplaza alineado con la línea del centro del campo de fútbol en el interior del depósito. La base de este tramo de escaleras se sitúa a la cota 249,50. Las escaleras cuentan con un descansillo intermedio de 1,00 m de huella situado a la cota 251,00, coincidente con la parte superior del talud de la grada este, y la cota superior de la escalera se sitúa a la 252,20 salvando un desnivel total de 2,70 metros. La anchura de la escalera se plantea de igual manera de 2,00 metros.

Los peldaños tendrán 0,33 m de huella y 0,15 m de contrahuella. De esta manera la escalera tiene un desarrollo en planta (longitud) de 6,40 metros; 3,00 metros del primer tramo de escalones, 0,70 metros en el descansillo intermedio, 1,67 metros de escalones en el tramo superior y descansillo superior de 1,15 m.

La escalera está formada por vigas de madera de pino de 2000 x 200 x 100 mm³ 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. Entre las vigas de madera se dispone un relleno de hormigón en masa pigmentado en un ancho de 0,23 m (huella menos canto de la viga de madera) y un espesor de 0,15 m permitiendo la unión del lateral de la escalera con la bajante de la cuneta. La escalera se encofrará lateralmente para la confección de los taludes verticales.

En la parte superior de la escalera se dispone un bordillo perimetral enrasado con el descansillo. Se dispone un bordillo recto de 0,20 m de alto, 0,12 m de ancho de base y 0,09 m de ancho de cabeza.

Al sur de la escalera, aladaña a la misma se emplaza una conducción de PVC de DN200 que conecta el caz de coronación con la zanja drenante en el interior del depósito con sendas arquetas tanto en coronación como en la base. De esta manera la conducción queda soterrada y se mantiene la continuidad entre la escalera y las gradas del talud.

Para mejorar la accesibilidad se dispondrá una barandilla 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 escalera será de 1,10 m.

Los postes se colocarán tanto en los extremos como en la parte central de la escalera.

El anclaje de la valla tejana a la escalera se realiza con los montantes verticales embebidos en el hormigón que conforma los peldaños de la escalera.

Esta valla tejana se dispone desde coronación hasta el primer descansillo de las escaleras, donde el talud del depósito se ejecuta en tierras. A partir del descansillo la valla desaparece, permitiendo el acceso libre desde cualquier altura de las gradas.

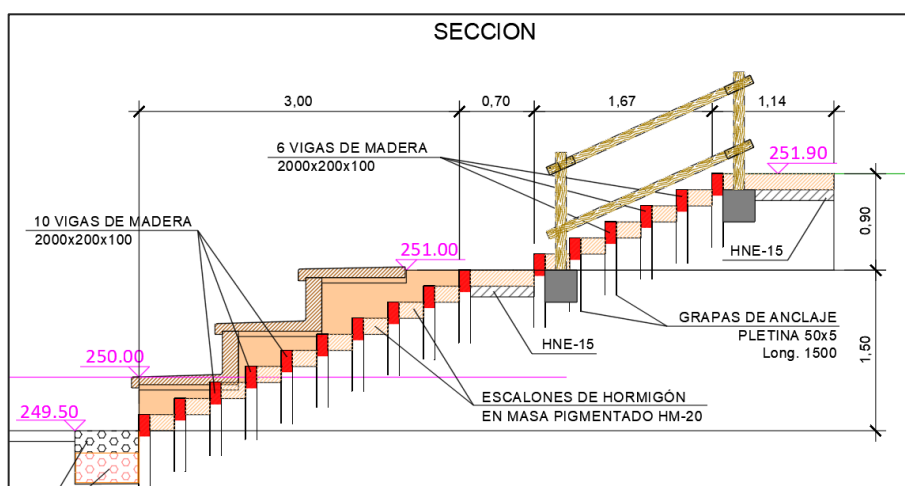


Ilustración 32. Sección de la escalera central.

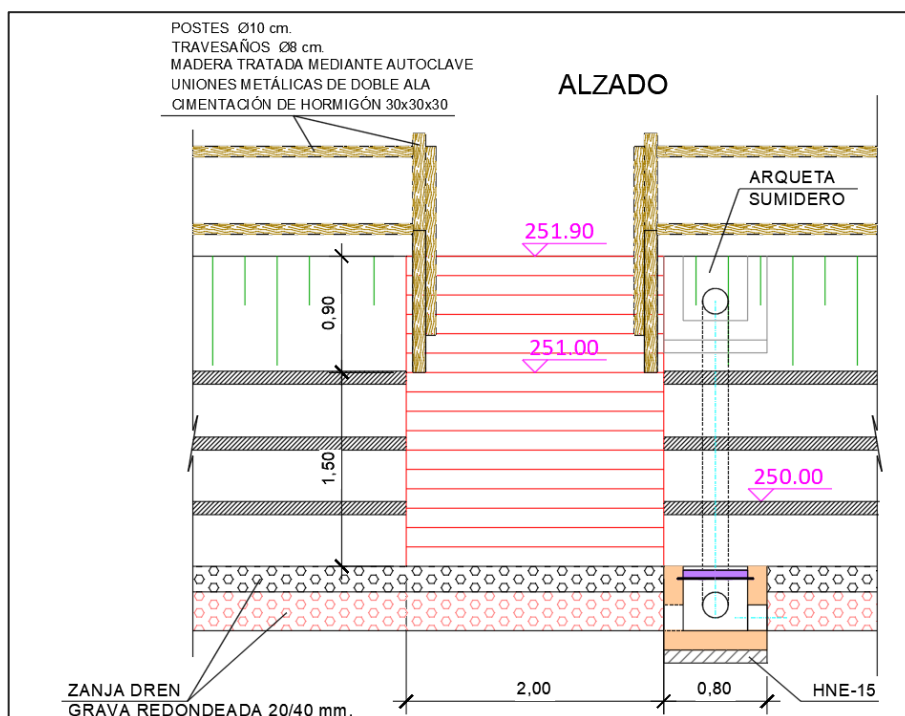


Ilustración 33. Alzado de la escalera central.

El **segundo tramo de escaleras** se emplaza tras la portería norte del campo de fútbol. Este tramo salva el desnivel entre ambas plataformas del fondo del depósito de tormentas.

Estas escaleras tienen un ancho de 2,00 metros. La base del tramo de escaleras se sitúa a la cota 249,00 y la parte superior lo hace a la 249,70 rematada contra el bordillo de hormigón prefabricado.

La escalera norte se ejecuta de acuerdo a la anteriormente descrita (vigas de madera de pino, hormigón pigmentado, grapas de anclaje, etc.). La huella es de 0,35 m y la contrahuella de 0,15 m. Este tramo no cuenta con descansillo ni barandillas laterales.

La plataforma superior hormigonada cuenta en sus extremos con sendos 'dados' o rastrillos para evitar la erosión y el descalce de la solera.

El **tercer tramo de escaleras** también es de nueva ejecución y se emplaza en la esquina sureste del depósito. La base de este tramo de escaleras se sitúa a la cota 249,50. Las escaleras cuentan con un descansillo intermedio de 1,00 m de huella situado a la cota 251,00, coincidente con la parte superior del talud de la grada este, y la cota superior de la escalera se sitúa a la 252,35 salvando un desnivel total de 2,85 metros. La anchura de la escalera se plantea de igual manera de 2,00 metros.

Los peldaños tendrán 0,33 m de huella y 0,15 m de contrahuella. De esta manera la escalera tiene un desarrollo en planta (longitud) de 6,45 metros, (3,00 metros del primer tramo de escalones, 0,70 metros en el descansillo intermedio y 2,75 metros de escalones en el tramo superior.

La escalera está formada por vigas de madera de pino de 2000 x 200 x 100 mm³ 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. Entre las vigas de madera se dispone un relleno de hormigón en masa pigmentado en un ancho de 0,23 m (huella menos canto de la viga de madera) y un espesor de 0,15 m permitiendo la unión del lateral de la escalera con la bajante de la cuneta. La escalera se encofrará lateralmente para la confección de los taludes verticales.

Con objeto de reducir la erosión y descalce de la escalera, en el lado oeste de la escalera se dispone una banda de enchado de bolos de 0,60 m de ancho mediante hormigón pigmentado con un tamaño de bolos de 100/200 mm.

Para mejorar la accesibilidad se dispondrá una barandilla 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 escalera será de 1,10 m.

Los postes se colocarán tanto en los extremos como en la parte central de la escalera.

El anclaje de la valla tejana a la escalera se realiza con los montantes verticales embebidos en el hormigón que conforma los peldaños de la escalera.

Esta valla tejana se dispone desde coronación hasta el vaso del depósito, a ambos lados de la misma.

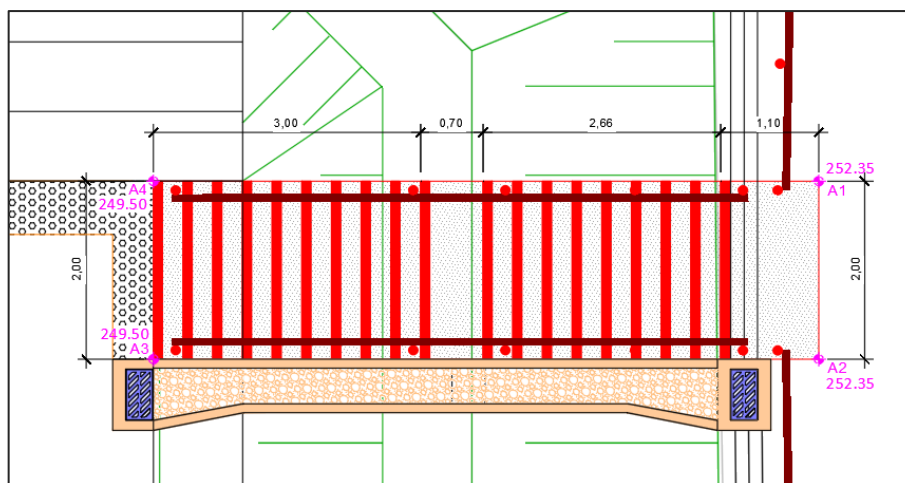


Ilustración 34. Vista en planta de las escaleras en el talud sur.

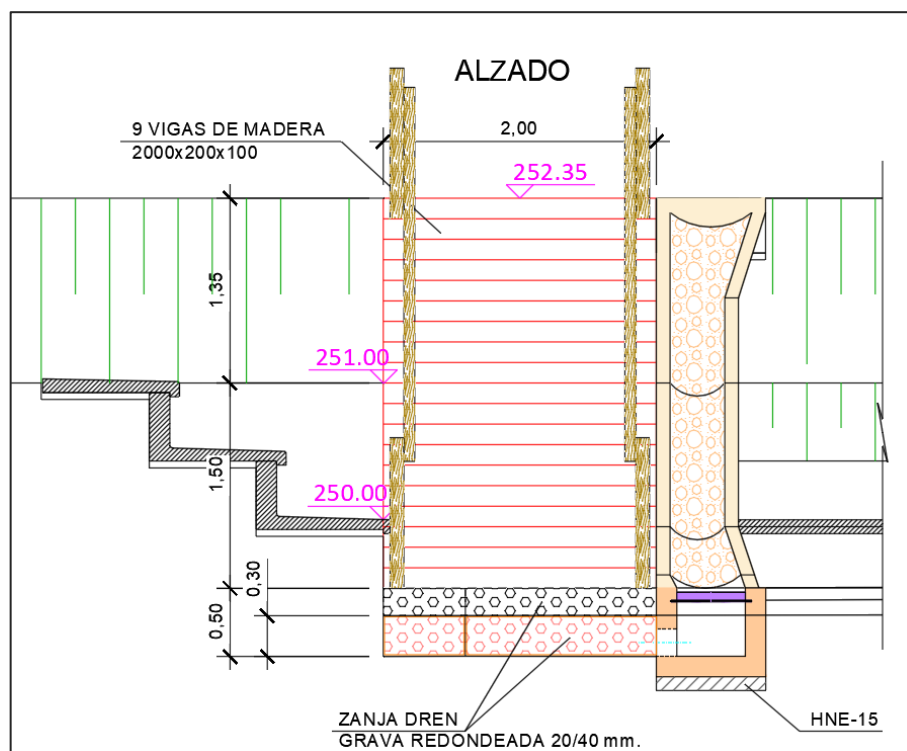


Ilustración 35. Vista en alzado de las escaleras del talud sur.

El **cuarto tramo de escaleras** sustituye a las existentes que dan acceso por la parte central entre ambos campos de fútbol. El acceso superior a estas escaleras de hormigón en masa se sitúa a la cota 254,10 y a la 252,55 en la parte inferior, salvando un desnivel de 1,55 metros. La escalera actual tiene una anchura de 1,50 metros.

La solución propuesta para la escalera actual consiste en su demolición y retirada, y la ejecución de una nueva escalera de acceso en el emplazamiento actual.

La nueva escalera salva un desnivel de 1,95 metros y tiene una anchura de 2,00 metros.

Los peldaños tendrán 0,33 m de huella y 0,15 m de contrahuella. De esta manera la escalera tiene un desarrollo en planta (longitud) de 5,10 metros, (4,10 metros escalones y 1,00 m el descansillo en coronación).

La escalera está formada por vigas de madera de pino de 2000 x 200 x 100 mm³ 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, de color negro. Entre las vigas de madera se dispone un relleno de hormigón en masa pigmentado en un ancho de 0,23 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.

En la parte superior de la escalera se dispone un descansillo. En este caso se dispone la valla tejana de dos travesaños, descrita en el caso anterior, en la totalidad de la escalera. Los postes se colocarán tanto en los extremos como en la parte central de la escalera.

1.6.2. Cuneta de guarda perimetral y bajantes

Se dispone en coronación del depósito de tormentas una rigola caz de hormigón con una acanaladura central con objeto de facilitar el drenaje superficial.

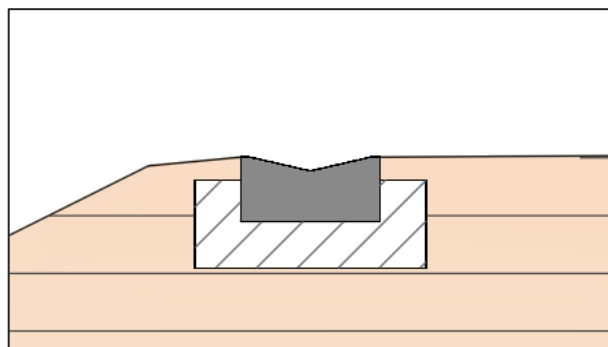


Ilustración 36. Croquis de rigola caz.

La cuneta perimetral se dispone en la cerrada sur y parte de la cerrada este (al sur de las escaleras centrales) del depósito. Estas rigolas cuentan en su parte final con una arqueta compuesta por un marco y rejilla de fundición. A partir de dichas arquetas se ejecutan las bajantes a lo largo del talud tanto a través de conducciones como por superficie.

La bajante aledaña a la escalera del talud sur se ejecuta abierta en superficie consistente en una banda de enchado de bolos de 0,60 m de ancho mediante hormigón pigmentado con un tamaño de bolos de 100/200 mm. En las uniones con las arquetas de coronación y de fondo del vaso la sección transiciona hasta los 0,80 m de ancho correspondientes a las dimensiones de las arquetas.

En el caso de la bajante en la escalera central del talud este se dispone una conducción de PVC de DN 200 mm sobre 0,10 m de HNE-15 que conecta las arquetas de fondo y coronación. Esta bajante se confecciona soterrada y se mantiene la continuidad entre la escalera y las gradas del talud.

Las arquetas situadas en el fondo del vaso cuentan con dos aberturas laterales opuestas dando continuidad a la zanja drenante. De la misma manera que la zanja drenante, estas se rellenan de grava de la misma granulometría.

1.6.3. Rampa de acceso al depósito de tormentas

Se dispone una rampa de acceso al depósito de tormentas de 0,20 m de canto de hormigón pigmentado. Esta sección apoya sobre 0,10 m de HNE-15. El ancho de la rampa es de 3,50 metros. La losa de hormigón cuenta con una armadura 'de piel' de 5Ø12 p.m.l.

La rampa tiene una longitud total de 27,45 metros en varios tramos diferenciados;

- 3,85 m (tramo inicial de pendiente ascendente 15%)
- 1,00 m (tramo horizontal)
- 16,55 m (pendiente descendente 15% hacia el depósito)
- 0,50 m (tramo horizontal)
- 1,85 m (tramo horizontal sección marcos)
- 0,50 m (tramo horizontal)
- 3,20 m (tramo final pendiente descendente 15%)

Adicional a lo anterior la rampa cuenta con un bombeo lateral del 2% desde el eje de la solera.

Los taludes resultantes de la excavación de la sección de la rampa se revisten de escollera de igual manera que el talud oeste y norte del depósito de tormentas.

La rampa cuenta con un tramo horizontal en su parte inferior debido a la colocación de 3 módulos de marcos de 2,00 metros de longitud para proteger la cuneta inferior y permitir la circulación de vehículos.

A ambos lados de la rampa se disponen rigolas caces para la recogida de aguas pluviales hacia el depósito de tormentas. Junto a los marcos se dispone un caz de hormigón transversal a la rampa que recoge las escorrentías de los caces y los vierte lateralmente a la cuneta hormigonada del fondo del depósito.

En la parte superior de la rampa de entrada se ejecuta un vallado metálico a modo de cerramiento compuesto por sendos postes unidos con una cadena de eslabones de acero inoxidable.

1.6.4. Bordillo / berma de pie en vaso inferior del depósito

En la sección del P.K. 0+065,50 del Eje 1 (ver planos) se dispone un bordillo prefabricado de hormigón en una longitud de 40,00 metros cubriendo la totalidad del ancho del campo de fútbol a excepción de la zanja drenante al pie del graderío.

Se dispone un bordillo recto de 0,20 m de alto, 0,12 m de ancho de base y 0,09 m de ancho de cabeza sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor.

El bordillo queda parcialmente embebido en los rellenos del vaso superior del depósito, quedando 0,10 m soterrado y 0,10 m sobre la rasante. El bordillo sigue el bombeo del fondo del depósito, por lo que las distancias se mantienen uniformes.

Esta configuración alude a una doble vertiente, romper la continuidad visual del talud que une los fondos de ambos depósitos (H:V de 4:1) y evitar que las primeras aguas depositadas en el vaso superior discurran a través del talud, forzando su desagüe hacia los laterales del depósito donde se emplaza la zanja drenante.

1.6.5. Vallado perimetral

De manera perimetral se dispondrá en coronación del depósito de tormentas una protección mediante una barandilla 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 Ø 100 mm y dos travesaños horizontales de Ø 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.

La valla tejana se dispone en el cerramiento norte del depósito de tormentas a la cota de la cerrada (251,80). En el cerramiento este se dispone la valla a esta misma cota desde el P.K. 0+034 (inicio escalera). Desde el P.K. 0+032 hasta el siguiente tramo de escalera la valla se ajusta a la cota del terreno existente.

En el cerramiento sur se dispone el vallado a la cota 252,50 del terreno, de manera paralela a la arista que define el vaciado del depósito.

Como se comenta en apartados anteriores el vallado se dispone también en varios tramos de las escaleras de acceso proyectadas.

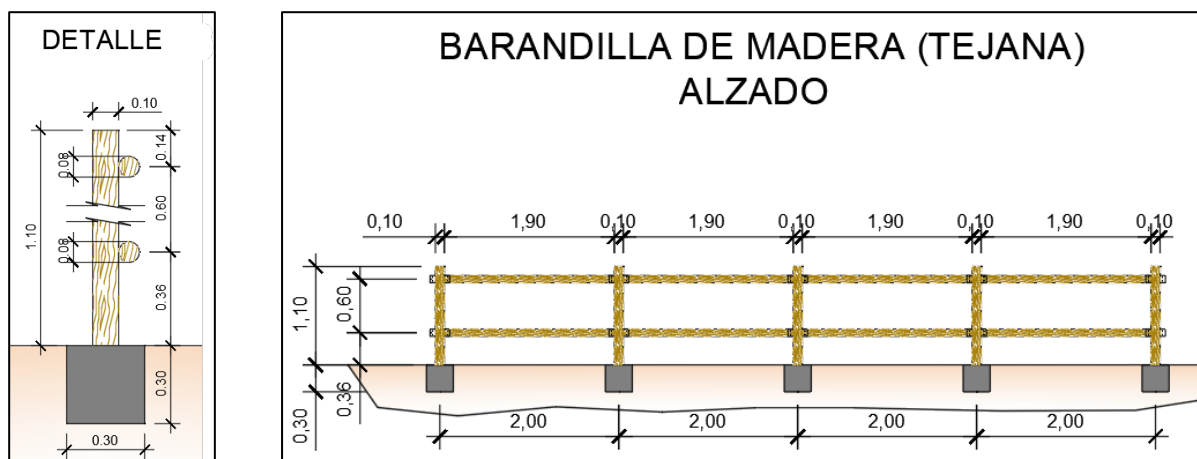


Ilustración 37. Barandilla de madera 'tejana'.

1.7. Reposición de servicios afectados

El presente Proyecto Constructivo de: Depósito de tormentas junto al cementerio de Torrero en el T.M. de Zaragoza no contempla la posibilidad de realizar expropiaciones, por realizarse sobre terrenos de titularidad pública, si bien se realizan una serie de afecciones durante la ejecución de las actuaciones. En el *Anejo 07. Servicios afectados* se describe en mayor detalle esta situación.

La localización de los diferentes bienes, servicios e infraestructuras que se ven afectadas a lo largo de la ejecución de las actuaciones se han obtenido mediante el reconocimiento en campo, del análisis de las ortofotos y cartografía disponible y de los planos facilitados por el Ayto. de Zaragoza y por INKOLAN.

En el documento nº 2 del proyecto se incluye una colección de planos específicos de servicios afectados, en donde se han representado las distintas infraestructuras interceptadas, así como la propuesta de modificación.

En el documento nº4 se incluye la correspondiente medición y presupuesto de las obras proyectadas, cuyas condiciones se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto.

Si es necesario, se deberán realizar las oportunas catas para la localizar la exacta ubicación de las instalaciones. En todo caso, se deberán seguir las ordenanzas municipales y las condiciones y prescripciones dadas por las Compañías propietarias o explotadoras de los servicios, especialmente en el procedimiento para la localización de sus instalaciones y en la forma de realizar los cruces y paralelismos con sus conducciones, respetando las distancias mínimas impuestas por dichas Compañías

Se han identificado los siguientes servicios afectados como consecuencia de la ejecución material de las actuaciones del Proyecto:

- Bionda mixta en el camino perimetral al este del campo de fútbol,
- Cunetas actuales en el cerramiento del cementerio de Torrero,
- Red de riego y red de colectores,
- Red de alumbrado (arquetas y farolas),
- Porterías de los campos de fútbol (2 de fútbol 11, 2 de fútbol 7),
- Reposición de caminos.

CAPÍTULO III – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

2.1. 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

misimos 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.

2.2. 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.

2.3. Materiales para terraplenes y rellenos

2.3.1. 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.

2.4. Zahorra artificial

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. Forma

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

2.4.4. 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.

2.4.5. 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).

2.4.6. Plasticidad

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

2.5. 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 sí 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.

2.6. Escollera

La escollera será de roca machacada de tamaño comprendido entre 30 y 60 cm. 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.

Esta unidad se refiere a la retirada de la escollera utilizada como protección en los pasos existentes y traslado a acopio intermedio para posterior reutilización de la misma en la construcción de la nueva mota y en el colector de aguas residuales de Taboada.

La forma de colocación será a “hueso” y las piedras se traban unas a otras por rozamiento entre ellas sin ningún medio de agarre. Esto conduce a que para su colocación el aparejo debe llevar cierto talud en función del peso de las piedras y el empuje de las tierras en su trasdós.

Condiciones Generales

Materiales

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.

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.

2.7. 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:

2.7.1. 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.

2.7.2. 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.

2.7.3. 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 lajas 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 lajas 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.

2.7.4. 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:

- 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.
- 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.
- 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 X0 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 X0 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.

2.8. Cemento

2.8.1. 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 marcado 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:

2.8.2. Estabilidad de volumen

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

2.8.3. Cal libre

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.

2.8.4. 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 deseeque.

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.

2.8.5. 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
- Rm = resistencia media (aritmética)
- Ri = resistencia individual de cada probeta
- N = número de probetas ensayadas

2.8.6. 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.

2.8.7. 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.

2.8.8. Ensayos de recepción

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

2.9. Agua

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

2.10. 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.

2.10.1. 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.

2.10.2. 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.

2.11. Hormigones

2.11.1. 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.

2.11.2. 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.

2.11.3. 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.

2.11.4. 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

2.11.5. 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.

2.11.6. 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.

2.12. Fibras para hormigón

Las fibras son elementos de corta longitud y pequeña sección que se incorporan a la masa del hormigón a fin de conferirle ciertas propiedades específicas.

De una manera general, se pueden clasificar como fibras estructurales, aquellas que proporcionan una mayor energía de rotura al hormigón en masa (en el caso de las fibras estructurales, la contribución de las mismas puede ser considerada en el cálculo de la respuesta de la sección de hormigón), o como fibras no estructurales,

aquellas que sin considerar en el cálculo esta energía suponen una mejora ante determinadas propiedades como, por ejemplo, el control de la fisuración por retracción, incremento de la resistencia al fuego, abrasión, impacto y otros.

La características geométricas de las fibras, se establecerán de acuerdo con las normas UNE-EN 14889-1, UNE-EN 14889-2 y UNE 83516.

Cuando las fibras utilizadas sean metálicas, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá del 0,4% del peso del cemento.

El empleo de fibras en hormigón puede provocar una pérdida de docilidad, cuya magnitud será función del tipo y longitud de la fibra empleada, así como de la cuantía de fibras dispuesta. Este factor debe considerarse especialmente al solicitar la consistencia del hormigón en el caso de adición de fibras en obra.

En el caso de hormigones con fibras, se recomienda que la consistencia del hormigón no sea inferior a 9 cm de asiento en el cono de Abrams (si bien depende del tipo de aplicación y sistema de puesta en obra). En caso contrario, el ensayo del cono de Abrams es poco adecuado y se recomienda ensayar la consistencia de acuerdo con los ensayos propuestos en la norma UNE-EN 12350-3.

En el caso de hormigones con fibras con condiciones de autocompactabilidad rige lo previsto en la tabla 33.5 b del Código Estructural.

2.13. Piezas de hormigón armado o pretensado prefabricadas en taller

2.13.1. 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.

2.13.2. 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.

2.13.3. 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 análogas, 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.

2.13.4. 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.

2.13.5. 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.

2.13.6. 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.

2.13.7. 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.

2.13.8. 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 30°.

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.

2.14. 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

Armatura 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.

2.15. 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 -20º 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.

2.16. Tubos de policloruro de vinilo (PVC)

Cumplirán las prescripciones contenidas en el Pliego de prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento a poblaciones del MOPU y la pr EN 13476.

Se suministrarán en tubos de longitud normalizada igual o superior a cinco (5) metros o, para pequeños diámetros, en rollos de veinticinco (25) metros de longitud mínima. Su sección podrá ser tanto circular como rectangular/cuadrada.

Además cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Sistema de unión: mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo.
- Rigidez: 4 KN/m²

Las tuberías utilizadas serán de PVC y cumplirán las especificaciones de producto definidas en el proyecto de Norma Europea CEN/TC155/WG13 (Tuberías estructuradas para saneamiento).

Las tuberías serán de $SN > 16 \text{ KN/m}^2$. Siendo SN la “Rigidez Nominal” y sinónimo de la “Rigidez Circunferencial Específica (RCE)”.

La RCE o SN define la capacidad resistente de un tubo frente a las cargas exteriores y, en su caso, las depresiones interiores. Se define como:

$$RCE = (Et \times I) / D^3m$$

Siendo:

- Et: Módulo de elasticidad del tubo.
- I: Momento de inercia, por unidad de longitud, de la sección longitudinal de la pared del tubo.
- Dm: Diámetro medio del tubo.

La RCE o SN se expresa en las mismas unidades que la presión o las tensiones.

Las tuberías circulares serán de doble pared, la interior lisa y la exterior corrugada. Para así conseguir con su lisura interior mejores condiciones hidráulicas y con su exterior corrugado mejores resultados mecánico-resistentes.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Examen visual y comprobación de dimensiones y espesores.
- Densidad.
- Temperatura de reblandecimiento VICAT.
- Resistencia al impacto.
- Estanqueidad de los tubos.
- Rigidez circunferencial específica (RCE).
- Aplastamiento (Flexión transversal).
- Ensayo de aplastamiento.

2.17. 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 Marcado 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 $DN \leq 600 \text{ mm}$ 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 ≥ 1 000	10 / 1000 DN

2.18. Pozos de Registro de Anillos Prefabricados

Anillos de hormigón armado, prefabricados en fábrica según **UNE-EN 1917:2003** y **UNE-EN 206** para el hormigón estructural.

Diámetro interior mínimo: **1000 mm**. Altura de anillos estándar: 250 mm, 500 mm y 1000 mm.

Base de pozo: prefabricada o ejecutada in situ, con cazoleta hidráulica moldeada.

Cubrición con tapa y marco de fundición dúctil, clase D400, conforme a **UNE-EN 124-2:2015**.

2.19. 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.

2.20. 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.

2.21. 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.

3. UNIDADES DE OBRA

3.1. Obras preparatorias y accesos

3.1.1. 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.

3.1.2. 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.

3.1.3. 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.

3.1.4. 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.

3.1.5. 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.

3.1.6. 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.

4. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

4.1. Demoliciones

4.1.1. Definición y condiciones generales

Las demoliciones comprenden el derribo, desmontaje o levantamiento total o parcial de elementos constructivos existentes, tales como muros, pavimentos, conducciones y cualquier otro elemento indicado en los planos o expresamente ordenado por la Dirección Facultativa.

El contratista deberá ejecutar estos trabajos con la precaución y método necesarios para garantizar la estabilidad y seguridad de las estructuras o instalaciones que deban conservarse, así como la protección de personas, bienes y servicios afectados.

Antes del inicio de los trabajos, se comprobará la existencia de instalaciones enterradas o aéreas (redes eléctricas, abastecimiento, saneamiento, comunicaciones, etc.) para su protección o desconexión.

Los materiales procedentes de la demolición se clasificarán según su naturaleza (hormigón, metales, asfalto, madera, tierras, etc.), gestionándose conforme al Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto y a la normativa vigente.

Los residuos valorizables se destinarán a planta de reciclaje y los no valorizables, a vertedero autorizado.

4.1.2. Condiciones de ejecución

La ejecución se realizará siguiendo un orden técnico seguro, de arriba hacia abajo y de exterior a interior, evitando acciones simultáneas que comprometan la estabilidad del conjunto.

Se emplearán los medios mecánicos o manuales adecuados en función de la naturaleza de los elementos, evitando impactos o vibraciones que puedan dañar construcciones adyacentes o infraestructuras próximas.

En todo momento deberán cumplirse las medidas de seguridad y salud establecidas en el Plan de Seguridad y Salud y las específicas de los trabajos de demolición (RD 1627/1997 y RD 1215/1997).

Los escombros y materiales desmontados se retirarán de forma ordenada, sin acumulaciones que obstaculicen el tránsito ni generen polvo o ruido innecesario. Se prohíbe el vertido libre desde altura; se utilizarán canaletas o medios de descenso controlado.

Finalizados los trabajos, el contratista limpiará la zona de actuación y dejará el terreno en condiciones adecuadas para la posterior ejecución de las nuevas unidades de obra.

4.1.3. Normativa específica

Los trabajos de demolición se regirán por la siguiente normativa de aplicación, además de la legislación general del proyecto:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75):
 - Artículo 201 “Demoliciones”.
 - Artículo 202 “Levantamiento de capas y elementos de firme”.
- Norma UNE-EN 12811-1:2004, sobre medios auxiliares y andamios, en operaciones de desmontaje.
- UNE 180201:2016, sobre procedimientos de demolición y requisitos de seguridad (referencia sectorial).
- Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sobre demoliciones y desmontajes seguros de estructuras.
- Real Decreto 396/2006, en caso de manipulación o retirada de materiales con contenido en amianto, aplicable a elementos antiguos de fibrocemento.

4.1.4. Medición y abono

Las demoliciones se medirán de acuerdo con las unidades (m³, m², m o unidad) y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, atendiendo a las dimensiones y geometrías teóricas reflejadas en los planos o, en su caso, a los perfiles reales comprobados en obra y aprobados por la Dirección Facultativa.

En el precio unitario se considerará incluido todo lo necesario para la ejecución completa del trabajo, tales como medios auxiliares, señalización, medidas de seguridad, segregación, carga, transporte y gestión de residuos hasta gestor autorizado.

No se abonarán separadamente los trabajos de limpieza, retirada de restos, ni las protecciones de los elementos conservados, que se entenderán comprendidos en el precio de demolición.

En ningún caso la medición se basará en el volumen esponjado de material cargado o transportado en camión, sino en el volumen compacto de los elementos demolidos, determinado por los perfiles y dimensiones de proyecto o por levantamiento topográfico previo y posterior a la demolición.

4.2. Desmontajes

4.2.1. Definición y condiciones generales

Los desmontajes comprenden la retirada, extracción o desmontaje controlado de elementos existentes tales como vallados, biondas, barandillas, compuertas, señales, carteles, mobiliario urbano, conducciones, equipos o cualquier otro elemento señalado en los planos o indicado por la Dirección Facultativa.

Los trabajos incluirán todas las operaciones necesarias para desmontar sin dañar los elementos a conservar o reutilizar, y para gestionar adecuadamente los residuos generados de acuerdo con el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto.

El contratista será responsable de la protección de los elementos colindantes y de garantizar que las operaciones no comprometen la seguridad de las estructuras, del personal ni de la vía pública.

Los materiales desmontados que la Dirección Facultativa declare aprovechables o reutilizables deberán almacenarse temporalmente en la zona indicada, conservando su integridad y etiquetado. El resto se considerará residuo y se gestionará conforme a la normativa aplicable.

4.2.2. Condiciones de ejecución

Los desmontajes se realizarán de forma manual o mecánica controlada, según la naturaleza del elemento y las condiciones de emplazamiento, evitando roturas, golpes o caídas.

Se emplearán los equipos y herramientas adecuados (grúas, plataformas elevadoras, medios de izado, llaves, cizallas, etc.) y se dispondrán medios auxiliares de seguridad cuando sea necesario.

Se prohíbe el vertido libre de materiales desmontados desde altura, debiendo realizarse su descenso mediante sistemas controlados (poleas, eslingas, canaletas).

Los elementos retirados se clasificarán en origen por tipo de material (metales, hormigón, madera, señalización, etc.) y se depositarán temporalmente en contenedores o zonas habilitadas, asegurando la segregación de residuos valorizables.

Los residuos peligrosos (aceites, luminarias con mercurio, pinturas o similares) se almacenarán en bidones homologados y se entregarán a gestor autorizado, conforme a la Ley 7/2022 y el RD 105/2008.

4.2.3. Normativa específica

Los desmontajes se regirán por las siguientes disposiciones, además de la normativa general del proyecto:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75):
 - Artículo 201 “Demoliciones”.

- Artículo 202 “Levantamiento de capas y elementos de firme”.
- Norma UNE-EN 12811-1:2004, sobre medios auxiliares y andamios, en operaciones de desmontaje.
- UNE 180201:2016, sobre procedimientos de demolición y requisitos de seguridad (referencia sectorial).
- Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sobre demoliciones y desmontajes seguros de estructuras.
- Real Decreto 396/2006, en caso de manipulación o retirada de materiales con contenido en amianto, aplicable a elementos antiguos de fibrocemento.

4.2.4. Medición y abono

Los desmontajes se medirán de acuerdo con las unidades y criterios establecidos en el Cuadro de Precios del proyecto, aplicando las dimensiones o cantidades teóricas definidas en los planos o las verificadas por la Dirección Facultativa mediante perfiles, conteos o levantamientos topográficos.

En ningún caso se aceptará como base de medición el volumen o peso esponjado del material cargado en camión, sino únicamente el elemento desmontado conforme a su configuración original en proyecto.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se considerará incluido todo lo necesario para la correcta ejecución del desmontaje: mano de obra, medios auxiliares, herramientas, señalización, acopio, carga, transporte y gestión ambiental de los residuos hasta su entrega a planta de valorización o vertedero autorizado.

No se abonarán separadamente las operaciones de limpieza, retirada de pequeños restos o segregación de materiales, entendiéndose incluidas en el precio de la unidad correspondiente.

5. SILVICULTURA

5.1. Apeos y destococonados

5.1.1. Definición y condiciones generales

Los trabajos de apeo y destococonado 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.

5.1.2. Condiciones de ejecución

- 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 destococonadora) 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 destococonado 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) se clasificarán y retirarán del emplazamiento, destinándose a valorización como biomasa o a gestor autorizado, conforme a lo establecido en el Estudio de Gestión de Residuos (LER 02 01 07).
- Queda expresamente prohibida la quema in situ de restos vegetales, salvo autorización expresa de la administración competente y en condiciones reglamentarias (Decreto 64/1995 y Orden ARP/83/2025).
- 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).
- Salvo autorización expresa de la dirección de obra no se permite el apeo y destococonado por medio de empuje con retroexcavadora o similares debiéndose hacer por medio de motosierra o medios manuales

5.1.3. Normativa específica

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

- Decreto 64/1995, de la Generalitat de Catalunya, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales.
- 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 destococonadoras.

5.1.4. Medición y abono

Los apeos y destococonados 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 destococonado, 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.

5.2. Rozas y desbroces

5.2.1. 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.

5.2.2. 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 en periodo de alto riesgo de incendios forestales (15 de marzo a 15 de octubre, salvo variación anual), el contratista adoptará todas las medidas preventivas indicadas en el Pla Alfa vigente en Cataluña.
- La ejecución incluirá, cuando proceda, el perfilado o nivelación superficial para permitir el replanteo y facilitar la implantación de las unidades de obra posteriores.

5.2.3. 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.
- Decreto 64/1995, de la Generalitat de Catalunya, sobre medidas de prevención de incendios forestales.
- 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.
- Plan Alfa de Cataluña (Departament d’Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural), niveles de restricción y medidas preventivas frente al riesgo de incendio.

5.2.4. 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 (m^2 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.

5.3. Plantaciones

5.3.1. 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.

5.3.2. 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 x 0,4 x 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.

5.3.3. 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 172/2008, de la Generalitat de Catalunya, de creación del catálogo de flora amenazada de Cataluña.
- 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.

5.3.4. 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.

6. OBRAS DE TIERRA

6.1. *Excavación a cielo abierto*

6.1.1. *Definición y Condiciones Generales*

Definición

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.

En este trabajo queda incluido el transporte de los materiales excavados hasta su lugar de empleo o de descarga, terraplenes, acopios, caballeros, vertederos, etc.

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.

Condiciones generales

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.

6.1.2. *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 aquélla 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.

Escombreras

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 verse en las escombreras autorizadas por la Dirección de Obra a propuesta de La empresa encargada de los trabajos. Contractualmente, La empresa encargada de los trabajos propondrá para autorización por la Dirección de Obra una zona destinada a escombrera al inicio de la obra. Si por cualquier causa La empresa encargada de los trabajos propone otro emplazamiento, la compra o gestión, indemnización, etc., por el nuevo emplazamiento será cuestión de La empresa encargada de los trabajos, no teniendo éste derecho a reclamación alguna por este cambio. 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.

6.1.3. 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 (m^3) 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.

6.2. Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos

6.2.1. 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.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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.

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.

6.3. Terraplenes y pedraplenes

6.3.1. 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 el suministro y transporte de materiales útiles, directamente desde el punto donde se hayan excavado, o bien desde eventuales préstamos, hasta el lugar en que se forme el terraplén, así como su extensión, humectación y compactación, 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. También comprende el arranque y carga, en el caso de utilizar préstamos.

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 15 cm. como mínimo, debiendo de ser fijada en su momento por el Director de la obra.

6.3.2. 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 en ningún caso podrá ser inferior a cuatro (4).

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, y 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.

6.3.3. 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.

6.4. Escollera

6.4.1. 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.

Esta unidad se refiere a la retirada de la escollera utilizada como protección en los pasos existentes y traslado a acopio intermedio para posterior reutilización de la misma en la construcción de la nueva mota y en el colector de aguas residuales de Taboada.

La forma de colocación será a “hueso” y las piedras se traban unas a otras por rozamiento entre ellas sin ningún medio de agarre. Esto conduce a que para su colocación el aparejo debe llevar cierto talud en función del peso de las piedras y el empuje de las tierras en su trasdós.

Condiciones Generales

Materiales

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 y 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.

6.4.2. 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.

6.4.3. Medición y Abono

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 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.

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 semiseco.

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.

7. ESTRUCTURAS

7.1. *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 los 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.

7.1.1. 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 $\text{SO}_4^{=}$ y referidos al Árido Seco	1,00	UNE-EN 1744-1:1999
Sulfatos Solubles en Ácidos, expresados en $\text{SO}_3^{=}$ 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
Compuestos de Azufre expresados en SO ₄ ⁼ y referidos al Árido Seco	1,00	EN 1744-1:1999
Sulfatos Solubles en Ácidos, expresados en 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 $SO_4=$, 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 procribirán 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.

7.1.2. 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 coqueras 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 4oC.

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.

7.1.3. 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 (m³) 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.

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.

7.2. Encofrados en estructuras y obras de fábrica

7.2.1. 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 tablonos 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 limpiados 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 tablones 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.

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.
- Incorporación del molde de textura o relieve, tanto en superficies verticales como horizontales, incluyendo su colocación, alineación, fijación y limpieza posterior.
- 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 moldes 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 rehormigonados.

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.

No se abonarán separadamente los moldes o sistemas de impresión empleados, al considerarse incluidos en el precio unitario del encofrado, independientemente del tipo de textura o del número de usos previsto.

Tampoco se abonarán de forma independiente los replanteos, ajustes locales o reparaciones superficiales necesarias para la correcta continuidad del relieve o textura entre paños.

7.3. Armaduras pasivas

7.3.1. 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, 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

7.3.2. 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.

7.3.3. 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.

8. FIRMES

8.1. Zahorras

8.1.1. Materiales

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.

8.1.2. 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.

8.1.3. 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.

8.1.4. 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.

8.1.5. 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.

8.1.6. 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.

8.1.7. 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.

9. GEOTEXTILES

9.1. Definición

Se denominan geotextiles a la asociación de materiales textiles con materiales sueltos para mejorar las características mecánicas y/o hidráulicas de los suelos. Los geotextiles son empleados en obra civil como elemento de filtro y drenaje, combinado la separación física y la filtración hidráulica. Para ello, el suelo deberá estar suficientemente compactado y estable.

Las propiedades funcionales y las características requeridas serán las siguientes:

- Masa superficial o gramaje 260-300 gramos/m²
- Espesor 2 mm. (bajo presión de 0,02 bares) Espesor 0,7 mm. (bajo presión de 2 bares)
- Índice de porosidad del 92% (0,02 bares) Índice de porosidad del 82% (2 bares)
- Permeabilidad:
 - En sentido normal 0,0030 m/s (0,02 bares) En sentido normal 0,0007 m/s (2 bares). En sentido radial 0,0006 m/s (0,02 bares) En sentido radial 0,0004 m/s (2 bares)
- Retención de finos 60 micras
- Características mecánicas:

- Tracción unilateral. Un porcentaje de alargamiento del 60% medio, con una resistencia de 6x1.000 N/m. Tracción multidireccional. Un porcentaje de alargamiento del 30% medio, con una resistencia de 1,3 x 10.000 N/m.
- Desgarro inicial de 70 N.
- Fluencia a la tracción unidireccional. La estabilidad dimensional bajo un 20% de carga de rotura, conseguida al cabo de 1 hora bajo un 40% de carga de rotura, al cabo de 6 horas.

9.2. Consideraciones Generales

Las uniones longitudinales podrán ser por superposición mínima de 30 cm., o mejor por costura con hilo de poliéster multiebras del orden de 2.200 dtex. También se puede ensamblar por grapado, según determine, a la vista de los resultados, la Dirección de las Obras.

La empresa encargada de los trabajos suministrará a la Dirección de las Obras, muestras e información de la capa anti punzonamiento, incluyendo esquemas y procesos de realizar las uniones, así como resultados de los ensayos físico-químicos proporcionados por el fabricante.

Las uniones transversales se realizarán de forma similar a las longitudinales, montando siempre encima la capa que vaya a quedar más aguas arriba.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 422 “Geotextiles como elemento de separación y de filtro” del PG-3, así como a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las características del geotextil serán las especificadas en cada unidad y corroborada por la Dirección de Obra.

Los geotextiles se suministrarán en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (Kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m²). Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original. La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia a La empresa encargada de los trabajos adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

9.3. Medición y abono

Los geotextiles se medirán de acuerdo con las unidades y criterios definidos en el Cuadro de Precios del proyecto, expresándose la medición en metros cuadrados (m^2) de superficie realmente colocada y aceptada por la Dirección Facultativa.

La medición se efectuará sobre la proyección horizontal o superficial del área cubierta, sin tener en cuenta los solapes entre paños, los anclajes laterales, ni las longitudes adicionales utilizadas para su fijación o ajuste.

En el precio unitario del Cuadro de Precios se considerará incluido todo lo necesario para la correcta ejecución de la unidad, y en particular:

- Suministro, transporte, descarga y acopio del geotextil en obra.
- Colocación, extendido y ajuste manual o mecánico sobre la superficie definida, asegurando su continuidad y correcta orientación.
- Solapes, anclajes, fijaciones, empalmes y recortes necesarios para la unión entre paños o su correcta sujeción al terreno o estructuras adyacentes.

- Protección durante la ejecución de las capas superiores, evitando roturas o desplazamientos.
- Retirada y sustitución de los paños deteriorados o contaminados, si fuera necesario.

No se abonarán separadamente:

- Los solapes, anclajes, fijaciones o recortes del material.
- Los daños o sustituciones debidos a mala manipulación o almacenamiento.
- Los ensayos de control de recepción del material, cuando estén comprendidos dentro del límite general a cargo del contratista (hasta el 1 % del PEM, salvo disposición distinta en el PCAP).

La medición de geotextiles bajo capas de zahorras, terraplenes, escolleras o pedraplenes se realizará sobre la superficie teórica en planta del elemento que protegen, con independencia de las irregularidades del terreno.

10. CERRAMIENTOS

10.1. Valla de madera tipo tejana

10.1.1. Definición y condiciones generales

Comprende el suministro y colocación de valla de madera tipo tejana para cerramiento o delimitación permanente de zonas colindantes a caminos, sendas o zonas de protección ambiental. La valla estará formada por postes verticales y travesaños horizontales de madera tratada en autoclave clase de uso 4, resistente al exterior y al contacto con el suelo.

10.1.2. Condiciones de ejecución

Los postes se colocarán en el terreno mediante hinca directa, zapata de hormigón o anclados en losa de hormigón existente, con una separación máxima de 2,50 m y una altura vista según planos, normalmente entre 1,20 y 1,50 m. Los travesaños horizontales se fijarán mediante tornillería galvanizada o de acero inoxidable.

La madera se protegerá mediante lasur o aceite hidrófugo, respetando su color natural. La alineación y pendiente seguirán el trazado de los planos de obra y las condiciones del terreno.

10.1.3. 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.

10.1.4. 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.

11. ADECUACIÓN DE POZOS DE RESIDUALES

11.1. Definición y condiciones generales

Comprende la adecuación o reparación de pozos de registro de redes de saneamiento o residuales existentes, mediante limpieza, regularización de paramentos, recrecimiento, reposición de marcos y tapas, y reconstrucción parcial del alzado o solera.

Los materiales empleados serán los especificados en el proyecto: morteros de reparación estructural, ladrillo macizo o prefabricado de hormigón y tapas de fundición dúctil clase D400 o superior.

11.2. Condiciones de ejecución

Se procederá a la limpieza y vaciado del pozo, eliminando sedimentos y materiales deteriorados.

Las superficies se picarán y sanearán antes de recibir el nuevo material de reparación.

Los marcos y tapas se colocarán a la cota definitiva de la rasante, asegurando su correcta nivelación y asiento sobre lecho de mortero sin huecos.

Se adoptarán las medidas de seguridad y ventilación adecuadas para trabajos en espacios confinados.

11.3. Normativa específica

- PG-3/75, Art. 201 y 361.
- UNE-EN 1917 sobre pozos prefabricados de hormigón.

11.4. Medición y abono

La medición se efectuará por unidad de pozo adecuado o reparado y aprobado por la Dirección Facultativa.

El precio incluirá el vaciado, limpieza, retirada de materiales, saneado, ejecución de nuevas fábricas o recrecidos, colocación y ajuste de tapa, así como el transporte a vertedero y limpieza final.

No se abonarán separadamente las reposiciones por defectos de ejecución ni las medidas de seguridad necesarias para los trabajos en el interior del pozo.

12. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

12.1. Proceso de fabricación

12.1.1. Dirección Técnica

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado o pretensado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico competente especializado, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

12.1.2. Colocación de armaduras activas

Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohíbe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que se utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones del Código Estructural (CE).

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldadura (que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura).

12.1.3. Tensado de las armaduras.

Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

Salvo justificación especial, la tensión de tesado no será superior al 90% del límite elástico convencional.

12.1.4. Hormigonado

La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará en peso, admitiéndose solamente para el agua y los aditivos, procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente del Código Estructural (CE)

Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por solemiento y otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de helada, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

12.1.5. Vibrado

La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento sin que la aguja sufra movimientos horizontales de translación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante. El espesor de la capa después de

compactada no será mayor de 20 centímetros.

En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

12.1.6. Curado

A partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubrirá la capa superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto; pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

12.2. Transporte y montaje

El transporte, el apilado en obra y el montaje se deberán efectuar con equipos y métodos adecuados y por personal cualificado con experiencia en estos trabajos.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios necesarios para el perfecto apilado de las piezas, siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

12.3. Medición y abono

Los elementos prefabricados que forman parte de este Proyecto, tales como los marcos de hormigón, se abonarán por metro lineal o por unidad, tal como figuran en los precios del Proyecto, incluyéndose en el precio la fabricación, transporte, colocación, elastómero de apoyo, rejuntado y medios auxiliares.

13. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

13.1. 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 bis 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.

14. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

14.1. Normas generales

14.1.1. 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.

14.1.2. 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.

14.1.3. 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.

14.1.4. 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".

14.1.5. 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.

14.1.6. 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.

14.1.7. 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.

14.1.8. Recepción

Se estará a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

14.1.9. 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.

14.1.10. 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.

14.1.11. 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.

14.1.12. 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.

14.1.13. 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.

14.1.14. 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.

14.1.15. 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.

14.2. 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.

14.3. 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.

14.4. 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.

14.5. 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.

15. DISPOSICIONES FINALES

15.1. 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.

15.2. 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.

15.3. Responsabilidades especiales del contratista

15.3.1. 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.

15.3.2. 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.

15.3.3. 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.

15.3.4. 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

15.3.5. 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.

15.3.6. 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.

15.3.7. 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.

15.4. 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.

15.5. 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.

15.6. 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.

15.7. 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.

15.8. 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.

Firmado electrónicamente

Fdo. D. Guillermo Cobos Campos
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.