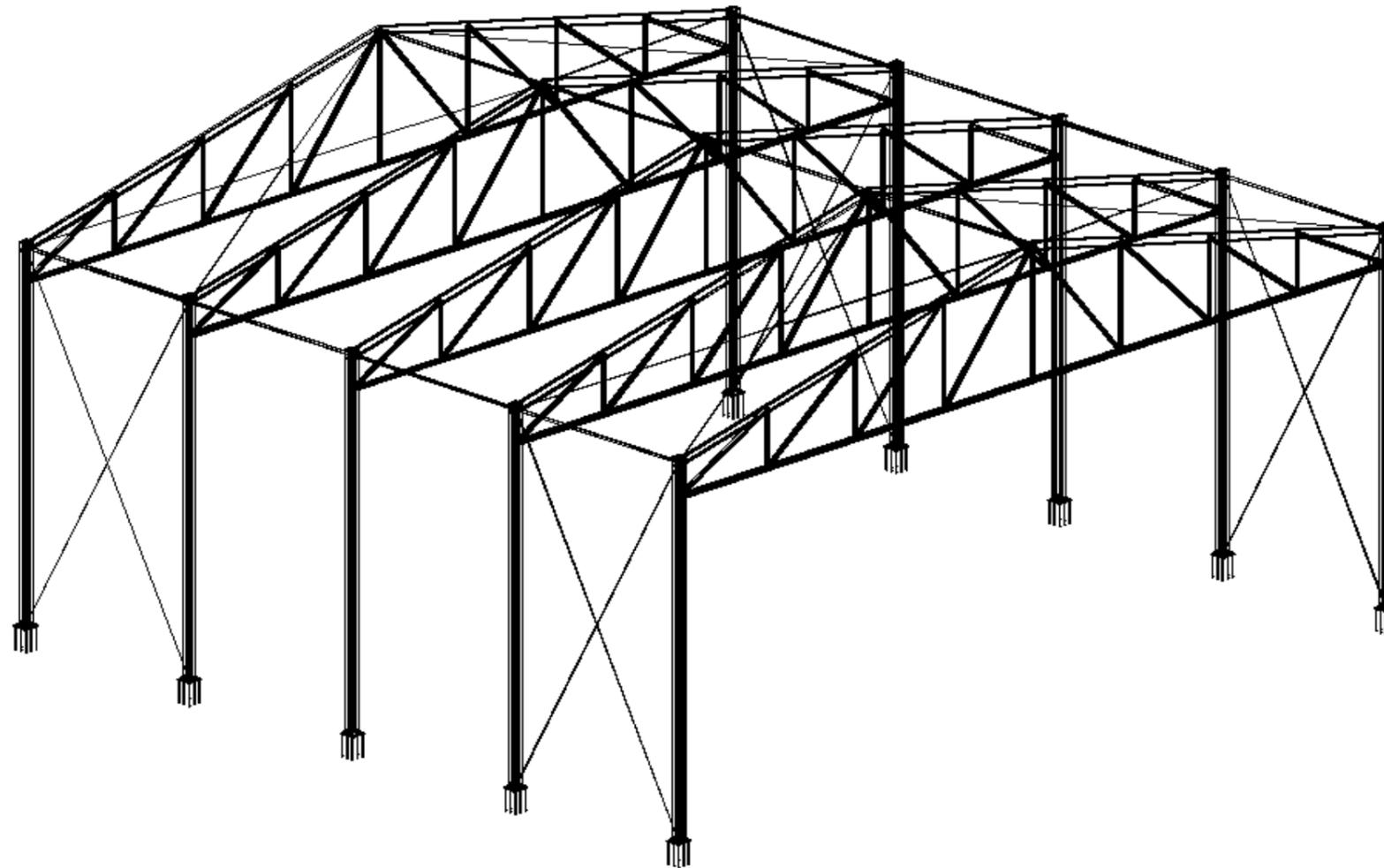


**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTAS DE PÁDEL CON CUBIERTA EN PALAS DE REI**  
CONSTRUCTION PROJECT OF COVERED PADDLE COURTS IN PALAS DE REI



**SAMUEL PAZOS VEIGA**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO

JUNIO 2022

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA****• MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. Introducción
2. Objeto
3. Justificación del proyecto
4. Situación y accesibilidad
5. Justificación de la solución adoptada
6. Datos básicos del proyecto
7. Descripción de las obras
8. Topografía y replanteo
9. Geología y geotecnia
10. Sismicidad
11. Proceso constructivo
12. Cumplimiento de la normativa
13. Legislación urbanística vigente
14. Servicios afectados y expropiaciones
15. Estudio ambiental
16. Gestión de residuos
17. Plan de obra, plazo de ejecución y garantías
18. Justificación de precios
19. Fórmula de revisión de precios
20. Clasificación del contratista
21. Estudio de seguridad y salud
22. Presupuesto para conocimiento de la administración
23. Declaración de obra completa
24. Conclusión

**• MEMORIA JUSTIFICATIVA**

- Anejo Nº1: Antecedentes
- Anejo Nº2: Cartografía, topografía y replanteo
- Anejo Nº3: Planeamiento urbanístico
- Anejo Nº4: Geología y geotecnia
- Anejo Nº5: Estudio geotécnico
- Anejo Nº6: Sismicidad
- Anejo Nº7: Estudio de alternativas
- Anejo Nº8: Cálculo de estructuras
- Anejo Nº9: Estudio ambiental
- Anejo Nº10: Instalación eléctrica e iluminación
- Anejo Nº11: Saneamiento
- Anejo Nº12: Normativa
- Anejo Nº13: Gestión de residuos
- Anejo Nº14: Estudio de seguridad y salud
- Anejo Nº15: Justificación de precios
- Anejo Nº16: Clasificación del contratista
- Anejo Nº17: Revisión de precios
- Anejo Nº18: Plan de obra
- Anejo Nº19: Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo Nº20 Reportaje fotográfico

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

## 1. Planos de situación

1.1 Plano de situación

1.2 Zona de actuación

## 2. Definición general

2.1 Planta general

2.2 Disposición interior

2.3 Alzado y perfil generales

2.4 Vista 3D

## 3. Replanteo

3.1 Replanteo cimentaciones

## 4. Estructuras

4.1 Materiales

4.2 Alzado

4.3 Perfil y planta

4.4 Detalle uniones

4.5 Detalle cimentaciones

## 5. Instalaciones deportivas

5.1 Pistas de pádel

## 6. Instalaciones

6.1 Instalación eléctrica

6.2 Drenaje

6.3 Cerramiento cubierta

## 7. Pavimentos

7.1 Disposición general pavimentos

7.2 Detalle pavimentos

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

1. Definición y alcance del pliego
2. Descripción de las obras
3. Proceso constructivo
4. Condiciones de los materiales
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra
6. Disposiciones generales

**DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. Mediciones
2. Cuadro de precios Nº1
3. Cuadro de precios Nº2
4. Presupuesto
5. Resumen del presupuesto



## DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## ÍNDICE:

1. Definición y alcance del pliego
  - 1.1 Objeto
  - 1.2 Documentos que definen las obras
  - 1.3 Documentos contractuales
  - 1.4 Compatibilidad y relación entre los distintos documentos que componen el proyecto
  - 1.5 Disposiciones de carácter general
  - 1.6 Normativas generales de obligado cumplimiento
  - 1.7 Representación de la administración y el contratista
  - 1.8 Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos
  - 1.9 Confrontación de plano o medidas
  - 1.10 Obras incompletas
  - 1.11 Seguridad y salud
  - 1.12 Estudio de impacto ambiental
  - 1.13 Documentación complementaria
2. Descripción de las obras
  - 2.1 Objeto
  - 2.2 Descripción de las parcelas
  - 2.3 Reposiciones y expropiaciones
  - 2.4 Descripción de las obras del proyecto
    - 2.4.1 Acondicionamiento del terreno
    - 2.4.2 Cimentaciones
    - 2.4.3 Cubierta
    - 2.4.4 Pavimentos
    - 2.4.5 Instalaciones
3. Proceso constructivo
  - 3.1 Orden de ejecución de las obras
  - 3.2 Nivel de referencia
  - 3.3 Vigilancia de la obra
  - 3.4 Señalización de las obras durante la ejecución
  - 3.5 Instalaciones a pie de obra
  - 3.6 Condiciones generales
  - 3.7 Replanteo
  - 3.8 Orden a seguir en la ejecución de los trabajos
4. Condiciones de los materiales
  - 4.1 Calidad de los materiales
  - 4.2 Procedencia de los materiales
  - 4.3 Examen y ensayo de los materiales
  - 4.4 Transporte de los materiales
  - 4.5 Almacenamiento y acopio de los materiales
  - 4.6 Mediciones y ensayos
  - 4.7 Materiales no consignados en proyecto
  - 4.8 Materiales que no se especifican en este pliego
  - 4.9 Materiales rechazables
  - 4.10 Materiales que no cumplan las especificaciones de este pliego
  - 4.11 Descripción de los materiales
    - 4.11.1 Materiales para hormigones y morteros
      - 4.11.1.1 Áridos
      - 4.11.1.2 Agua para amasado
      - 4.11.1.3 Aditivos
      - 4.11.1.4 Cemento
    - 4.11.2 Hormigones
      - 4.11.2.1 Definición



- 4.11.2.2 Clasificación y características
  - 4.11.2.3 Dosificación
  - 4.11.2.4 Resistencia
  - 4.11.2.5 Hormigones preparados en planta
  - 4.11.3 Materiales auxiliares de hormigones
    - 4.11.3.1 Productos para curado de hormigones
    - 4.11.3.2 Desencofrantes
  - 4.11.4 Encofrados
    - 4.11.4.1 Madera para medios auxiliares y encofrados
  - 4.11.5 Materiales para juntas
    - 4.11.5.1 Materiales de relleno para juntas de dilatación
    - 4.11.5.2 Materiales para la formación de juntas en fresco
    - 4.11.5.3 Materiales para sellado
  - 4.11.6 Acero
    - 4.11.6.1 Acero laminado
    - 4.11.6.2 Barras corrugadas y de hormigón armado
    - 4.11.6.3 Malla electrosoldada
    - 4.11.6.4 Chapa de acero laminado
    - 4.11.6.5 Acero de fundición
  - 4.11.7 Aglomerantes excluido cemento
  - 4.11.8 Materiales en cubierta
    - 4.11.8.1 Panel sandwich
  - 4.11.9 Impermeabilizantes
  - 4.11.10 Sistemas de drenaje
    - 4.11.10.1 Tubería de PVC
    - 4.11.10.2 Acometida general
    - 4.11.10.3 Arquetas
  - 4.11.11 Instalaciones eléctricas
    - 4.11.11.1 Normas
    - 4.11.11.2 Acometida general
    - 4.11.11.3 Caja general de protección
    - 4.11.11.4 Línea autorrepartidora
    - 4.11.11.5 Contadores
    - 4.11.11.6 Conductores de baja tensión
    - 4.11.11.7 Instalación de la puesta a tierra
    - 4.11.11.8 Interruptores
    - 4.11.11.9 Toma de corriente
    - 4.11.11.10 Aparatos de alumbrado interior
  - 4.11.12 Pistas de pádel
  - 4.11.13 Materiales que no reúnen las condiciones
  - 4.11.14 Materiales no expresados
  - 4.11.15 Materiales rechazables
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra
- 5.1 Actuaciones previas
    - 5.1.1 Excavaciones de zanjas y pozos
    - 5.1.2 Medición y abono
  - 5.2 Cimentaciones
    - 5.2.1 Ejecución en obra
    - 5.2.2 Medición y abono
  - 5.3 Estructura de hormigón armado
    - 5.3.1 Hormigones
    - 5.3.2 Encofrados
    - 5.3.3 Morteros
    - 5.3.4 Armaduras
  - 5.4 Estructura de acero
    - 5.4.1 Clase de ejecución
    - 5.4.2 Almacenaje, construcción y montaje



- 5.4.3 Ensayos de control
- 5.4.4 Mediciones y abono
- 5.4.5 Sistema de pintado y protección del acero
- 5.5 Partidas alzadas
  - 5.5.1 Partidas alzadas a justificar
  - 5.5.2 Partidas alzadas de abono íntegro
- 6. Disposiciones generales
  - 6.1 Plazo para comenzar las obras
  - 6.2 Reclutamiento del personal
  - 6.3 Subcontratación
  - 6.4 Medidas de seguridad
  - 6.5 Modificaciones en el proyecto
  - 6.6 Trabajos no previstos
  - 6.7 Certificación y abono de las obras
  - 6.8 Abono de obra incompleta o defectuosa, pero aceptable
  - 6.9 Conservación de las obras durante la ejecución
  - 6.10 Relaciones valoradas y certificaciones
  - 6.11 Plazo de ejecución de las obras
  - 6.12 Recepción de las obras
  - 6.13 Liquidación de las obras
  - 6.14 Plazo de garantía de las obras
  - 6.15 Revisión de precios
  - 6.16 Relaciones legales y responsabilidades en el público
  - 6.17 Gastos de carácter general a cargo del contratista
  - 6.18 Obligación del contratista en casos no expresados terminantemente
  - 6.19 Rescisión del contrato



## 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el documento rector de este proyecto y está compuesto por el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en las disposiciones de carácter general y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de la obra y fijan las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del proyecto denominado “Proyecto constructivo de pistas de pádel con cubierta en Palas de Rei”.

El Pliego contiene la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma guía que han de seguir el contratista y el director de la obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definirán las obras del presente proyecto serán:

- Documento nº2: Planos. Constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico.
- Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos y, finalmente, condiciones generales de desarrollo del contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles

de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### 1.3 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación.

Los documentos presentes en el proyecto y que contarán a todos los efectos como cláusulas del contrato son el Documento nº2: Planos, excepto los planos de mediciones y cubicaciones, el Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en su totalidad y los Cuadros de precios 1 y 2 incluidos en el Documento nº4: Presupuesto.

También tendrá valor contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, diagramas de movimientos de tierras, estudios de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la memoria del proyecto, son informativos y en consecuencia, se realizan únicamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.



#### 1.4 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Si existiese incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el Documento no2: Planos sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.
- El Documento no3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios número 1 tiene preferencia sobre los demás en lo referente a precios de unidades de obra.

Todos los aspectos definidos en el Documento no2: Planos y omitidos en el documento no3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto. No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no solo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

#### 1.5 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones legales de carácter general que se nombran a continuación:

- Ley de Contratos del Sector Publico, texto refundido de 8 de Noviembre de 2017. - Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono- obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.

#### 1.6 NORMATIVAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las normativas técnicas de carácter general que se nombran a continuación:

- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Instrucción de acero estructural (EAE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Además, habrá que tener en cuenta toda la normativa de obligado cumplimiento recogida en el Anejo de normativa de la Memoria Justificativa del presente proyecto.

#### 1.7 REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

Tanto la Administración como el Contratista deberán estar representados en la obra de la siguiente forma:



– Ingeniero Director de las obras: La Administración designara al Ingeniero Director de las obras que, por si o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

– Inspección de las obras: El Contratista proporcionara al Ingeniero, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

– Representantes del Contratista: Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designara una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

### 1.8 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

### 1.9 CONFRONTACIÓN DE PLANO O MEDIDAS

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, este deberá informar, en la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquellos. Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

### 1.10 OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro número 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectaran solamente a obras completas.

### 1.11 SEGURIDAD Y SALUD

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Durante la ejecución de las obras, la empresa constructora está obligada a la prevención de los citados riesgos, así como los derivados de trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, disponiendo además las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, el Contratista elaborará basándose en el estudio correspondiente de Seguridad y Salud, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, que someterá a aprobación de la Administración.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad y salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará con acuerdo al correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos. Las



disposiciones generales legales de obligado cumplimiento en materia de Seguridad y Salud son las contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E.11-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52 ).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (P.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59). Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9- 70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M.28-8-70) (B.O.E. 29- 5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).
- Normas para la señalización de obra en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E.23-3-60).
- Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de Lugo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y salud en el Trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/I.986, 21-2-86) (B.O.E. 21-386).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### 1.12 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un estudio de impacto ambiental en el caso de darse variaciones sustanciales de Proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas). El Contratista

queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

La redacción del estudio de impacto ambiental queda expuesta en el anejo correspondiente del presente proyecto.

### 1.13 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases o Contrato de Escritura citados.



## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1 OBJETO

En este capítulo tiene por objeto realizar una descripción global de las obras y de las distintas actuaciones que implican las mismas, para poder así identificar los elementos que se calcularán en capítulos sucesivos.

### 2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS

El presente proyecto se ubica en el área recreativa de Os Chacotes, en Palas de Rei. La zona de actuación en la parcela elegida presenta las siguientes características:

- Área total: 5.994,00 m<sup>2</sup>
- Área a urbanizar: 3.051,20 m<sup>2</sup>

### 2.3 REPOSICIONES Y EXPROPIACIONES

En el presente proyecto no se contempla ninguna reposición de servicios. Sin embargo, si hubiere cualquier afección no contemplada se procederá a su reposición según los procedimientos acostumbrados y siguiendo en todo caso las instrucciones del Ingeniero Director de las obras. Cabe recordar que las expropiaciones no serían necesarias, en un principio, dado que la parcela en la que se va a ubicar la obra pertenece al ayuntamiento de Palas de Rei que es el impulsor de las obras

### 2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

#### 2.4.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

La topografía inicial del proyecto posee una disposición bastante llana con un ligero desnivel inferior al metro, por lo que no será necesario emplear a cabo un importante

movimiento de tierras. Los pasos a llevar a cabo en el acondicionamiento inicial del terreno son los siguientes:

- Se excavará en zanja lo necesario para la ejecución de las vigas de atado y pozos para la ejecución de las zapatas. Se podrá realizar esta excavación con talud vertical, ya que no se trata de una excavación definitiva, se rellenará en breve, y como se deduce del Estudio Geotécnico, el terreno lo permite.
- Se excavará a su vez zanjas para las instalaciones eléctricas y de saneamiento necesarias.

#### 2.4.2 CIMENTACIONES

Los tipos de cimentación empleados, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas se reducen a cimentaciones superficiales y zapatas aisladas bajo los pilares. Todas ellas apoyan sobre el terreno unidas entre sí por vigas de atado. Las dimensiones de las zapatas varían dependiendo de su posición en la estructura.

Todas las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-25, siendo el acero B-500 S. La armadura de los arranques del pilar y las armaduras de las zapatas, así como las dimensiones de las mismas se puede consultar en los planos correspondientes del Documento nº2: Planos.

#### 2.4.3 CUBIERTA

La cubierta de las pistas está constituida por una cercha metálica inclinada a dos aguas, formada por perfiles tubulares de sección cuadrada SHS en los cordones y las diagonales, perfiles tubulares RHS en los montantes y correas de acero formadas por perfiles IPE.

Consecuentemente la cubierta tiene una altura que varía desde los extremos hasta el punto medio. El punto más alto se encuentra a una cota de 11.93 m (medido desde el



nivel del solado de la planta baja), mientras que el punto más bajo de la cubierta se encuentra a una cota de 9 m.

La geometría y perfiles utilizados para su construcción puede consultarse en los planos de estructuras del Documento nº2. Se empleará acero laminado S275.

Las correas se disponen entre cerchas, quedando enrasadas con éstas en la zona superior. Se disponen separadas entre sí a una distancia de 1,625 metros. Dichas correas permitirán a su vez la disposición de los paneles sándwich de cerramiento de cubierta.

Para su cálculo se han tenido en cuenta las acciones correspondientes, siendo las más significativas el viento y el peso propio de la cubierta.

Las uniones y dimensiones de los elementos de la estructura están debidamente detallados en el anejo de planos correspondiente.

#### 2.4.4 PAVIMENTOS

Tras la ejecución de las cubiertas de las pistas, será necesario reponer los pavimentos de éstas, así como el paseo asfaltado situado junto a ellas y la reposición del césped de parte de la parcela. Por esto, habrá cuatro tipos de suelos:

- Pavimento de césped sintético para pista de pádel.
- Pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de caliza de Silos de 60x40x2 cm, acabado aserrado, recibidas sobre cama de arena de 0 a 5 mm de diámetro, de 3 cm de espesor; rejuntadas con arena silícea de tamaño 0/2 mm.
- Pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m<sup>2</sup>; desmoldeante en polvo, color burdeos y capa de sellado final con resina impermeabilizante.

- Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.

#### 2.4.5 INSTALACIONES

##### Electricidad:

Algunas determinaciones de carácter general son:

- El Cuadro General de Distribución deberá colocarse lo más próximo posible a la entrada de la acometida, junto o sobre el dispositivo de mando preceptivo, según la Instrucción ITC-REBT- 028.
- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.
- Las canalizaciones estarán constituidas por conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 750 V, colocados bajo tubos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público.
- Puesta a tierra: La instalación de toma de tierra consta de toma de tierra, línea principal de tierra, derivaciones de las líneas principales de tierra y conductores de protección. El punto de puesta a tierra constará de regleta, borna, placa, etc., de tal forma que pueda producirse la desconexión de las líneas para saber en todo momento la resistencia de la tierra. Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores que unan la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas y su sección nominal será de 35 mm<sup>2</sup> de cable trenzado de cobre desnudo recocido (cuerda circular con un máximo de 7 alambres; resistencia eléctrica a 20 °C no superior a 0,514 Ohm/km). Los conductores de protección tendrán la misma sección de los conductores activos de cada circuito. Para las derivaciones a tierra de masas o elementos metálicos la sección mínima será de 4 mm<sup>2</sup>.

**Red de drenaje de pluviales:**

La red de drenaje de pluviales será la encargada de la recogida de aguas pluviales que caigan sobre la superficie de la cubierta, que serán canalizadas, dirigidas y evacuadas por el sistema de saneamiento.

La evacuación se realizará mediante canalón trapecial de PVC de 150x20mm con pendiente del 2%, bajante circular de PVC de 75mm de diámetro y colector de PVC de 110mm de diámetro.

Los pluviales procedentes de la estructura verterán hacia la red de las instalaciones del centro, las cuales están conectadas a la red municipal de pluviales.

**3. PROCESO CONSTRUCTIVO****3.1 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En este punto se hace referencia al orden en que se deben ejecutar los distintos elementos del proyecto. No es estrictamente imprescindible que las obras se desarrollen en este orden, pero sin embargo, cada uno de los pasos que se ejecuten requerirá uno previo, a realizar por el contratista y que ha de ser autorizado por la Dirección Facultativa antes de su ejecución. Dichos estudios serán realizados por un facultativo de grado superior competente en cálculo de estructuras.

El orden cronológico de las obras a desarrollar será el siguiente:

- Realización de los trabajos previos. En este caso la realización de las excavaciones necesarias para las cimentaciones de las edificaciones proyectadas.
- Ejecución de cimentación (zapatas, vigas de atado).
- Montaje de las estructuras de acero de la cubierta. Comenzando por la colocación de los pilares metálicos con su correspondiente placa de anclaje sobre la zapata, y siguiendo con la disposición de las vigas. Realizando las uniones necesarias detalladas en el Documento nº2, Planos.
- A continuación, se colocarán el resto de los elementos que forman las cubiertas (correas, arrostramientos, material de cubrición, material de elevación de pendiente, etc.).
- Ejecución de elementos de las instalaciones.
- Colocación del pavimento de las pistas y del camino exterior. Colocación de las pistas de pádel.



### 3.2 NIVEL DE REFERENCIA

Todas las cotas que figuran en los planos de situación y emplazamiento están referidas a la cota cero. La cota +0.00 de ejecución de la obra se concretará físicamente por la dirección técnica de la obra, durante el acto de comprobación de replanteo.

### 3.3 VIGILANCIA DE LA OBRA

El Ingeniero Director de la obra podrá nombrar vigilante a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes, por el contrario tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

### 3.4 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

La señalización durante la ejecución de las obras comprende el conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantenerlas en condiciones de seguridad.

Para proceder a esta señalización, el Contratista deberá recibir por parte del Ingeniero Director de las Obras las instrucciones referentes a las medidas de seguridad que es necesario adoptar en la obra.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos.

Durante dicho período, el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo 11, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre, la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, Instrucción de

Carreteras 8.3-1C, Señalización de Obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

No se podrá dar comienzo a ninguna obra si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición por las normas 8.3-1.C.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional.

Toda señal, valía o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido. En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del suelo.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y



responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras. El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado la parcela que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra. Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del contratista, serán efectuadas por el personal de la Administración Local, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras. Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Las vallas de protección distarán no menos de 2 metros cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte. • Las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias. Cuando en el transcurso de las obras se efectúen señales con banderas rojas, se utilizarán los siguientes métodos de señalización:
  - Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
  - Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del trazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de una bandera.



- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico. Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas:
- En caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

### 3.5 INSTALACIONES A PIE DE OBRA

El Contratista deberá someter al Ingeniero Director de la obra dentro del plazo que figura en el plan de obra, el proyecto de sus instalaciones, que fijará la ubicación de la oficina, equipo, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar y transportar fuera de las obras, al término de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezcan o hayan sido utilizados por él, con excepción de los que le indique el Ingeniero Director de la obra.

### 3.6 CONDICIONES GENERALES

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego y a las Normas Oficiales que en él se citan.

El Contratista se obliga al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las prescripciones que se deriven de un carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del Contrato.

La Administración podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad de los trabajadores.

El Contratista será responsable a todos los efectos de todo aquello relacionado con las normas vigentes de seguridad haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Seguridad y mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente de andamios, escaleras, pasarelas, caminos de obra, etc.
- Señalización de lugares peligrosos o de maniobras peligrosas.
- Estricto cumplimiento de todo lo relacionado con explosivos, polvorines, cargas, etc.
- Exigencia del empleo de los medios de seguridad individual adecuados, tales como:
  - Cascos, botas, guantes, cinturones de seguridad.
  - Protecciones colectivas, tanto de máquinas como de tajos.
  - Protección y puesta a tierra de todos los equipos eléctricos.

En ningún caso, la presentación de la documentación citada o el conocimiento por la Dirección Técnica de las formas de ejecución exime al Contratista de la total responsabilidad en los temas relacionados con Seguridad y Salud en el Trabajo. Los gastos originados por estos conceptos se incluyen en el Apartado correspondiente del Proyecto.



### 3.7 REPLANTEO

El Ingeniero Director de las obras verificará el replanteo general y todos los parciales de las obras a que se refiere este Pliego, en presencia del Contratista, extendiéndose por cada uno de ellos un acta por duplicado que firmará el Ingeniero Director, el Ingeniero Técnico y el Contratista. Se levantarán los perfiles longitudinales y transversales que se estimen oportunos, y el resultado de estas operaciones se consignará en el Acta.

El Contratista o su representante se hará cargo de todas las marcas o señales que se coloque con motivo del replanteo, siendo responsables de su vigilancia y conservación.

### 3.8 ORDEN A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRAMOS

El programa de trabajos, que ha de presentar obligatoriamente el Contratista antes de comenzar las obras, habrá de ajustarse a las instrucciones que previamente ha de solicitar de la Dirección Técnica, referentes al orden a seguir en los trabajos.

El programa de trabajos será compatible con los plazos parciales que pueda establecer el PCAP y tendrá las holguras adecuadas para hacer frente a las incidencias imprevistas. Los gráficos de conjunto del programa de trabajos serán diagramas de barras, que se desarrollarán por el método Pert, C.P.M. o análogos, según indique el Director.

En el programa se incluirá el tiempo necesario para que la dirección de Obra proceda a los trabajos complementarios o adicionales del replanteo previo y las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que correspondan.

Dicho programa, una vez aprobado por la Propiedad, obliga al contratista al cumplimiento del plazo total para la terminación de los trabajos, y de los parciales en que se haya dividido la obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los

medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

El Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

No obstante, queda facultada la Dirección Técnica para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, si por circunstancias imprevistas los estimasen necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representasen aumento alguno en los plazos del programa de trabajos aprobado. En caso contrario, tal modificación requerirá la autorización de la Propiedad.



## 4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 4.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción. La aceptación por parte de la Administración de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes artículos de este Pliego, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del punto del origen de los materiales, debiéndose cumplir las siguientes normas:

- a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la Obra.
- b) La Dirección de Obra podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno para comprobar la calidad de los materiales.
- c) Dichos ensayos se realizarán en los laboratorios debidamente homologados que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- d) En caso de que el contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos en la realización de los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio oficial designado por la Dirección de Obra.
- e) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación que establece la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- f) La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al Laboratorio designado por ella la cantidad suficiente de

materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria, para así evitar retrasos que por esta causa pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

g) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones formales de este Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

h) Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Administración, actuándose según lo establecido en el artículo 4.9 de este Pliego.

Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo.

### 4.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales que serán de igual o mejor calidad que las definidas en el Pliego y habrán de ser aprobadas por el Ingeniero Director, previamente a su utilización.

El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.



Todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de canteras, o suministro y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias, serán en su totalidad de cuenta del Contratista.

#### 4.3 EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se determinen al contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la Legislación de Contratos con las Administraciones Públicas. Por consiguiente el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del contratista, siempre que no superen el uno por cien del Presupuesto de ejecución por contrata.

#### 4.4 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares del acopio y empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisan para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y posible vertido sobre las rutas empleadas.

#### 4.5 ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

#### 4.6 MEDICIONES Y ENSAYOS

Las básculas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones requeridas en el Proyecto, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Ingeniero Director de las obras, serán situadas por el Contratista en los puntos que señale el citado Ingeniero.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen o peso, podrán ser medidos, si así lo estima el Ingeniero Director de las obras, sobre vehículos adecuados y en los puntos en que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por el citado Ingeniero y, a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que se hayan considerado para su aprobación. Cuando se autorice la conversión del peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de las obras, quien, por escrito, justificará al contratista los valores adoptados.

Los ensayos de materiales y de calidad de ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo con las "Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo", y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho



Organismo, se realizará conforme a las normas U.N.E. o de la A.S.T.M. (American Society for Testing Materials) o la A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), o bien según se detalle en el correspondiente artículo.

#### 4.7 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### 4.8 MATERIALES QUE NO SE ESPECIFICAN EN ESTE PLIEGO

Los materiales que sea necesario emplear en la obra, y para los cuales no se hayan detallado condiciones en este Pliego, deberán ser de primera calidad y reunir todas las condiciones indispensables, a juicio del Ingeniero Director, para poder ser aceptados como buenos. Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director o por la persona en quien delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos si, aun reuniendo las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el Contratista. En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director.

#### 4.9 MATERIALES RECHAZABLES

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras por cuenta del Contratista. Si transcurren siete (7) días a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección Facultativa de la obra efectuará directamente dicha operación, por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costos al Contratista.

El hecho de que el uso de un material haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será óbice para que, una vez empleado, pueda ser rechazada la unidad de obra en que se hayan utilizado, si de la calicata o ensayo que se practique se dedujese que no son de las debidas condiciones o dimensiones, o que no se han empleado correctamente.

La demolición y reconstrucción con arreglo a las condiciones del presente Pliego de la obra rechazada será de cuenta del Contratista, sin que por ello tenga derecho a indemnización o compensación económica alguna.

#### 4.10 MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLIEGO

La Dirección Facultativa de la obra podrá autorizar la utilización de algunos materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa fijación de un precio contradictorio, inferior al del material que sí las cumpliera.

#### 4.11 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

##### 4.11.1 MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

##### 4.11.1.1 ÁRIDOS

##### Generalidades:

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE 08, siendo, así mismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones establecidas en la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino”, el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso”, el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido” cuando no hay 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.

Limitación de tamaño: Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

- Arena para morteros: Sólo pueden emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo de productos de cantera. Su granulometría estará dentro de los límites que se especifican a continuación.

TAMIZ	% que pasa	
	ARENA NATURAL	ARENA DE MACHAQUEO
4.76 mm	100	100
2.38 mm	95-100	95-100
1.19 mm	70-100	70-100
0.595	40-75	40-75
0.297 mm	10-35	20-40
0.149 mm	2-15	10-25
0.074 mm	-	0-100

No habrá más de un 50% retenido entre dos tamices cualesquiera consecutivos, ni más de un 25% entre los tamices de luz 0,297 mm y 0,149 mm. Una vez definida la dosificación del mortero, no se admitirán cambios en el módulo de finura de la arena, superiores a 0,20, siendo el módulo de finura la suma de los porcentajes retenidos en cada tamiz dividida por 100. En caso contrario, se deberá estudiar nuevamente el mortero, proponiendo al Ingeniero Director la nueva dosificación.

#### 4.11.1.2 AGUA PARA AMASADO

##### Características:

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, 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.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las aflorescencias.



El agua para los morteros y hormigones ha de ser limpia y potable. No se podrá usar en el amasado agua de mar, salvo autorización del Director de Obra.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el PH sea mayor de 5. (UNE 7.234).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr/l), según NORMA UNE 7.130. - Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr A.) según ensayo de NORMA 7.131.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 71.178. - Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7.235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7.132.
- Demàs prescripciones de la EHE.

**Agua caliente:** 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 40º 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 40º C.

#### 4.11.1.3 ADITIVOS

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 4.11.1.4 CEMENTO

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Será de primera calidad y de fábrica acreditada, cumpliendo además la normativa vigente. La Dirección Técnica podrá exigir los certificados de los análisis, pruebas y ensayos que considere oportunos. Se recibirá en la obra el envase de origen y se



almacenará en sitio ventilado y defendido de la humedad, sobre piso elevado de 30 cm sobre el nivel del terreno.

Cualquier cambio de procedencia de cemento, marca o calidad se pondrá por parte de la contrata por escrito en conocimiento de la Dirección Técnica antes de su utilización en obra, y no podrá utilizarse sin previa aprobación, igualmente por escrito de la Dirección Técnica.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 4.11.2 HORMIGONES

##### 4.11.2.1 DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

##### 4.11.2.2 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- HL-150/B/20, en nivelación y limpieza de cimentaciones.
- HA-25/B/30/IIa Cimentación.

Los hormigones cumplirán las especificaciones de la instrucción EHE.

##### 4.11.2.3 DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen

las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland: 0,35.
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2.
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2.

Salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, la cantidad de cemento mínima, en Kg/m<sup>3</sup>, será la indicada en el apartado 37.3.2 de la EHE.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

##### 4.11.2.4 RESISTENCIA

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.



#### 4.11.2.5 HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Fecha de entrega. - Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - Cantidad y tipo de cemento.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Resistencia característica a compresión.
  - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

#### 4.11.3 MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

##### 4.11.3.1 PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la

absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### 4.11.3.2 DESENCOFRANTES

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación. Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.



#### 4.11.4 ENCOFRADOS

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

##### 4.11.4.1 MADERA PARA MEDIOS AUXILIARES Y ENCOFRADOS

La que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, y andamios y demás medios auxiliares, tendrá como limitaciones la de ser sana, sin principios de pudrición, exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez, y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros. No tendrá más de tres nudos por metro de escuadría y, en ningún caso, éstos tendrán un diámetro superior a la séptima parte de la menor dimensión. La madera llegará a obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.

En caso de emplearse madera para encofrados de hormigón, ésta será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no. Estará perfectamente seca, sin nudos y tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa o indirectamente.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm. En todo caso se especifica que para el cálculo de los encofrados debe suponerse que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a 2,4 t/m<sup>3</sup>.

Se podrán emplear tableros contrachapados, fenolias, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

Las tolerancias en espesor de tablas machihembradas y cepilladas serán de 1 mm. En el ancho las tolerancias serán de +1 cm., no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm/m.

Se cuidará especialmente el encofrado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

Se realizarán los ensayos correspondientes para comprobar que la madera a emplear o empleada, cumple las características anteriormente citadas.

#### 4.11.5 MATERIALES PARA JUNTAS

##### 4.11.5.1 MATERIALES DE RELLENO PARA JUNTAS DE DILATACIÓN

El material de relleno de la junta deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de la fábrica sin fluir hacia el exterior, así como la capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor estará comprendido entre 15 y 30 mm.

El material cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41107.

En el caso de utilizar poliestireno expandido, además de cumplir las condiciones anteriores, las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

##### 4.11.5.2 MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE JUNTAS EN FRESCO

Para la formación de juntas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorberán agua, o tiras continuas de plástico con un espesor mínimo de 0,35 mm y un ancho comprendido entre 50 y 55 mm. Estos materiales deberán ser aprobados por el Director de Obra.



#### 4.11.5.3 MATERIALES PARA SELLADO

El material de sellado de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de la fábrica. El material a utilizar deberá ser uno de los siguientes tipos:

- Materiales de tipo elástico, para el vertido en caliente, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41104.
- Compuestos bituminosos plásticos de aplicación en frío, que cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 41108.
- Perfiles extruidos de policloropreno, que cumplirán las especificaciones de la Norma ASTM D 2628.

#### 4.11.6 ACERO

##### 4.11.6.1 ACERO LAMINADO

Dadas las características de las instalaciones proyectadas, la estructura de acero se realizará conforme a las condiciones de la clase de ejecución 3 establecidas por la EAE.

MATERIALES:

##### **Perfiles y chapas de acero:**

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2. del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No

presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). Las series de productos laminados utilizados actualmente y su notación se indican en la tabla 2.1.6.1. Los perfiles empleados en el presente Proyecto Fin de Carrera se describen en los correspondientes Planos de Cubierta.

##### **Tornillos:**

Serán de las características especificadas en los artículos 2.5.3, 2.5.4 y 2.5.7, respectivamente, y en 2.5.5 para tuercas y arandelas empleadas en las clases T y TC y en 2.5.8 y 2.5.9 para las empleadas en la clase TR. Los tornillos se designan con las siglas de la clase, el diámetro de la caña, el signo x, la longitud de la caña, el tipo de acero y la referencia de la norma. Las características y dimensiones de la rosca para tornillos ordinarios y calibrados se especifican en el artículo 2.5.2. Todos los artículos, tablas y figuras citados en este artículo se refieren a la norma NBE EA-95, salvo indicación expresa distinta.

##### **Soldaduras:**

Se realizarán por arco eléctrico. Según el artículo 5.2.2, se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del metal, mayor que 42kg/mm<sup>2</sup> para aceros de tipo A42.
- Alargamiento en rotura: mayor al 22% para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia: adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso de 5kg/cm<sup>2</sup>.

##### **Contra el fuego:**

Se adoptará lo establecido en la norma CTE DB SI Seguridad en caso de incendio. En el caso de utilizar como protección pinturas intumescentes, estas deben acreditar sus características mediante ensayos realizados según las normas ENV 13381 partes 1 a 7.

##### **CONTROL Y ACEPTACIÓN:**



Perfiles y chapas de acero: Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las normas UNE 36007 y NBE EA-95. Los productos no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

**Control documental:**

Garantía del fabricante mediante marcado de los productos (con las siglas de la fábrica y el símbolo de la clase de acero según 2.1.6.2) de las características mecánicas de los aceros y de su composición química (artículos 2.1.2 y 2.1.3). Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

**Ensayos de control:**

El consumidor podrá realizar a su costa ensayos de recepción, encargándolos a la fábrica o a un laboratorio oficial, para comprobar el cumplimiento de la garantía. Se dividirá la partida en unidades de inspección (el tamaño máximo del lote será de 20t por tipo de perfil), y las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, así como el tamaño de la muestra serán los siguientes:

- Límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento en rotura, en 1 probeta. - Doblado simple, en 1 probeta.
- Resiliencia Charpa, en 3 probetas.
- Análisis químicos determinando el contenido de C, P, S, N, Si, Mn, en 1 probeta.
- Dureza Brinell, en 1 perfil. Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.1.5.9. Las tolerancias dimensionales, de configuración y peso de los productos, son las establecidas en la tabla 2.1.6.3. Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil cumpla las tolerancias.

**Control documental:**

Garantía del fabricante de los productos, de las condiciones dimensionales y las características de los aceros mediante la realización de los ensayos indicados por la norma EA-95.

**Ensayos de control:**

El consumidor podrá realizar ensayos de recepción para comprobar el cumplimiento de las garantías del fabricante, dividiendo la partida en lotes constituidos por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y clase de acero. De cada lote se ensayarán las muestras convenidas sin exceder de 25 el número de piezas del lote. Las características a determinar mediante ensayo, según las normas NBE EA-95 y UNE 36007, serán las siguientes:

- Resistencia a tracción, límite elástico convencional y alargamiento en rotura.
- Dureza Brinell.
- Rebatimiento de la cabeza.
- Rotura con entalladura.
- Estrangulación, en tornillos ordinarios y calibrados.
- Resiliencia y descarburación, en tornillos de alta resistencia.
- Capacidad de ensanchamiento, en tuercas.
- Las condiciones de aceptación se establecen en el artículo 2.5.12.

- Soldaduras:

El director de obra controlará, previamente a la ejecución de la soldadura, la elección adecuada de los electrodos y del soldador cualificado.

**4.11.6.2 BARRAS CORRUGADAS Y DE HORMIGÓN ARMADO**

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la



Dirección de Obra. Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el Ministerio de Fomento.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 Kg/cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevén los aceros de límite elástico 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> y 5.200 Kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250) Kg/cm<sup>2</sup> y a seis mil quinientos (6.500) Kg/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Las armaduras elaboradas o las mallas se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista, que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso. Se empleará acero B-500-S, y cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75. Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime oportuno, se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio homologado para determinar sus características. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 4.11.6.3 MALLA ELECTROSOLDADA

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Cumplirán con las especificaciones descritas en la Instrucción de Hormigón

Estructural "EHE". La recepción y características a determinar, serán las especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

#### 4.11.6.4 CHAPA DE ACERO LAMINADO

Las chapas de acero laminado empleadas para la fabricación de las uniones serán de calidad S-275 (según+ UNE 36080 - 73).

#### 4.11.6.5 ACERO DE FUNDICIÓN

Se emplea acero de fundición en las tapas de los pozos y arquetas de registro. Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero, construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición: gris (de grafito laminar) y dúctil (de grafito esferoidal).

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control, que es la fuerza en kN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.



Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

#### 4.11.7 AGLOMERANTES EXCLUÍDO CEMENTO

Los yesos y escayolas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $S04Ca/2H20$ ) será como mínimo del 50% ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE-7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE-7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrados. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una

muestra de 10 Kg. Como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

#### 4.11.8 MATERIALES EN CUBIERTA

Las características de la cubierta que determinan el material a emplear son las siguientes:

- Pendiente variable en la cubierta y recogida de aguas mediante canalón.
- Utilización de un material de escasa densidad, para no encarecer la estructura.

La estructura de cubierta ha de cumplir las condiciones indicadas en los planos para el sistema propuesto. Las características aparecen detalladas en los planos de construcción correspondientes.

##### 4.11.8.1 PANEL SANDWICH

El panel sándwich que se empleará en la cubierta principal será acústico, de forma que reducirá el ruido del ambiente, así como para evitar la resonancia en el interior de las pistas. Estará compuesto por dos placas de acero galvanizadas por inmersión en baño de zinc fundido que presentarán las siguientes características:

Placa exterior: será nervada, tendrá un espesor de entre 0,5 a 0,8 mm

Placa interior: será micronervada perforada, tendrá un espesor de entre 0,5 y 0,6mm. La terminación será en poliéster (pintura aplicada en una línea coil-coating mediante resinas de poliéster, pigmentos, sílice y disolvente, formando una capa de 25  $\mu$ m).

El núcleo será de lanas minerales con densidad de 100 kg/m<sup>3</sup> y un espesor de 80 mm



#### 4.11.9 IMPERMEABILIZANTES

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas e imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminoso modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

#### 4.11.10 SISTEMAS DE DRENAJE

##### TUBERÍAS DE DRENAJE

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen los colectores para la evacuación de aguas pluviales recogidas, y será realizada con tubos de P.V.C. compacto con diámetros comprendidos entre los 90 mm y los 315 mm.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, en adelante P.T.S.

##### 4.11.10.1 TUBERÍA DE PVC

La red de saneamiento se realizará en tubería de P.V.C.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la empresa suministradora.

##### 4.11.10.2 ACOMETIDA GENERAL

Las bajantes de pluviales serán de materiales plásticos que dispongan de autorización de uso. Las bajantes tendrán un diámetro de 75 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones adecuadas.

##### 4.11.10.3 ARQUETAS

Arqueta sumidero de hormigón armado HA-25, de 0.5x0.5 m de sección, y altura comprendida entre 1 y 2 metros, incluso excavación y relleno, totalmente terminada. Se trata de las arquetas a construir para conexión entre los distintos tramos de tuberías.

##### CONDICIONES GENERALES

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón en masa o armado según diseño para las distintas profundidades.

##### EJECUCIÓN

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades realmente ejecutadas en obra. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra.



#### 4.11.11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

##### 4.11.11.1 NORMAS

Todos los conductores que se empleen serán de cobre y deberán cumplir la Norma UNE 20003, UNE 21022 y UNE 21064.

Su aislamiento y cubierta será de P.V.C. y deberá cumplir la Norma UNE 21029. El contratista informará por escrito al Ingeniero Director de la Obra el nombre del fabricante de los conductores, y le enviará una muestra de los mismos.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Ingeniero Director de la Obra, antes de instalar el molde se comprobarán las características de éstos en un laboratorio oficial.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen, en las que deberá figurar el nombre del fabricante y tipo de cable y sección.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

##### 4.11.11.2 ACOMETIDA GENERAL

El cable cumplirá además la normativa particular de la empresa suministradora de energía.

##### 4.11.11.3 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Estará construida en material aislante, autoextinguible, según Norma UNE 20234, y será de grado de protección 417 como indica la Norma UNE 20305. Será del tipo CGPH de 250 A y contendrá cartuchos fusibles calibrados de 250 A y neutro seccionable.

##### 4.11.11.4 LÍNEA AUTORREPARTIDORA

Será del tipo UNE DV – 0,6/1 KV, sección de 95 mm<sup>2</sup> alojada en el interior de una canalización de 50 mm. de diámetro en canalización de tubo curvable.

##### 4.11.11.5 CONTADORES

Los módulos serán de material aislante, autoextinguible, y de estabilidad térmica de clase A, proporcionando un grado de protección 413, de acuerdo con la Norma UNE 20324. Serán accesibles por medio de tapa transparente y precintable de las mismas características que los módulos.

##### 4.11.11.6 CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo de cuatro milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de “instalación” normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V. La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 mm<sup>2</sup>. Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V y de igual forma que en los cables anteriores.



#### 4.11.11.7 INSTALACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

Se realizará por medio de electrodos de tierra de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro de cobre con alma de acero. El conductor de unión de las picas será de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección de acuerdo con la Instrucción MI.BT – 039.

Los portes metálicos de los soportes se unirán a dicho conductor mediante soldadura autógena. La línea de enlace de la red con tierra será de 35 mm<sup>2</sup> que enlazará con la línea principal de tierra de 16 mm<sup>2</sup>.

#### 4.11.11.8 INTERRUPTORES

El interruptor de alumbrado será de corte unipolar, empotrable, de intensidad nominal señalada en los planos, constituido por base aislante con bornes para conexión de conductores de soporte aislante con dispositivo de fijación a la caja.

#### 4.11.11.9 TOMA DE CORRIENTE

La toma de corriente será empotrable, de intensidad nominal que se señala en los planos, constituida por base aislante, con bornes para conexión de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección, soporte aislante con dispositivo de fijación a la caja.

#### 4.11.11.10 APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

#### 4.11.12 PISTAS DE PÁDEL

Las pistas tienen las siguientes dimensiones: 20 m x 10 m.

Las líneas de marcas, la línea central de saque, la línea que divide en dos a las líneas de fondo por prolongación imaginaria de la línea central de saque, y las líneas de fondo tendrán una anchura de 5 cm. Todas las líneas serán de color un blanco y fácilmente distinguibles del color del pavimento.

La colocación del pavimento se realizará una vez estén instaladas las pistas.

La iluminación y la geometría de las pistas será acorde a lo definido en el Documento N°1 (Memoria) y el Documento N°2 (Planos). Se cumplirá en todo momento lo establecido en la normativa NIDE.

Para las nuevas construcciones se sugiere que la altura mínima libre sea de 8 metros en toda la superficie de la pista, sin que exista ningún elemento que invada dicho espacio. El color de las líneas

Totalmente montada y probada por la empresa instaladora conforme características de plano.

#### 4.11.13 MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDCIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director de las obras dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el contratista orden del Ingeniero Director de que retire de la misma los materiales que no están en condiciones, aquélla no ha sido cumplida, procederá la Administración a cumplir esa operación, corriendo los gastos por cuenta del Contratista.



En el caso de materiales defectuosos pero aceptables, se recibirán con la rebaja de precio que se determine a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 4.11.14 MATERIALES NO EXPRESADOS

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser utilizados en la obra, serán de primera calidad y reunirán todas las condiciones indispensables, a juicio del Director de la Obra, para poder ser aceptados como buenos.

Antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director o por la persona en quien aquél delegue al efecto, pudiendo éste rechazarlos sí, aun reuniendo todas las condiciones necesarias, existieran en el mercado materiales análogos, que, siendo también de primera calidad, fueren a su juicio más apropiados para las obras o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese prestado el Contratista.

En tal caso se emplearán los designados por el Ingeniero Director de Obra.

#### 4.11.15 MATERIALES RECHAZABLES

Los materiales que se demuestren a través de los ensayos que superan los valores establecidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pueden emplearse en las obras, sin más confirmación por la Dirección de Obra, siendo cuenta del Contratista la comprobación de ese efectivo cumplimiento.

Aquellos materiales que no cumplan las especificaciones establecidas, deberán ser evacuados inmediatamente del recinto de las obras, por cuenta del Contratista.

Si transcurren quince (15) días, a partir del conocimiento de los ensayos sin que los materiales rechazables se hayan retirado, la Dirección de la Obra efectuará

directamente dicha operación por los medios que estime oportunos, pasando cargo de los costes al Contratista.



## 5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 5.1 ACTUACIONES PREVIAS

#### 5.1.1 EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

Nunca se realizará excavación en zanja mayor de 1,50 m de altura sin entibación o apuntalamiento de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

#### 5.1.2 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas y pozos se abonará por metro cúbico realmente excavados medidos por la diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizar los mismos.

### 5.2 CIMENTACIONES

Las zapatas son elementos de hormigón armado, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

Las vigas de atado son elementos de hormigón armado que unen las zapatas, ofreciendo un arriostramiento eficaz ante carga horizontales, como por ejemplo las acciones sísmicas.

Los materiales empleados serán los siguientes:

- Hormigón para armar: HA-25/B/30/IIa
- Hormigón de limpieza: HL-150/B/20
- Barras corrugadas de acero: B-500-S

#### 5.2.1 EJECUCIÓN EN OBRA

Comprenderán las obras necesarias para que el asiento de la construcción tenga lugar sobre terreno firme. La cimentación deberá ejecutarse de acuerdo con las secciones y disposiciones de zanjas señaladas en los planos correspondientes, pero su profundidad podrá variar si así lo exigen las condiciones del terreno.

La contrata ejecutará los apeos, entibaciones, acodalamientos y agotamientos, en caso de ser necesarios, dentro de los precios que figuran en el proyecto. La Dirección de la obra podrá exigir el empleo de tales medios, si a su juicio son indispensables.

Serán reconocidas las zanjas y hoyos por la Dirección Facultativa antes de su relleno y una vez autorizado por éste, podrán rellenarse.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza, de regularización, de baja dosificación, de 10 cm. de espesor. Este hormigón en ningún caso servirá para rasantear cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

El encofrado de las zapatas y vigas de atado se efectuará en madera, siguiendo las disposiciones establecidas en el artículo correspondiente de este Pliego.



Para efectuar la colocación de las armaduras y hormigonado se seguirán las prescripciones del artículo correspondiente de este Pliego. Se cumplirán las dimensiones y armaduras mínimas de zapatas que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. Para cumplir esto, se respetarán escrupulosamente las dimensiones y armaduras establecidas en los correspondientes Planos de Estructuras, Cimentaciones, Despiece de Zapatas y Vigas de atado.

El hormigón se hará en hormigonera, en amasada, no superior a un metro cúbico o se usará de central. Los hormigonados, se harán por vertidos de 30 cm. de altura, como máximo, bien apisonadas con pisón de hierro.

Se dejarán los pasos necesarios para las canalizaciones de cables y desagües.

### 5.2.2 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cúbico de hormigón para armar HA-25/B/30/IIIa, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, vertido por medios manuales o pluma-grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE- CSZ , EHE y CTE-SE-C.

Metro cúbico de hormigón en masa HL-150/B/20, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE- SE-C. Kilogramo de acero B-500-S montado en zapatas y vigas de atado, de los diámetros indicados en Planos, incluyendo corte, colocación y despuntes, según EHE.

## 5.3 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

### 5.3.1 HORMIGONES

**Dosificación de hormigones:** Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

**Fabricación de hormigones:** En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de Hormigón Estructural, Real Decreto 2661/98 de 11 de diciembre (EHE).

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el Cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. 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 cemento, áridos y agua.

**Mezcla en obra:** La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

**Transporte de hormigón:** El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra



alteración. Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

**Puesta en obra del hormigón:** Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

**Compactación del hormigón:** La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

**Curado del hormigón:** Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

**Juntas de hormigonado:** Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán 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 reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

**Terminación de los paramentos vistos:** Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

**Limitaciones de ejecución:** El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir,



se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

**Medición y abono:** El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjados, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### 5.3.2 ENCOFRADOS

**Construcción y montaje:** Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que formen los encofrados y cimbras serán sólidos y sencillos de manera que el montaje y desencofrado puedan hacerse fácilmente y sin dañar el hormigón y de que en caso preciso se puede ir encofrando de un modo progresivo, subordinándose siempre a la condición de que el vibrado de hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos de la masa.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Los encofrados de paramentos y en general los de superficies vistas, estarán cepillados con tablas 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 del 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 de encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco (5) centímetros de encofrado, en dichos tableros se dispondrán también unos elementos entre las tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichas tuercas quede siempre embutido cinco centímetros (5 cm) como mínimo en el interior, del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos, se rellenarán con morteros de igual calidad al empleado en el hormigón inmediatamente después de quitar el encofrado, dejando una superficie lisa mediante frote con tela de saco.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

No se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del bloque al hormigonar ni siquiera provisionales, tanto si son para contrarrestar los esfuerzos de los tuercas de alambres en los paneles verticales, como para soportar los inclinados ni por otra causa.



Antes de empezar el hormigonado, el Contratista propondrá a aprobación del Ingeniero Director de las Obras, la colocación, dimensiones de tableros y juntas que deberán ajustarse a los planos.

**Apeos y cimbras.** Construcción y montaje: Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Las cimbras y apeos se apoyarán sobre las soleras de la estructura de hormigón armado o sobre ésta misma, siempre y cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia de cálculo exigido.

No se admitirán en los planos y alineaciones de los paramentos, errores mayores de dos centímetros (2 cm.) y en los espesores y escuadrías pilar solamente una tolerancia del uno por ciento (1%) en menos y del dos por ciento (2%) en más sin regruesados para salvar estos errores.

**Medición y abono:** Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

El metro cuadrado de encofrado de madera es medido considerando cuatro posturas, incluyendo parte proporcional de mermas, sopandas y puntales, y posterior desencofrado, limpieza y almacenamiento.

### 5.3.3 MORTEROS

**Dosificación de morteros:** Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

**Fabricación de morteros:** Los morteros se podrán fabricar a mano o a máquina. En el primer caso, la mezcla de la arena con el aglomerante se hará en seco no añadiendo el agua hasta que se haya conseguido un color uniforme en la mezcla; continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos, la manipulación se hará sobre un tablero de madera.

No se confeccionará más mortero que el que haya de emplearse en un tiempo inferior al que marca el comienzo del fraguado en el cemento utilizado, no admitiéndose los morteros rebatidos.

**Desencofrado y descimbrado del hormigón:** El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

**Medición y abono:** El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.



### 5.3.4 ARMADURAS

Las barras se ensayarán doblándose en frío y en forma de gancho sobre una barra de doble diámetro de la que se ensaya.

Se limpiarán de toda suciedad y sobre todo de aceite, pintura y ácido adherente, golpeándolas y por medio de un cepillo de alambre.

Los doblados de las barras se harán de forma que el radio de curvatura sea por lo menos o igual a 5 veces el diámetro.

Los anclajes de las barras se harán en prolongación recta, o por patilla en ángulo recto. La patilla se doblará con un radio de curvatura interno de 2,5 diámetros y prolongarán otros 5 diámetros. Los empalmes se efectuarán solapando las barras, terminadas en gancho, por lo menos en una longitud correspondiente a 40 diámetros de la misma. Se seguirá lo dispuesto en la EHE.

**Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras:** Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos 12, 13 y 41 de la Instrucción de Hormigón Estructural aprobado por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (EHE).

**Medición y abono:** De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los Kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios

### 5.4 ESTRUCTURA DE ACERO

#### 5.4.1 CLASE DE EJECUCIÓN

Para obtener la clase de los elementos de la estructura metálica, en primer lugar debemos conocer el nivel de riesgo de la obra, que define las consecuencias que podría tener su fallo en caso de ocurrir.

La definición del nivel de riesgo se establece según los siguientes criterios:

- Nivel CC 3. Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, como es el caso de un edificio público, o puede generar grandes pérdidas económicas.
- Nivel CC 2. Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas.
- Nivel CC 1. Elementos no incluidos en los niveles anteriores.

En este caso, tenemos un nivel de riesgo CC2.

En segundo lugar, se analizan las condiciones de ejecución y uso de la estructura, que tratan de categorizar los riesgos inherentes al tipo de construcción y al tipo de acciones que pueden incidir sobre la estructura.

En general puede aceptarse que la complejidad de la construcción o el empleo de técnicas y procedimientos especiales pueden suponer un aumento del riesgo, así como también la existencia de esfuerzos dinámicos y condiciones climáticas desfavorables (soldadura en obra frente a uniones atornilladas, carrileras de puente grúa frente a soportes de barandillas, temperaturas bajas frente a elementos en interiores, etc.).

La definición de la condición de ejecución y uso se puede establecer de acuerdo con la tabla basada en las categorías de uso y ejecución que se definen a continuación.

La categoría de uso depende del riesgo ligado al servicio para el que se diseña la estructura:

- SC1: Estructuras y componentes sometidas a acciones predominantemente estáticas (edificios). Estructuras con uniones diseñadas para acciones sísmicas moderadas que



no requieren ductilidad. Carrileras y soportes con cargas de fatiga reducida, por debajo del umbral de daño del detalle más vulnerable.

- SC2: Estructuras y componentes sometidas a acciones de fatiga (puentes de carretera y ferrocarril, grúas y carrileras en general). Estructuras sometidas a vibraciones por efecto del viento, paso de personas o maquinaria con rotación. Estructuras con uniones que requieren ductilidad por requisito de diseño antisísmico.

En este caso, la categoría de uso corresponde a la SC1.

Por último, analizamos la categoría de ejecución, que depende de la fabricación y montaje de la estructura.

-PC1: Componentes sin uniones soldadas, con cualquier tipo de acero. Componentes con soldaduras de acero de grado inferior a S355, realizadas en taller.

- PC2: Componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior. Ejecución de soldaduras en obra de elementos principales. Elementos sometidos a tratamiento térmico durante su fabricación. Piezas de perfil hueco con recortes en boca de lobo.

Todas las uniones de la cercha metálica son atornilladas, por lo que la categoría de ejecución corresponde a la PC1. Para obtener finalmente la clase de ejecución, definida a partir de los criterios anteriores y de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel de riesgo		CC1		CC2		CC3	
Categoría de uso		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoría de ejecución	PC1	1	2	2	3	3	3
	PC2	2	2	2	3	3	4

Entonces, la clase de ejecución es EXC 2.

#### 5.4.2 ALMACENAJE, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Tanto las vigas como las correas de acero como las piezas de acero que constituyen las uniones, deberán poseer la resistencia y la rigidez exigidas.

Para la construcción y el montaje de elementos de la estructura de acero se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos de proyecto.

Todas las piezas de acero deberán ser montadas, necesariamente, por la casa del fabricante o personal autorizado por la misma.

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

En el caso de arcos, pórticos y otras estructuras similares deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal y vertical.

Los elementos de acero almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie. Una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

El fabricante o montador de la estructura deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas.

#### 5.4.3 ENSAYOS DE CONTROL

Los perfiles de acero son un producto prefabricado y por tanto los ensayos que se realizan en el proceso de control de calidad deben efectuarse en el proceso de fabricación.

#### 5.4.4 MEDICIONES Y ABONO

La medición se realizará en kg de estructura montada, incluyendo herrajes y uniones necesarias para su correcta instalación.



#### 5.4.5 SISTEMA DE PINTADO Y PROTECCIÓN DE ACERO

##### Generalidades:

En este apartado se describe el sistema y tipo de pintura utilizados para la protección de las estructuras de acero frente a la corrosión, así como los espesores, número de capas a aplicar y preparación de las superficies de acero a pintar.

El sistema de protección se aplicará a los elementos acero expuestos a la intemperie, que no dispongan de algún otro sistema propio de protección frente a la corrosión.

##### Normativa:

- EN ISO 12944

##### Clasificación del ambiente:

La cubierta consiste en una estructura de acero expuesta a la intemperie en la atmósfera, en un ambiente rural. Con estos datos obtenemos según la siguiente tabla que la categoría de corrosión es C2 (baja).

Categoría de Corrosión	Tipo de Ambiente	
	Exterior	Interior
C1 Muy baja	-	Edificios con calefacción y atmósferas limpias
C2 Baja	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales.	Edificios sin calefacción con posibles condensaciones.
C3 Media	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de SO <sub>2</sub> . Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con alguna contaminación.
C4 Alta	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Industrias químicas y piscinas.
C5-I Muy alta (industrial)	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes y contaminación elevada.
C5-M Muy alta (marítima)	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones permanentes y contaminación elevada.

##### Pintado:

- Las superficies se limpiarán eliminando aquellos defectos de laminación que, por su pequeña importancia, no hayan sido causa de rechazo, suprimiendo las marcas de laminación en relieve en las zonas que hayan de entrar en contacto y eliminando las impurezas que lleven adheridas.
- No se pintarán salvo expresa condición contraria, en cuyo caso se unirán estando fresca la pintura.
- Las superficies que hayan de soldarse no se pintarán ni siquiera con capa de imprimación hasta una superficie de anchura mínima de 150 mm desde el borde de la soldadura. Si precisan protección temporal, se pintarán con pintura que se pueda eliminar fácilmente antes del soldeo.
- Tras el soldeo, no se procederá al pintado sin haber eliminado previamente las escorias.

##### Preparación de superficies:

- Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente, eliminado todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., quedando totalmente limpias y secas.
- La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de alambre, o por decapado, chorro de arena u otro tratamiento.
- Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.
- Pueden tomarse como referencia las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002, UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza mediante herramientas mecánicas y manuales.

##### Ejecución del pintado:

- Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante de la pintura.
- Se tendrán en cuenta asimismo las condiciones de uso indicadas por el mismo. El pintado al aire libre no se realizará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad sea tal que se prevean condensaciones en las superficies.
- Entre la limpieza y la aplicación no transcurrirán más de 8 horas.



- Entre la capa de imprimación y la segunda transcurrirá el tiempo de secado indicado por el fabricante o como mínimo 36 horas. Al igual que entre la segunda y tercera capa, en caso de existir ésta.
- Las superficies que esté previsto que vayan a estar en contacto con el hormigón, no deben en general pintarse, sino limpiarse.

**Pintado en taller:**

- Todo elemento de la estructura recibirá una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje, que se aplicará tras la inspección de superficies por el director de obra.
- Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura.
- El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.
- Las partes que vayan a quedar de difícil acceso después del montaje, pero sin estar en contacto, también recibirán las siguientes capas de pintura.
- El pintado se realizará preferentemente en local cubierto, seco y al abrigo del polvo.

**Pintado en obra:**

- Tras la inspección y aceptación de la estructura montada se limpiarán las cabezas de los tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras efectuadas en obra.
- Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, se limpiará ésta y se dará otra capa de imprimación con la misma pintura empleada en taller.
- Transcurridos los plazos de secado se dará a toda la estructura las posteriores capas de pintura.
- Las superficies galvanizadas deberán limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintada.

**5.5 PARTIDAS ALZADAS****5.5.1 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR**

En el presente proyecto hay partidas alzadas a justificar; tales como la partida de Seguridad y Salud, gestión de residuos y obras accesorias e imprevistas, y en caso de presentarse alguna más durante la ejecución, existe la necesidad de incluirlas por parte del contratista, y de ser aprobadas por la Dirección de Obra. Se ejecutarán con las Unidades de Obra figuradas en Proyecto. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja y los trabajos realizados no excederán de la cantidad presupuestada en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este Capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc. deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

**5.5.2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO**

En caso de presentarse alguna durante la ejecución, existe la necesidad de incluirlas por parte del contratista, y de ser aprobadas por la Dirección de Obra. Se cobrarán en su totalidad, afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.) que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.



## 6. DISPOSICIONES GENERALES

### 6.1 PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de firma del Acta de comprobación del replanteo.

### 6.2 RECLUTAMIENTO DEL PERSONAL

El Contratista tiene la exclusiva responsabilidad de reclutar todo el personal que necesite para la ejecución de los trabajos en condiciones previstas en el Contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para realizar las siguientes funciones:

Interpretar correctamente los planos.

Elaborar los planos de detalle.

Efectuar los replanteos que correspondan.

Ayudar a la Dirección de las Obras en la toma de datos de las relaciones valoradas de la obra y para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra, de acuerdo con las normas establecidas.

El Director establecerá en cada caso el plazo máximo en que el Contratista viene obligado a separar de la obra o de ciertas funciones específicas, al personal técnico y a los mandos intermedios de él dependientes que, a juicio de la Dirección, no manifiesten en su trabajo la competencia necesaria. La orden de separación deberá comunicarse fehacientemente al Contratista y estará recogida en el Libro de Órdenes.

Todas las órdenes de separación deberán producirse tras una primera amonestación, estableciendo el plazo durante el cual el Contratista puede solventar, con o sin sustituciones personales, las deficiencias que el Director observe en dicha

amonestación. En casos de urgencia por situaciones que pueden afectar a la seguridad o a la buena marcha de las obras no será necesaria la primera amonestación.

Todo lo que se establece en este artículo es de aplicación general a todo el personal de obra, obligando igualmente a aquel que depende indirectamente del Contratista y en razón de subcontratos, tanto de obra como de suministro.

### 6.3 SUBCONTRATACIÓN

El contratista no subcontratará él todo o partes del Contrato sin permiso escrito de la Administración.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estarán acompañadas del “curricula operis” de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto del Subcontrato. El Director podrá pedir todas las informaciones adicionales que necesite antes de decidir si procede conceder la subcontratación.

La aceptación del Subcontrato por parte de la Administración no revelará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado en el Contrato.

### 6.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y estará obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en este Pliego y las que, en casos excepcionales, fije o sancione el Director, así como lo establecido en el Anejo a la Memoria de este Proyecto relativo al Estudio de Seguridad y Salud.



El Contratista será responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados.

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

El Plan de Seguridad y Salud, que debe estar coordinado con el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos, deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponda a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de la seguridad de su propio personal, el de la Administración y de terceros; la higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios; la seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

Dicho Plan deberá ser comunicado al Director en el plazo máximo de dos meses a partir de la fecha de adjudicación del Contrato u antes de la orden de inicio de las Obras. Su aplicación será obligatoria, a no ser que exista resolución contraria del Director, y el Contratista será responsable de su cumplimiento en todas las zonas de tránsito, instalaciones y de ejecución de las obras objeto del Contrato.

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

La aprobación del Plan y de sus complementos, no exime al Contratista de ninguna de sus obligaciones y responsabilidades al respecto, establecidas por las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad y salud en el trabajo. El Plan incluirá las prescripciones, normas e instrucciones que obliguen reglamentariamente y aquellas otras que estén justificadas por la tipología de obras a realizar.

## 6.5 MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

El Ingeniero Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal

construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto, siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución de las unidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán de obligada aceptación para el Contratista, siempre que los precios del Contrato no alteren el Presupuesto de ejecución en más de un veinte por ciento (20%).

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a la indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra en el plazo de ejecución.

## 6.6 TRABAJOS NO PREVISTOS

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no prevista, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación de obras semejantes. Los nuevos precios se pasarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por el Ingeniero Director.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio del Ingeniero Director, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá exclusivamente a éste la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

## 6.7 CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas, mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Director. Las



valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de las certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las Obras tenga contra el Contratista.

Las certificaciones provisionales mensuales y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de todos los trabajos liquidados, indicándolas unidades de que se trata y los precios del Contrato. En las partidas por Administración de indicarán claramente los trabajos de que se trate y se trate y se desglosarán las cantidades a abonar en concepto de mano de obra, materiales, etc.

Las revisiones de precios serán objeto de certificaciones independientes u se redactarán a medida que sean publicados los índices en el B.O.E.

Si el Contratista rehusase firmar una certificación parcial o general definitiva, o no la firma sino con reservas, debe exponer por escrito los motivos de negarse a firmar o de hacerlo con reservas y precisar el importe de sus reclamaciones en el plazo máximo de dos (2) meses, a partir de la fecha en que la Dirección de la Obra le haya remitido la Certificación.

Después del plazo de dos (2) meses, señalado en el apartado anterior, no se admitirán reclamaciones del Contratista en relación a la Certificación y se considerará que la Certificación ha sido aceptada. La Certificación general y definitiva será remitida al Contratista en un plazo máximo de tres (3) meses, a partir del día de recepción de las obras.

#### 6.8 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA, PERO ACEPTABLE

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio la partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo en el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego, sin exceder de dicho plazo o rechazarla.

#### 6.9 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

El Contratista queda también obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción. Durante ese plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos, para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el artículo 214 de la Ley de Contratos del Sector Público.

#### 6.10 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

El Ingeniero director redactará y remitirá al Contratista dentro de la primera decena de cada mes, una certificación provisional, de los trabajos ejecutados en el mes precedente. Esta relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al proyecto, según cubicaciones obtenidas de la obra ejecutada, multiplicadas por los precios del cuadro de precios nº1, o los nuevos aprobados.

En ningún caso, se incluirán unidades incompletas ni precios nuevos no aprobados por el Ingeniero Director.

Antes del día 15 del mismo mes, el Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de la Obra con su aceptación, o indicando las reservas que estime oportunas.



El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación, antes de firmar su conformidad.

### 6.11 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### 6.12 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez concluidas por el Contratista todas las obras que le hayan sido encomendadas deberá ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director.

Cumplido el requisito anterior, el Ingeniero Director procederá a la recepción de la misma, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del Contrato.

En todo caso la recepción de las obras se ajustará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de del Sector Público.

### 6.13 LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de seis (6) meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

### 6.14 PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía de las obras será de un (1) año. Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será de cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que tal conservación origine, están incluidos en los precios de las distintas

unidades de obras, y partidas alzadas contempladas tanto en el Proyecto, como en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que ocurran en las obras durante el plazo de garantía, que no provengan ni de la mala calidad de los materiales ni de la mala ejecución de los trabajos, ni por falta del Contratista, serán reparados por él, a petición del Ingeniero Director, el cual establecerá de común acuerdo con aquel las condiciones de ejecución y abono.

Terminado este plazo se procederá al reconocimiento de las obras, y si no hubiera objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

### 6.15 REVISIÓN DE PRECIOS

En todo lo referente a revisión de precios, tal como plazos cuyo cumplimiento da derecho a revisión o fórmulas de revisión a tener en cuenta, el Contratista deberá atenerse a los artículos del 77 al 82 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público (texto refundido Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre del Ministerio de Economía y Hacienda), y a las prescripciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto.

### 6.16 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES EN EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación, si la hubiera, de las zonas de ubicación de las obras.

Será responsable el Contratista, hasta la recepción de las obras, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.



El Contratista también será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Ingeniero Director y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los organismos y empresas existentes en la ciudad, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañados en las obras.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Regulatorias de los Seguros Sociales y Accidentes.

#### **6.17 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán por cuenta del Contratista los gastos debidos a las siguientes actividades:

- Replanteo general de las obras o su comprobación.
- Construcciones auxiliares.
- Alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Construcción y conservación de desvíos provisionales para mantener la viabilidad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Retirada, al fin de las obras, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, necesarias para las obras, así como para adquisición de dichas aguas y energía.
- Retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

- Apertura o habilitación de los caminos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

- Mantenimiento y reposición de los caminos utilizados para la realización de las obras.

Deberá comunicarse a la Dirección de Obra la aparición de bienes artísticos o patrimoniales durante la ejecución de las obras. De producirse esta situación, el Contratista deberá cumplir las instrucciones de la Dirección de obra y vigilar que aquellos bienes no sufran daños o sustracciones. Le serán abonados los gastos generados por estas operaciones.

Serán de cuenta del Contratista los levantamientos topográficos o taquimétricos contradictorios, que la Dirección de obra estime oportunos.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y control de calidad de las obras, que disponga el Ingeniero Director, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto, base de la licitación.

También se destinará el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto base de la licitación para vigilancia e inspección de las obras, siendo asimismo por cuenta del Contratista.

La vigilancia de las obras correrá a cargo de un guarda jurado durante el día y dos guardas jurados durante la noche, que contarán con una caseta y radioteléfonos.

En los casos de resolución del Contrato, sea por finalizar las obras o por cualquier causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no, en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de las mismas.



### 6.18 OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en las condiciones contenidas en este Pliego, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Director.

### 6.19 RESCISIÓN DEL CONTRATO

Con carácter genérico, en caso de rescisión del Contrato, se estará a lo dispuesto en los Artículos 206, 207 y 208 y 114 de la Ley de Contratos del Sector Público, texto refundido de 14 de Noviembre de 2011.

Si la rescisión se deriva de un incumplimiento de plazos o de cualquier otra causa imputable al Contratista, se procederá al reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo, en este caso, más derecho que el que se incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o a los nuevos aprobados.

El Ingeniero Director podrá optar porque se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación así efectuada resultase negativo, responderá en primer término la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

Palas de Rei, junio 2022

El autor del proyecto



Samuel Pazos Veiga