

emeri ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO ATALA

SECCIÓN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

--

FDO.: FECHA:	FDO.: FECHA:
-----------------	-----------------



**5. PLIEGO DE CONDICIONES**

**5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO ..... 1**

**5.1.1. Objeto del Pliego ..... 1**

**5.1.2. Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos ..... 1**

**5.1.3. Descripción general de las obras ..... 1**

**5.1.4. Dirección de las obras ..... 2**

        5.1.4.1. Funciones del director ..... 2

        5.1.4.2. Director de la obra ..... 3

**5.1.5. Obras ..... 3**

        5.1.5.1. Plazo de ejecución de las obras ..... 3

        5.1.5.2. Orden de iniciación de las obras ..... 3

**5.1.6. Normativa de aplicación ..... 4**

**5.1.7. Garantía y control de calidad de las obras ..... 4**

        5.1.7.1. Definición ..... 4

        5.1.7.2. Programa de Garantía de Calidad ..... 5

        5.1.7.3. Abono de los costos del sistema de Garantía de Calidad ..... 6

        5.1.7.4. Nivel de Control de Calidad ..... 7

        5.1.7.5. Inspección y control de calidad de la Dirección de Obra ..... 7

**5.1.8. Instrucciones particulares de Obra ..... 8**

**5.2. CONDICIONES TÉCNICAS ..... 8**

**5.2.1. Condiciones generales ..... 8**

**5.2.2. Calidad de los materiales ..... 8**

**5.2.3. Hormigones ..... 9**

        5.2.3.1. Áridos para hormigones y morteros ..... 9

        5.2.3.2. Cementos ..... 12

        5.2.3.3. Agua ..... 17

        5.2.3.4. Aditivos para morteros y hormigones ..... 19

        5.2.3.5. Hormigones ..... 21

<b>5.2.4. Acero y materiales metálicos</b> .....	<b>26</b>
5.2.4.1. Acero en armaduras .....	26
5.2.4.2. Alambre para atar.....	27
5.2.4.3. Acero en barras de anclaje .....	27
5.2.4.4. Acero en estructuras metálicas.....	28
<b>5.2.5. Pintura y recubrimiento</b> .....	<b>30</b>
5.2.5.1. Definición.....	30
5.2.5.2. Tipos.....	30
5.2.5.3. Características .....	30
5.2.5.4. Control de calidad .....	33
<b>5.2.6. Otros materiales</b> .....	<b>34</b>
<b>5.2.7. Materiales que no cumplen las especificaciones</b> .....	<b>34</b>
5.2.7.1. Materiales colocados en obra .....	34
5.2.7.2. Materiales acopiados .....	34
<b>5.3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS</b> .....	<b>35</b>
<b>5.3.1. Acondicionamiento</b> .....	<b>35</b>
5.3.1.1. Excavaciones .....	35
5.3.1.2. Relleno y apisonado .....	36
5.3.1.3. Explanación.....	36
<b>5.3.2. Encofrados</b> .....	<b>37</b>
5.3.2.1. Encofrado y desencofrado de estructuras de hormigón y obras fábrica .....	37
5.3.2.2. Desencofrado y descimbramiento .....	39
5.3.2.3. Medición y abono .....	41
<b>5.3.3. Obras de hormigón en masa o armado</b> .....	<b>41</b>
5.3.3.1. Condiciones generales .....	41
5.3.3.2. Hormigón de limpieza .....	46
5.3.3.3. Hormigón en masa o armado en soleras y en apoyos de tuberías.....	46
5.3.3.4. Hormigón armado en estructuras y losas de cimentación .....	47

5.3.3.5. Medición y abono .....	48
<b>5.3.4. Aceros .....</b>	<b>49</b>
5.3.4.1. Armaduras de acero a emplear en obras de hormigón .....	49
5.3.4.2. Chapas y angulares de acero para el refuerzo de pilares.....	50
<b>5.3.5. Estructura metálica .....</b>	<b>51</b>
5.3.5.1. Materiales.....	51
5.3.5.2. Construcción en taller .....	53
5.3.5.3. Transporte.....	55
5.3.5.4. Almacenamiento.....	55
5.3.5.5. Montaje .....	55
<b>5.3.6. Cubierta .....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.7. Fachada .....</b>	<b>57</b>
<b>5.3.8. Soleras .....</b>	<b>58</b>
<b>5.3.9. Urbanización .....</b>	<b>58</b>
<b>5.3.10. Albañilería y solados .....</b>	<b>60</b>
5.3.10.1. Morteros.....	60
5.3.10.2. Fábrica de ladrillos .....	61
5.3.10.3. Raseos y enlucidos .....	62
<b>5.3.11. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.12. Verificaciones.....</b>	<b>62</b>
5.3.12.1. Estructuras de acero .....	62
5.3.12.2. Cubierta .....	63
5.3.12.3. Fachadas.....	64
5.3.12.4. Pinturas.....	64
5.3.12.5. Soleras.....	64
<b>5.4. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>64</b>
<b>5.4.1. Plazos y observancias .....</b>	<b>65</b>
5.4.1.1. Obligaciones sociales y laborales del Contratista .....	65
5.4.1.2. Confrontación de planos y medidas .....	65

5.4.1.3. Puesta en servicio provisional.....	66
<b>5.4.2. Relaciones generales entre la propiedad y el contratista.....</b>	<b>66</b>
5.4.2.1. Representante del Contratista.....	66
5.4.2.2. Residencia del Contratista en relación con las obras .....	67
5.4.2.3. Ordenes al Contratista.....	67
5.4.2.4. Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista.....	68
<b>5.4.3. Documentos que definen las obras .....</b>	<b>68</b>
5.4.3.1. Documentos que se entregan al Contratista.....	68
5.4.3.2. Contradicciones, omisiones o errores.....	69
<b>5.4.4. Iniciación de las obras .....</b>	<b>69</b>
5.4.4.1. Comprobación del Replanteo.....	69
5.4.4.2. Fijación de los puntos de replanteo y conservación.....	70
5.4.4.3. Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo.....	71
5.4.4.4. Programa de trabajos .....	71
5.4.4.5. Iniciación de las Obras.....	72
<b>5.4.5. Desarrollo y control de las obras .....</b>	<b>73</b>
5.4.5.1. Replanteo de Detalle .....	73
5.4.5.2. Equipos de maquinaria.....	73
5.4.5.3. Ensayos.....	74
5.4.5.4. Materiales.....	74
5.4.5.5. Acopios .....	75
5.4.5.6. Escombreras, productos de préstamos. Alquiler de canteras .....	75
5.4.5.7. Acceso a las obras .....	76
5.4.5.8. Instalaciones, medios y obras auxiliares .....	77
5.4.5.9. Trabajos nocturnos .....	78
5.4.5.10. Trabajos defectuosos o mal realizados .....	78
5.4.5.11. Construcción y conservación de desvíos .....	79
5.4.5.12. Señalización y balizamiento de las obras .....	79
5.4.5.13. Conservación de las Obras .....	79

5.4.5.14. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras .....	80
5.4.5.15. Inspección de las obras .....	80
5.4.5.16. Examen de las propiedades afectadas por las obras .....	80
5.4.5.17. Servicios públicos afectados .....	81
5.4.5.18. Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades .....	81
5.4.5.19. Reclamaciones de terceros .....	82
5.4.5.20. Condiciones de seguridad en el trabajo .....	82
5.4.5.21. Control de ruido y vibraciones .....	82
5.4.5.22. Emergencias .....	83
<b>5.4.6. Modificación de obra .....</b>	<b>84</b>
5.4.6.1. Modificación del Proyecto .....	84
5.4.6.2. Mejoras propuestas por el Contratista .....	84
5.4.6.3. Precios de unidades no previstas en el Contrato .....	85
<b>5.4.7. Medición y abono de las obras .....</b>	<b>85</b>
5.4.7.1. Medición de las obras .....	85
5.4.7.2. Abono de las obras .....	86
<b>5.4.8. Responsabilidades especiales del Contratista durante la ejecución de las obras .....</b>	<b>88</b>
5.4.8.1. Daños y perjuicios .....	88
5.4.8.2. Derechos de Contratista en casos de fuerza mayor .....	88
5.4.8.3. Objeto encontrados .....	88
5.4.8.4. Permisos y licencias .....	89
5.4.8.5. Habitación de contaminación .....	89
5.4.8.6. Inscripciones de las obras .....	89
5.4.8.7. Servidumbre .....	89
5.4.8.8. Otros gastos de cuenta del Contratista .....	89

## **DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES**

### **5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

#### **5.1.1. Objeto del pliego**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que junto a las normas e instrucciones oficiales señaladas en el documento 2 y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos y económico-administrativos a cumplir en la ejecución de las obras, objetos de este proyecto.

#### **5.1.2. Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos**

- El pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares define las obras en cuanto a su naturaleza, características físicas y forma de ejecución.
- Los planos son los documentos gráficos que definen geométricamente la obra.
- Los documentos enumerados por orden de prioridad decreciente son:
  1. Planos.
  2. Pliego de Condiciones.
  3. Presupuesto.
  4. Memoria.
- A estos documentos hay que añadir:
  1. Los planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyectos que hayan sido debidamente aprobados para la construcción y firmados por la Dirección de las obras.
  2. Las órdenes escritas al Contratista, de la dirección de las Obras y reflejadas en el Libro de Órdenes, existente obligatoriamente en la obra.

#### **5.1.3. Descripción general de las obras**

Las obras proyectadas se concentran en los trabajos necesarios para la construcción de una nave de estabulación de ganado vacuno y un almacén contiguo a esta, además cuenta con un foso exterior para el vertido de los purines. Está ubicada en Las Mieres, municipio de Castro Urdiales, perteneciente a la provincia de Cantabria.

Los detalles en cuanto a su orden de ejecución y a las distintas fases a realizar, se describen en el Documento nº 2: Memoria.

#### **5.1.4. Dirección de las obras**

##### 5.1.4.1. Funciones del director

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Preinscripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento de Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los Servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y el material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

#### 5.1.4.2. Director de la obra

Para el desempeño de las funciones, el Ingeniero Director podrá contar con colaboraciones a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la “Dirección de Obra”.

### **5.1.5. Obras**

#### 5.1.5.1. Plazo de ejecución de las obras

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente.

Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo.

Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata.

Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

#### 5.1.5.2. Orden de iniciación de las obras

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

### **5.1.6. Normativa de aplicación**

#### Código Técnico de la Edificación (CTE)

- Documento Básico: Acciones en la Edificación (D.B. SE - AE) Documento Básico: Acero (D.B. SE - A)
- Documento Básico: Seguridad Estructural (D.B. SE)
- Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado” EHE-08.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento PG-3
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.
- Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, N.T.E.

### **5.1.7. Garantía y control de calidad de las obras**

#### 5.1.7.1. Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación que garanticen que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los siguientes aspectos:

- Calidad de materias primas.

- Calidad de equipos o materias suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

#### 5.1.7.2. Programa de Garantía de Calidad

Una vez adjudicada la oferta y en el plazo de dos semanas, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de Garantía de Calidad se ajustará y comprenderá, como mínimo, a la descripción de los siguientes conceptos:

➤ **Organización.**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El programa incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

➤ **Procedimientos e instrucciones.**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos y otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos e instrucciones que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

➤ **Control de materiales y servicios comprados.**

El Contratista realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

➤ **Manejo, Almacenamiento y Transporte.**

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

➤ **Procesos especiales.**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

➤ **Inspección de obra por parte del Contratista.**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

➤ **Gestión de la documentación.**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada en la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

5.1.7.3. Abono de los costos del sistema de Garantía de Calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae el cumplimiento del Pliego de Preinscripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento al presente Pliego de Preinscripciones Técnicas Generales o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

#### 5.1.7.4. Nivel de Control de Calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre y cuando fueran aceptables, serán abonados por la Propiedad. El importe asignado que no sea gastado, será descontado del importe de la liquidación de obra.

#### 5.1.7.5. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades y obras que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

### **5.1.8. Instrucciones particulares de obra**

Cuando se haya de realizar cualquier operación que afecte en mayor o menor grado a los colindantes, se deberá consultar con los mismos o con los propietarios de los citados inmuebles.

Cualquier material tóxico utilizado en la ejecución de las obras, debe colocarse siempre lejos del alcance de cualquier vecino, quedando delegado en el Contratista, a través de sus propios operarios, el cumplimiento de dicho compromiso.

## **5.2. CONDICIONES TÉCNICAS**

### **5.2.1. Condiciones Generales**

En cuanto se refiere a los materiales básicos exigidos, se estará a lo dispuesto en los artículos 200 al 289 del P.G.3., en cuanto a sus características y condiciones de recepción.

Los materiales para morteros y hormigones se atenderán a las especificaciones de la norma EHE en cuanto a características, pudiendo prescribirse los ensayos y condiciones de recepción de los artículos correspondientes de P.G.3 y EHE.

Para los morteros modificados se cumplirá en las especificaciones exigidas en el presente pliego.

### **5.2.2. Calidad de los materiales**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra, será considerado como defectuoso o incluso rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quien delegue.

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

El Contratista deberá suministrar a los laboratorios por su cuenta, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra, y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no sean adecuados para su utilización, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en lugares indicados por el Director de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, en control de calidad de los materiales, según especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

### **5.2.3. Hormigones**

#### 5.2.3.1. Áridos para hormigones y morteros.

##### ➤ **Áridos en general.**

Las características generales de los áridos, se ajustarán a lo especificado en el artículo 28 de la instrucción EHE, siendo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado artículo.

Se entiende por “árido total” (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos se acopian independientemente, según el tamaño, sobre superficies limpias y drenadas en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estos, la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del 5%.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al 9% de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener las características óptimas, adoptando como mínimo tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra cuantas veces sean necesarias para que esta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT-150.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el artículo 28.2 de la norma EHE y a sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el artículo 28.3 de la EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condición de almacenamiento, se ajustará de acuerdo a lo indicado en los artículos 28.4 y 28.5 de la EHE.

➤ **Arena.**

Se entiende por arena, o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm. De luz de malla (tamiz 5 UNE7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a 2,4. La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del 15% en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que 5 veces la mínima.

El 60% en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a 3 mm., estará comprendida entre 0 y 1,25 mm.

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un 8% de finos, que pasan por el tamiz 0,08 UNE. En este caso, el equivalente de arena definido por la Norma UNE 7324-76, no podrá ser inferior a 75.

➤ **Árido grueso.**

Se entiende por grava o árido grueso, el árido o fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a 2,5.

➤ **Control de calidad.**

El contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones indicadas en el presente Pliego, más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- ❖ Por cada 500 metros cúbicos o una vez cada 15 días:
  - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
  - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,08 UNE 7050 (UNE 7135).

- ❖ Una vez cada 15 días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
  - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- ❖ Una vez cada 2 meses:
  - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- ❖ Una vez cada 6 meses:
  - Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134), únicamente en el árido grueso.
  - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
  - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
  - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
  - Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
  - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
  - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
  - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149).
  - Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243), cuando estas se emplean como árido fino.
  - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149), únicamente para hormigones con árido anti-abrasivo.

#### 5.2.3.2. Cementos

##### ➤ **Definición.**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos, a aquellos productos que amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido y son prácticamente estables en contacto con él.

##### ➤ **Condiciones generales.**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para la Recepción de Cemento (RC-97) y el artículo 26 de la instrucción EHE y sus comentarios.

➤ **Tipos de cemento.**

Las distintas clases de cemento son las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento (RC-97), según tabla adjunta:

- Pórtland
- Pórtland compuesto.
- Pórtland con escoria.
- Pórtland con puzolana.
- Pórtland con ceniza volante.
- Pórtland con “filler” calizo.
- Horno alto.
- Puzolánico.
- Mixto.
- Aluminoso.

➤ **Transporte y almacenamiento.**

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas, se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del 10%.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias del Director de Obra, procederá este a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento, serán completamente cerrados y libres de humedades en su interior. Los sacos o envases de papel, serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos.

Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de las personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

➤ **Recepción.**

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuente con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-97) con las siguientes modificaciones:

- a) La pérdida al fuego de los cementos Pórtland no será superior al 3%. En el cemento Puzolánico, dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al 5%.
- b) En los cementos Pórtland, el residuo insoluble no será superior al 1%. En los cementos Puzolánicos, el residuo insoluble será inferior al 13%.
- c) En el cemento Puzolánico, los tiempos de fraguado serán:
  - Principio: Después de 2 horas.
  - Final: Antes de 3 horas contadas a partir del principio de fraguado.
- d) En el cemento Puzolánico, se limitará el calor de hidratación como sigue:
  - i. Inferior a 70 cal/gr. a los 7 días.
  - ii. Inferior a 80 cal/gr. a los 28 días.
- e) En el cemento Puzolánico, el contenido de óxido de magnesio será inferior al 5%.
- f) En el cemento Puzolánico, el contenido de alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), será superior al 6%.
- g) En el cemento Puzolánico, el contenido de óxido férrico ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), será superior al 4%.
- h) En el cemento Puzolánico el contenido de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), será superior al 22%.
- i) En el cemento Puzolánico, el contenido de óxido cálcico ( $\text{CaO}$ ), será superior a 48%.
- j) En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico, no debe ser superior al 8%, con una tolerancia máxima del 1% medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
- k) El contenido de puzolana en el cemento Puzolánico, oscilará entre el 20% y el 30% del contenido total de la mezcla.
- l) El índice de puzolanicidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.

- m) Adicionalmente, en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al 0,5%.
- n) En el cemento Puzolánico, el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al 12% en volumen.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a 3 semanas, se procederá a comprobar que las condiciones del almacenamiento han sido adecuadas. Para ello, se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio, el indicado plazo de 3 semanas.

➤ **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones de acuerdo al Apartado 10 del RC-97:
  - Un ensayo de principio y fin de fraguado.
  - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en 5.2.1.
- b) Cada 500 toneladas o cantidad mayor, si la Dirección de Obra lo estimara oportuna, los siguientes ensayos de acuerdo con el RC-97:
  - Un ensayo de finura de molido.
  - Un ensayo de peso específico real.
  - Una determinación de principio a fin de fraguado.
  - Un ensayo de expansión en autoclave.

- Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.

### 5.2.3.3. Agua

#### ➤ **Características**

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la Instrucción EHE, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en 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 florescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero y hormigón, se rechazan las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a 5.
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a 5 g/l.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, igual o inferior a 1 g/l.
- Ión cloruro en proporción igual o inferior a 0,1 g/l para los hormigones pretensados, a 6 g/l para los hormigones armados y hormigón en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a 15 g/l.

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 aun

más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las florescencias.

➤ **Empleo de 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 40°C.

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

➤ **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un ensayo completo comprende:

- Un análisis de acidez (pH) (UNE 7236).
- Un ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, atendiéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repartirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada por el Director de Obra dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

#### 5.2.3.4. Aditivos para morteros y hormigones

##### ➤ **Utilización.**

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial en los que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Siempre y cuando así lo estime oportuno la Dirección de Obra, podrá ser de utilización un superfluidificante con el fin de alcanzar una plasticidad adecuada para la puesta en obra del hormigón. La característica que debe reunir este aditivo, es ser añadido al hormigón en una proporción oscilante entre 0,5 -0,8 % del peso de cemento. Esta proporción puede ser variada, si así lo estimase oportuno la Dirección de Obra.

##### ➤ **Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos.**

- ❖ Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- ❖ Antes de emplear cualquier aditivo, habrá de ser comprobado sus comportamientos mediante ensayos de laboratorio utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- ❖ A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en

agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo, el color se mantendrá invariable.

- ❖ No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado de cloruro cálcico.
- ❖ La solubilidad en el agua, debe ser total, cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- ❖ El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- ❖ Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 horas.
- ❖ Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico, es condición necesaria, que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

➤ **Control de calidad.**

El contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos añadidos sobre las características de calidad de hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos de hormigón citados en el presente Pliego. Igualmente, se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución, se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El

Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

#### 5.2.3.5. Hormigones

➤ **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.

➤ **Clasificación.**

El tipo de hormigón empleado y el control de ejecución serán los indicados en los planos correspondientes: H-25, H-150, H-175, H-200, H-250.

➤ **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 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 la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respeta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

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.

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

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

Hormigón con cemento Pórtland .....0,35

Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,2

Hormigón con cemento súper sulfatado.....0,2

➤ **Resistencia.**

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

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzarán las resistencias previstas, se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricaran al menos 4 series de amasadas, tomando 3 probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83301 y UNE 83304. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$ , el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media $f_{cm}$ necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

➤ **Hormigones preparados en planta.**

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 69.2.

Con independencia del anterior postulado, se debe cumplir para esta obra, que el cono de Abrams antes de añadido del aditivo, debe ser de 3 cm.

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.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- 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.
  - Consistencia.
  - Clase y marca de aditivo que 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.

➤ **Control de calidad.**

a) *Ensayos característicos:*

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras, se realizarán antes del comienzo del hormigonado,

los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE, artículo 88°.

*b) Ensayos de control:*

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 88° para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los 7 días a partir de su confección sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en un laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83300/84 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera, y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83301 y UNE 83304.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasado y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión, será de 8 con objeto de romper una pareja a los 7 y 6, a los veintiocho 28 días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran

como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva si la hubiera. En el caso contrario, la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

En cada tajo y semana de hormigonado se efectuará un ensayo de resistencia característico, tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de 8 probetas.

En cualquier caso, siempre se efectuará dicho ensayo según el más restrictivo de los criterios siguientes: por semana de 40 horas, por cada 100m<sup>3</sup> de hormigón puesto en obra, o por cada 100 metros lineales de obra.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a 28 días, se dividirá la resistencia a los 7 días por 0,65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al 90% de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de 28 días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 88 de EHE.

En caso de que la resistencia característica a 28 días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre esta, el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83313/97 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada 50 m<sup>3</sup> o fracción.

## **5.2.4. Acero y materiales metálicos**

### **5.2.4.1. Acero en armaduras**

Cuando por una oxidación importante se considere a juicio de la Dirección de Obra suplementar barras de acero en los pilares, dicha armadura deberá poseer las características expresadas a continuación.

#### **➤ Clasificación y características.**

El acero a emplear en armaduras está formado por barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones del Artículo 59º de la “Instrucción para el Proyecto y la ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado (EHE)”.

#### **➤ Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un “Control a Nivel normal”, (artículo 90.3º de EHE).

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre estas se procederá al ensayo del plegado, doblando los redondos 180º sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica, podrá en general, prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no

eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista.

#### 5.2.4.2. Alambre para atar

➤ **Características.**

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1mm de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de 27 kg/mm<sup>2</sup> y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

➤ **Control de calidad.**

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de fracción se realizaran según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado –desdoblado en Angulo recto, según la Norma UNE-7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

#### 5.2.4.3. Acero en barras de anclaje

➤ **Definición.**

Acero corrugado de dureza natural, que cumple la norma UNE-36088. Fabricado en barras mediante colada continua y laminación en caliente.

➤ **Características.**

El acero utilizado en las barras de anclaje deberá poseer las siguientes características:

- Límite elástico ( $f_y$ ) < 5.100
- Resistencia a la tracción ( $f_s$ ) < 6.100 kp/cm<sup>2</sup>.
- Relación  $f_s/f_y$  en ensayo < 1,15.
- Alargamiento de rotura sobre la base Ø5 < 14%.
- Soldabilidad.

➤ **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad del acero a emplear en los anclajes comprobando que las características se ajusten a lo indicado, procediendo según el punto anterior de calidad.

5.2.4.4. Acero en estructuras metálicas

Los materiales a emplear en cada uno de los elementos, serán los indicados en los planos.

De los aceros comúnmente tipificados en España, se utilizará para la construcción de las chapas que servirán de refuerzo frente a la sollicitación de cortante, el acero S-275.

El empleo como material base del refuerzo de chapas de cualquier otro acero distinto a los nacionales mencionados, o a los europeos equivalentes, deberá ser notificado a la Dirección de Obra y justificado mediante los correspondientes certificados de Calidad.

a) Características:

Acero:	S-275
Módulo de elasticidad:	2.100 kg/mm <sup>2</sup>
Resistencia a tracción:	42 kg/mm <sup>2</sup>
Tensión límite de fluencia:	26kg/mm <sup>2</sup>
Alargamiento de rotura mínimo en probeta longitud:	23%
Alargamiento de rotura en probeta transversal:	21%

Resiliencia:

2,8 a 20

Para poder definir con precisión la posible utilización o no de un determinado material atacado por la oxidación, se atenderá a lo que dictamina la norma sueca SIS 055900.

A este respecto, las chapas se deben colocar sin ningún punto de oxidación.

De los grados de herrumbre posibles se rechaza totalmente el grado D.

Las chapas deberán poseer superficies lisas técnicamente de laminación y no presentaran grietas, abolladuras ni otros defectos que puedan influir en su empleo. Si se diese esta circunstancia, se notificará al Director de Obra, el cual tomará las medidas oportunas.

*b) Control de calidad:*

Obtenido el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, puede prescindirse en general, de los ensayos de recepción de estos aceros. Si por cualquier causa resultara dudosa la calidad del material, los citados ensayos se realizarían de acuerdo con los apartados 5 y 6 de la Norma Une 36000, sacando las probetas que estime necesarias la Dirección de Obra.

Las tolerancias permisibles serán:

- En las medidas de cualquier sección sin entalladura  $\pm 0,003$  mm.
- En la longitud de la probeta  $\pm 0,03$  mm.
- En la entalladura  $\pm 0,01$  mm.
- En el ángulo de entalladura l.

El ensayo se realizará con 3 probetas elaboradas con muestras tomadas contiguas en un producto.

## **5.2.5. Pintura y recubrimiento**

### 5.2.5.1. Definición

Definimos pintura o recubrimiento, a la protección que se aplica sobre los elementos de una obra con el fin de evitar y detener su deterioro. Ante esta definición cabe destacar que no es objeto de este apartado los recubrimientos que tengan como objeto ser elemento de una estructura.

### 5.2.5.2. Tipos

Se distingue para el presente proyecto tres tipos en función del elemento a proteger:

- Imprimación sobre armaduras.
- Recubrimiento sobre chapas y angulares metálicos de refuerzo del hormigón.
- Recubrimiento de la estructura metálica.

### 5.2.5.2. Características

#### ➤ **Imprimación sobre armaduras.**

El material a aplicar para la protección de armaduras, es un compuesto de dos elementos basado en una dispersión de resina sintética especial ligada con cemento expreso para protección de armaduras de acero en el hormigón.

También puede ser de aplicación, un tipo de imprimación monocomponente a base de resinas epóxicas y zinc.

En relación a la limpieza, las partes deterioradas que existan alrededor de las armaduras oxidadas, tienen que eliminarse mediante hidropresión u otros métodos manuales hasta sanear convenientemente el hormigón, cuyo pH debe ser 10<sup>3</sup>, no contener sales perjudiciales ni tampoco aceite, polvo, etc.

Se eliminará el óxido de la armadura para inmediatamente aplicar la 1ª mano de imprimación.

La temperatura de aplicación será superior a 5°C.

En lo que se refiere a las mezclas, una vez realizadas las mezclas del preparado de imprimación, su tiempo de

aplicación, dependerá de la temperatura ambiente, no sobrepasando en ningún caso los anteriores siguientes:

<u>Temperatura:</u>		<u>Tiempo máximo de aplicación:</u>
+ 10 °C		2 horas
+ 20 °C		1 horas
+ 30 °C		½ horas
<u>Característica:</u>	Base Cementosa	Epoxi + Zinc
<u>Color componentes:</u>	Blanco y Rojo	Gris
<u>Densidad:</u>	1,03 kg/l	2,00 kg/l
<u>Resist. T extremas:</u>	- 5°C	
<u>Proporción de mezclas:</u>	1:2,6 (en peso)	
<u>Tª de aplicación:</u>	No inferior a 5 °C	No inferior a 5 °C
<u>Densidad específica (mezcla):</u>	1,9 kg/l	
<u>pH:</u>	Neutro	
<u>Toxicidad:</u>	No	Al contacto con la piel
<u>Espesor de aplicación:</u>	2 capas (2 mm. total)	2 capas (40 µm. total)

➤ **Imprimación sobre chapas y angulares metálicos de refuerzo del hormigón.**

La imprimación a utilizar sobre las chapas metálicas del refuerzo será un sistema a base de Epoxi-Zinc/Poliuretano. La preparación de la superficie será mediante chorreado con arena hasta conseguir un color blanco metal (chorreado a Sa 2 ½ según la norma sueca SIS 055900). Se aplicará en 3 capas, la 1ª de naturaleza epoxi, con un espesor nominal de 60 mm y las otras 2 de naturaleza poliuretano, con espesores nominales de 70 mm cada una. El espesor total mínimo será de 200 mm.

El tiempo máximo de utilización es entre 6 y 8 horas. Las condiciones atmosféricas de aplicación:

- Temperatura mínima: 10°C

- Humedad relativa máxima: 85%

➤ **Recubrimiento de la estructura metálica.**

La preparación de superficies y la capa de imprimación se realizarán en taller. El resto de las operaciones se efectuarán en obra.

Quedará comprendida dentro del precio, la preparación de cuantos retoques o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación y/o montaje, debiendo ajustarse esas reparaciones al procedimiento general de pintado.

a) Preparación de superficies:

Las superficies será preparadas en taller hasta el grado Sa 2 ½ de la norma sueca SIS 055900-1967 y los retoques en obra se preparan de acuerdo con los grados St 2 Cst2, según la misma norma sueca.

b) Ciclos protectores:

La aplicación de cada capa será precedida de la más escrupulosa limpieza de la superficie, y no podrá efectuarse en condiciones meteorológicas adversas (helada, fuerte viento, lluvia o niebla).

Una capa de imprimación de minio de óxido de hierro o fosfato de zinc al clorocaucho-linaza de espesor 40 micras de película seca aplicada inmediatamente después de la preparación de superficies, y teniendo especial cuidado en que quede bien protegida toda la tortillería, cordones de soldadura, etc.

Retoques y complementos no pintados en taller de capa de imprimación de idénticas características que las del anterior apartado después de preparadas las superficies correspondientes en obra al grado St.2.

Una vez seca la capa anterior y con un tiempo no inferior a 48 horas, se aplicara una capa de pintura de fondo al clorocaucho de espesor 100 micras de película seca, color gris claro UNE 48103-B112.

A las 24 horas como mínimo, se aplicara una capa de pintura al clorocaucho de acabado, espesor 50 micras de película seva color gris medio UNE 48106-B109.

En elementos galvanizados se dará una mano de Wash-Primer y dos de acabado igual al de la estructura general.

El Adjudicatario asumirá la plena garantía de la ejecución correcta de la pintura, así como de los materiales de pintura suministrados en un periodo de 2,5 años.

Durante el periodo de garantía señalado y si el estado de conservación no es el garantizado, el adjudicatario volverá a protegerse a su cargo aquellas superficies que estén en malas condiciones, siempre que ello no sea debido a causas imputables a la Propiedad.

Una vez terminados los trabajos de pintura, se hará un detenido examen de los mismos, comprobándose que no existen cuarteos, ampollas, enyesados, transparencias ni partes sin pintar. Asimismo, se medirá el espesor de cada capa y el espesor total, admitiéndose una desviación de  $\pm 10\%$  de cada capa y de  $\pm 5\%$  para el total.

Con la recepción de la instalación se entregará por parte del adjudicatario, un dossier completo con los certificados de garantía y calidad de todos los materiales utilizados, así como los certificados de todas las pruebas e inspecciones realizadas.

La medición de la pintura en estructura metálica, se hará por kilogramos (kg.) de estructura medida, y su abono estará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro nº1, estando incluidos en ellos los materiales, andamiaje, mano de obra y medios auxiliares para una correcta ejecución de la obra.

#### 5.2.5.4. Control de calidad

El Contratista estará obligado a presentar los certificados de los ensayos realizados a los materiales de revestimiento e imprimación empleados, siendo la dirección de obra la facultada para su aceptación o ampliación de controles que verifiquen las características de los mismos.

### **5.2.6. Otros materiales**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.1, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas, aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

### **5.2.7. Materiales que no cumplen las especificaciones**

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

#### 5.2.7.1. Materiales colocados en obra

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista, indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

#### 5.2.7.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndose a este un plazo de 8 días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

### **5.3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **5.3.1. Acondicionamiento**

##### 5.3.1.1. Excavaciones

###### Condiciones generales:

Se refiere a la eliminación de las tierras necesarias para la correcta ejecución de los refuerzos propuestos.

Los servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) y las construcciones y elementos a conservar, se comprobarán conjuntamente por el Contratista y la Dirección de Obra antes de iniciar las obras de excavación.

###### Medición:

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- Excavación de zanjas en tierras de consistencia media.
- Excavación a cielo abierto de tierras de consistencia media.
- Excavación de pozos en tierras de consistencia media.
- Las operaciones de extracción de bordes, achique de agua en el caso de que fuera necesario, perfilado de fondo y laterales en pozos y zanjas, etc.
- Las operaciones de carga, transporte, descarga o apartado de tierras en vertedero o lugar de almacenamiento provisional hasta su reutilización, etc.

Las excavaciones podrán ejecutarse empleando medios manuales o mecánicos, tales como retroexcavadoras, etc., de acuerdo con las características de la obra particular a realizar, dependiendo del entorno y de lo que señale la Dirección de Obra a su respecto.

Las dimensiones se ajustarán a lo especificado en planos en todo momento, no abonándose aquellas unidades excavadas en exceso.

La tierra vegetal, que a juicio de la Dirección de Obra sea susceptible de un uso más noble que el previsto en el proyecto, quedará a disposición de la propiedad, deberá ser cuidadosamente separada del resto de la tierra a reutilizar y transportada por el Contratista hasta el lugar de la obra que se señale.

- Canon de vertidos si lo hubiera.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra. Esta unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.  
La excavación se medirá por metros cúbicos.

#### 5.3.1.2. Relleno y apisonado

Es la extensión de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido, con una superficie horizontal con pendiente transversal máxima del 2%. Se humectecerá si es necesario, determinando el contenido óptimo de humedad en obra conforme a la maquinaria disponible y los ensayos realizados. Tras la humectación se procede a la compactación mecánica.

Si el relleno se tiene que realizar sobre terreno natural se debe hacer en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno seguido de la excavación y extracción del material inadecuado escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno. Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Se debe esperar a que se seque la primera tongada para extender una nueva después de haber llovido, parando todos los trabajos de terraplenado si la temperatura desciende de 2°C.

Se abonará en m<sup>3</sup> los rellenos realmente ejecutados mediante la diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los finales, inmediatamente después de finalizarlos.

#### 5.3.1.3. Explanación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. La excavación de la explanación se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

### **5.3.2. Encofrados**

#### 5.3.2.1. Encofrado y desencofrado de estructuras de hormigón y obras de fábrica

##### Definición:

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.

##### Ejecución de obra

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, esta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario y con el fin de evitar la formación de fisuras en los parámetros de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En las superficies vistas de hormigón el encofrado se realizará con madera machihembrada, no suponiendo esta circunstancia aumento en el precio establecido.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra deberá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjena para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 milímetros en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical horizontal no mayor de 1m. y se cerrarán cuando el hormigonado llegue a su altura.

Los encofrados recuperables se clasifican en los siguientes tipos:

- 1) Para todos aquellos parámetros que van a quedar ocultos debidos a rellenos de tierras, cubrición con agua, o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los planos. Las superficies acabadas estarán exentas de huecos, coqueras y otras deficiencias importantes

En algunos elementos con este acabado se podrá utilizar latiguillo previa autorización de la Dirección de Obra.

- 2) Se utilizará para todos aquellos parámetros que normalmente estarán a la vista. Las superficies acabadas estarán exentas de huecos, coqueras u otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un tratamiento de los mismos. No se admitirá rajadas de lechada sobre la superficie, manchas de óxido ni ningún tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo las operaciones a cuenta del Contratista.

En su caso, los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del parámetro y se sellarán.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse con desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

#### 5.3.2.2. Desencofrado y descimbramiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a

estar sometido durante y después del desencofrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado.

Se pondrá especial atención en retirar de todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de 11 horas para encofrados no estancos, y 8 horas para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a 15°C de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente, se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C = 8 horas a 20°C = 15 horas a 10°C = 24 horas a 5°C
- 8 horas a 15°C = 6 horas a 20°C = 12 horas a 10°C = 18 horas a 5°C

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado, es buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de las piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil a menudo, la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, hormigones jóvenes, no solo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente, el desencofrado deberá realizarse lo antes posible con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

#### 5.3.2.3. Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Curado de Precios.

### **5.3.3. Obras de hormigón en masa o armado**

#### 5.3.3.1. Condiciones generales

##### Transporte:

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerantes.

##### Ejecución de las obras:

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluyen, entre otras las operaciones siguientes:

##### **a) Preparación del tajo:**

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de este si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas decante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a este envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colaboración, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-125 de 0,10 m de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo, se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

**b) Dosificación y fabricación del hormigón:**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE, y en cuanto a la fabricación y suministro de hormigón preparado será de aplicación la Instrucción EHE.

**c) Puesta en obra del hormigón:**

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2,5m quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro dentro de los

encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y vertido que vaya a emplear, para su aprobación.

**d) Compactación del hormigón:**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibraciones, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y parámetros de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tramo, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más profundamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con la barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

**e) Juntas de hormigonado:**

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y

allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura este sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

La ejecución de todas las juntas de hormigonado, previstas o no en los Planos, se ajustará a lo establecido en el artículo 71º de la Instrucción EHE y su comentario.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para sus reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevén realizar los trabajos, antelación que no será única nunca inferior a quince días.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

**f) Curado del hormigón:**

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50 por ciento por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro buen procedimiento de curado, consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe presentarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

Respecto al empleo de agua de mar, debe tenerse en cuenta lo establecido en la instrucción EHE.

El curado de aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

**g) Acabado del hormigón:**

Las superficies del hormigón, deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará, previa aprobación del Director de Obra, con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

**h) Observaciones generales respecto a la ejecución:**

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces.

**i) Prevención y protección contra acciones físicas y químicas:**

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mismo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no solo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que puede afectar a las armaduras, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, etc. de los hormigones y morteros, podrá solicitar a la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para esta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de la Obra.

**Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables.**

**a) *Hormigonado en tiempo lluvioso:***

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

**b) *Hormigonado en tiempo frío:***

Se seguirán las directrices del artículo 72º de la Instrucción EHE y su comentario.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, el gasto y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

*c) Hormigonado en tiempo caluroso:*

Se seguirán las directrices del artículo 73º de la Instrucción EHE y su comentario.

5.3.3.2. Hormigón de limpieza

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá este con una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor y calidad H-125.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella o durante el hormigonado.

5.3.3.3. Hormigón en masa o armado en soleras y en apoyos de tuberías

Las soleras se verterán sobre encachados los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de 1 cm. El hormigón a emplear será armado del tipo HA-25.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberán ser superiores de 5 mm. cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro.

El hormigonado de la cama de asiento de la tubería que será con hormigón en masa o armado H-150 en unos u otros tramos según se señale en el momento del Replanteo o lo determine la Dirección de la Obra, será continuo, salvo en las juntas de la tubería, tal y como se señala en el Plano de secciones tipo o en los tramos de tubería autoportante.

5.3.3.4. Hormigón armado en estructuras y losas de cimentación

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y contracción fijadas en los Planos.

Solo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo incitado anteriormente.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no de su aprobación a las armaduras y encofrados.

Tolerancias:

- Desviación de la vertical en muros o eje de pilares:  $\pm 10\%$  de la altura.
- Desviación de la superficie plana medida con regla de 3 m.: 5 mm.
- Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica: 20mm.
- Variación del canto en vigas, pilares, etc.:  $\pm 10$  mm.
- Variación en dimensiones totales de estructura: + 1% de la dimen.

5.3.3.5. Medición y abono

Los hormigones se medirán por metro cúbico, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Los hormigones que por sus características , requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios, aumentando o disminuyendo, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado, entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el Proyecto para el hormigón citado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

### 5.3.4. Aceros

#### 5.3.4.1. Armaduras de acero a emplear en obras de hormigón

##### Armaduras para hormigón armado

Las barras se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado (EHE).

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

- Longitud de corte, L:

Si  $L < 6$  metros:  $\pm 20$  mm.

Si  $L > 6$  metros:  $\pm 30$  mm.

- Doblado, dimensiones de forma, L:

Si  $L < 0,5$  metros:  $\pm 10$  mm.

Si  $0,5 < L < 1,50$  metros:  $\pm 15$  mm.

Si  $L > 1,50$  metros:  $\pm 20$  mm.

- Recubrimiento:

Desviaciones en menos: 5mm.

Desviaciones en más, siendo h el canto del elemento:

Si  $h < 0,50$  metros: 10 mm.

Si  $0,50 < h < 1,50$  metros: 15 mm.

Si  $h > 1,50$  metros: 20 mm.

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L:

Si  $L < 0,05$  metros:  $\pm 5$  mm.

Si  $0,05 < L < 0,20$  metros:  $\pm 10$  mm.

Si  $0,20 < L < 0,40$  metros:  $\pm 20$  mm.

Si  $L > 0,40$  metros:  $\pm 30$  mm.

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto o el ancho total del elemento en cada caso.

Si  $L < 0,25$  metros:  $\pm 10$  mm.

Si  $0,25 < L < 0,50$  metros:  $\pm 15$  mm.

Si  $0,50 < L < 1,50$  metros:  $\pm 20$  mm.

Si  $L > 1,50$  metros:  $\pm 30$  mm.

#### Medición y abono de las armaduras de obras de hormigón armado

Las armaduras se medirán y abonarán por kilogramos, deducidos de las dimensiones que figuran en los planos.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas ejecute el Contratista.

No será de abono ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., que no se encuentre acotado en los Planos.

Las armaduras se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

#### 5.3.4.2. Chapas y angulares de acero para el refuerzo de pilares

Se pondrá especial cuidado en el tratamiento de este material hasta su colocación definitiva.

Se deberá efectuar el almacenamiento en las debidas condiciones y en lugares protegidos, colocadas las chapas sobre-elevadas para que no exista contacto con el terreno.

Durante el montaje, las chapas se asegurarán provisionalmente mediante calces, apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de aquellas hasta el momento de que se haya pegado suficientemente al hormigón.

No se dará el montaje por finalizado hasta que no se haya comprobado que la posición de la pieza es la correcta.

Si la Dirección de Obra, considera defectuoso el montaje o calidad de algún elemento podrá ordenar su reparación o su sustitución si lo estimase necesario.

#### Medición y abono

Las chapas se medirán por unidad de refuerzo, estando constituida la mitad de refuerzo por las 2 chapas requeridas en cada una de las vigas.

Se abonarán por unidad de refuerzo, mediante la aplicación de los precios correspondientes al Cuadro de Precios. En dichos precios se encuentran incluidos la preparación del soporte con limpieza mediante hidropresión, el adhesivo en base epoxi, las 2 chapas, el pintado anticorrosivo posterior de estas, así como el apuntalamiento de las mismas durante el periodo de endurecimiento del adhesivo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar y que sean debidas a omisiones, descuidos o negligencias por parte del Contratista.

### **5.3.5. Estructura metálica**

Independientemente de la normativa ya mencionada para el conjunto de la instalación, serán de aplicación las presentes condiciones particulares.

#### 5.3.5.1. Materiales

##### Calidad:

El acero empleado en la estructura metálica será S275JR, exceptuando donde los planos especifique otro distinto.

Tanto en las chapas como en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiendo el adjudicatario entregar a la Dirección de Obra los certificados correspondientes.

El acero empleado deberá cumplir las características mecánicas y químicas especificadas en la norma CTE.

Tolerancia:

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles I, H, U, L se deberán ajustar a lo prescrito en la Norma CTE.

Inspección:

El adjudicatario pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la Dirección de Obra.

Para garantizar las calidades exigidas, ese personal podrá exigir certificado de calidad en origen de todo el material empleado en la construcción.

La Dirección de Obra podrá obtener tantas muestras como estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios, tanto en Taller como en el exterior.

La toma de muestras se extenderá al 5% de los elementos a examinar. En caso de que no se encuentre defecto inadmisibles según las normas reseñadas para el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase algún defecto, la revisión se extenderá a otro 10% dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el adjudicatario, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto el taller como en montaje, el adjudicatario deberá disponer de los medios que la Dirección de Obra considere más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

Los ensayos a realizar para la recepción de los materiales acopiados serán:

- Ultrasonidos para chapas.
- Tracción.
- Plegado.

- Resiliencia.

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, mediante ultrasonidos, con una cuadrícula 200 x 200 mm., conforme a la norma UNE 7.278.

5.3.5.2. Construcción en taller

Preparación:

Las abolladuras que se produzcan en cuadros de chapa entre nervios por defecto de la soldadura, en ningún caso serán superiores al 2% de la menor de las cotas.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga en cajón o doble T será inferior al menor de los dos valores siguientes:  $h/100$  medio en el borde, siendo  $h$  la anchura de ala, o  $L/500$  siendo  $L$  la distancia entre las secciones consideradas.

En todas las chapas que se hayan de soldar se deberán preparar su poder de acuerdo con lo indicado en la norma DIN 8.551 hoja 4.

La máxima tolerancia permitida en la rectitud o geometría en general de los elementos, será de  $L/500$ .

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en las zonas señaladas en los mismos.

En el caso de que no se indicara nada en los planos, se consultará con el responsable del Proyecto la posibilidad de realizar empalmes.

Presentación:

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hayan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Todas las piezas irán marcadas con pintura, correspondiendo estas a las señaladas en un plano de despiece que el adjudicatario deberá entregar a la Dirección de Obra.

### Pruebas de carga:

La Dirección de Obra podrá realizar una prueba de carga como comprobación total de unos elementos repetitivos.

La prueba de carga en principio, no será destructiva y se realizará con una carga equivalente a la carga nominal.

### Soldadura:

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automática, reservándose la semiautomática o manual solamente para el resto de los casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura automática realizada, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin de cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir la máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura. No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras. Siempre que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente. Para ello, se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Se emplearán electrodos de revestimiento básico en soldadura manual tipos E 432, 433 o 434 para aceros S275. Para aceros S355 serán E 512, 513 o 514, según norma UNE 1400...

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se

recurrirá a radiografía o gamma grafía si fuese preciso. En principio solamente se admitirán soldaduras calificadas en Negro o Azul.

Las soldaduras en ángulo se examinarán mediante líquidos penetrantes.

La Dirección de Obra podrá exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

#### 5.3.5.3. Transporte

El transporte de piezas deberá efectuarse de acuerdo con los elementos indicados en el proyecto.

En caso de elementos asbestos, el adjudicatario deberá arriostarlos para efectuar la carga, transporte y descarga, con las debidas precauciones para que no se produzcan deformaciones permanentes. Todas estas operaciones se entienden incluidas dentro del presupuesto.

#### 5.3.5.4. Almacenamiento

El almacenamiento deberá efectuarse en las debidas condiciones, ordenado por lotes correlativos.

Se deberá prestar sumo cuidado a que las piezas esbeltas no queden expuestas a choques de camiones o maquinaria, ya que de producirse deformaciones permanentes que afecten a sus características o estéticas, se sustituirán las piezas afectadas con cargo al adjudicatario.

Siempre se deberá efectuar en lugares adecuados sobre traviesas metálicas o de madera de modo que no exista contacto con el terreno.

#### 5.3.5.5. Montaje

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección de Obra con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

#### Varios:

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces, apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de esta hasta el momento de terminar las uniones definitivas. Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva en la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el montaje definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Si la Dirección de Obra considera defectuoso el montaje o calidad de algún elemento de la estructura podrá ordenar su reparación o su sustitución si lo estimase necesario.

#### Tolerancia:

La tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles, será de  $\pm 5$  mm. respecto a la cota teórica.

La tolerancia máxima permitida para la luz entre las columnas, será de  $\pm 1/2000$ .

El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será  $C/500$  siendo C el canto de la viga.

El error máximo permitido en la perpendicularidad entre el eje de la nave y su sección principal será  $l/1500$  medido en radianes.

El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a  $L/10000$ , supuestos coincidentes, los ejes real y teórico, en uno de los extremos.

El error máximo permitido en el giro de una columna respecto a su plano axial será de  $8$ .

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

#### Medios de unión:

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir, el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible en la inmovilización de las piezas. Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objetivo de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

Si se precisase realizar uniones soldadas en el exterior, se observarán las mismas normas que las especificadas en el apartado anterior.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C, etc.).

### **5.3.6. Cubierta**

Se ejecutará la colocación de la cubierta conforme a la inclinación y las indicaciones descritas en el documento de Planos, poniendo hincapié en los elementos sobresalientes, los detalles que conformen los futuros faldones para los que no exista normativa alguna y las soluciones de las intersecciones con los conductos y elementos constructivos.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptibles de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

La pendiente se realizará a través de estructuras auxiliares.

### **5.3.7. Fachadas**

El panel se sustentará a la estructura garantizando su estabilidad así como su resistencia a posibles solicitaciones. Será el indicado en el documento Memoria y cuyos cantos presentarán la forma adecuado para que las juntas de la unión entre paneles y estos con los diferentes elementos no dejen lugar a términos una vez selladas y acabadas se forma estanca al aire y al agua.

Constarán de lana de roca como material de aislante térmico y para proporcionar resistencia al fuego en caso de que sea necesario.

El panel se fijará a la estructura mediante correas de tipo C de perfiles laminados de acero. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de fijación quedarán protegidos contra la corrosión.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales al panel.

En su caso el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 °C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

### **5.3.8. Soleras**

Capa que se apoya sobre el terreno compuesta por una base granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón.

Se comienza compactando y limpiando los suelos naturales las instalaciones enterradas estarán terminadas y se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera. La base granular se extenderá sobre el terreno limpio y compactado, compactándose mecánicamente y enrasándose para después coloca una lámina de polietileno sobre la base. La capa de hormigón se extenderá sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, al igual que si se ha de disponer de malla electrosoldada, se dispondrá antes de colocar el hormigón, Las juntas de retracción se ejecutarán mediante cajeados provistos o realizados posteriormente a máquina. La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada.

### **5.3.9. Urbanización**

En esta unidad de obra se incluye:

#### Zahorras

La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.

La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

#### Extendido de tierra vegetal

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados, con objeto de preparar la zona ajardinada.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda. Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obras copiadas y conservadas adecuadamente.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se deben hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

### **5.3.10. Albañilería y solados**

#### 5.3.10.1. Morteros

##### Fabricación y empleo:

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los 45 minutos que sigan a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieren de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado este seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más recientemente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

##### Medición y abono:

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros

cúbicos realmente utilizados, mediante aplicación de los precios correspondientes.

### 5.3.10.2. Fábrica de ladrillos

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a “torta y restregón”, es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a 10 mm.

Las hiladas de ladrillos se comenzarán por el parámetro y se terminarán por los trasgos del muro. La cabida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrera y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los parámetros vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

Los parámetros se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas, las juntas serán normales a los parámetros.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de 6°C, con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

Medición y abono:

Las fábricas de ladrillo se abonarán por metros cúbicos, medido sobre los Planos. Podrán ser abonadas por metros cuadrados, realmente ejecutados en los casos en que su espesor sea constante.

5.3.10.3. Raseos y enlucidos

Ejecución:

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con las Normas NTE-RPE y NTE-RPG. Están excluidos en esta unidad el paseo o recrecido con mortero modificado que se registrará por propia especificación en este mismo Pliego.

Medición y abono:

Se medirán por metros cuadrados deducidos de las dimensiones consignadas en los planos, descontando los huecos mayores de 1,50m<sup>2</sup>.

Se abonarán a los precios correspondientes.

Se incluyen en los precios todos los trabajos, mano de obra y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

**5.3.11. Unidades de obra no especificadas en el presente Pliego**

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

**5.3.12. Verificaciones**

5.3.12.1. Estructuras de acero

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas, la homologación de las piezas cuando sea necesario y la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Según el CTE DB-SE-A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

### SOLDADURAS

Todas las soldaduras se inspeccionaran visualmente comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando posibles defectos de superficie y salpicaduras. Se indicará si deben realizarse o no ensayos destructivos.

### UNIONES

Todas las uniones pretensadas o sin pretensar, tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento, se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa. Otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB-SE-A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2.808:2007.

#### 5.3.12.2. Cubierta

Se realizarán inspecciones periódicas comprobando los espesores de las capas, disposiciones constructivas, dimensiones de los solapes, humedades, etc.

En caso de ser necesarias reparaciones estas deberán hacerse por personal especializado con materiales y soluciones constructivas similares a los originales.

#### 5.3.12.3. Fachadas

Durante la puesta en servicio del edificio, se realizarán pruebas de estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía, resistencia de montante y travesaño, resistencia de la cara interior de los elementos opacos, resistencia de la cara exterior de los elementos opacos.

A lo largo de la vida del edificio, se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste, puedan dañarlo.

#### 5.3.12.4. Pinturas

Se deberá comprobar el aspecto y color, y si existen desconchados, embalsamientos o falta de uniformidad.

#### 5.3.12.5. Soleras

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles, no se superarán las cargas normales previstas para el uso.

No se debe ver sometida a la solera a: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados ni a temperaturas superiores a 40 °C.

### **5.4. CONDICIONES FACULTATIVAS**

Serán de aplicación las cláusulas administrativas y económicas que formen parte de las Bases de Concurso y del Contratista propiamente dicho.

Especialmente lo referente a: fianzas, plazos totales y parciales, revisión de precios, pagos, plazo de garantía, resolución y prórroga del contrato, penalizaciones y sanciones, etc.

En caso de contradicción con lo expresado en este Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de obligado cumplimiento lo expuesto en el Contrato y después en las Bases de Concurso, según este orden de prioridad.

#### **5.4.1. Plazos y observaciones**

Las obras a que se refiere el presente pliego de condiciones, deberán quedar determinadas en el plazo que se señale en la condiciones de la licitación para su ejecución por contrata, o en el menor que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente.

El Contratista deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha en que le haya sido notificada oficialmente la orden de iniciación de las mismas, imprimiéndoles la celeridad necesaria. Cualquier coste adicional originado por una doble demora en la finalización de las obras, deberá ser sufragado por el Contratista.

##### *5.4.1.1. Obligaciones sociales y laborables del Contratista*

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

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

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

##### *5.4.1.2. Confrontación de planos y medidas*

El Contratista tendrá en todo momento, la obligación de obedecer las órdenes e indicaciones del personal de la Dirección de Obra designado

para la vigilancia de la obra, tanto en la realización de los trabajos como en la forma de su ejecución.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

#### 5.4.1.3. Puesta en servicio provisional

Si antes del término de la obra, la Propiedad tuviese la necesidad de poner en servicio provisional parte de ellas y siempre sin perjuicio del Contratista o la buena marcha del resto de las obras, los gastos de explotación o daños que por uso inadecuado se produjeran, no serán imputables al Contratista, teniendo este en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

### **5.4.2. Relaciones generales entre la propiedad y el Contratista**

#### 5.4.2.1. Representante del Contratista

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombramiento de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas, para representarle a todos los efectos inherentes al contrato, y como mínimo será un Ingeniero Técnico de Grado Medio.

Se entiende por Representante del Contratista, la persona designada expresamente por él y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según lo dispuesto en las Bases de Contratación, en las presentes cláusulas, así como en el cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.
- Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de

tener mando y responsabilidad en misiones generales o en sectores de la obra y a las cuales será aplicable antecede.

- La propiedad podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo representante y, en su caso, de cualquier facultativo que de él depende cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

#### 5.4.2.2. Residencia del Contratista en relación con las obras

El Contratista está obligado a comunicar a la Propiedad, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado el orden de iniciación de las obras, su residencia o la de su representante a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas. Esta residencia debe estar situada en las obras o en una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro, el Contratista deberá contar con la previa conformidad de la Propiedad.

Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o su Representante deberán residir en el lugar indicado, y solo podrá ausentarse de él, previa comunicación a la Dirección de la persona que designe para sustituirle.

#### 5.4.2.3. Órdenes al Contratista

El “Libro de Ordenes” se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho tiempo estará a disposición de la Dirección que, cuando proceda, anotar en el las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por si mismo o por medio de su Representante, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos precedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el “Libro de Ordenes” pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento con el Contratista.

#### **5.4.2.4. Facultades de la Propiedad respecto del personal del Contratista**

Cuando el Contratista o las personas de los dependientes incurran en actos y omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para restablecer el buen orden en la ejecución de lo pasado.

### **5.4.3. Documentos que definen las obras**

#### **5.4.3.1. Documentos que se entregan al Contratista**

Antes de la firma del Acta de Replanteo, la Dirección de Obra entregará al Contratista un ejemplar completo del Proyecto y cuantos documentos complementarios estime necesarios para la mejor definición de las obras.

Estos documentos podrán tener valor contractual o ser meramente informativos.

#### **Documentos contractuales:**

De los documentos que forman parte del Proyecto tendrán carácter contractual:

- El Pliego de Condiciones.
- Los planos que definen el Proyecto.
- Los cuadros de Precios NFL y 2 que figuren en el presupuesto del Proyecto.

Tendrán además carácter de Documento Contractual, el Programa de Trabajos una vez que haya sido aprobado por el Director de Obra y todas aquellas ordenes comunicadas por escrito y que no hayan sido recurridas en el plazo establecido para ello.

#### **Documentación informativos:**

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que habitualmente se incluyen en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del Autor del Proyecto. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será el 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.

#### 5.4.3.2. Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicciones entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos y viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán de reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación de Replanteo.

### **5.4.4. Iniciación de las obras**

#### 5.4.4.1. Comprobación del replanteo

Dentro del plazo que se fije en el contrato y a tenor de lo preceptuado en el artículo 127 del “Reglamento General de Contratación del Estado”, la Dirección de Obra comprobará en presencia del Adjudicatario o de su Representante, el replanteo de las obras efectuado antes de la licitación, redactándose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo que será firmada por ambas partes.

La incomparecencia, no justificada, del Contratista o de su Representante en la comprobación del replanteo, no interrumpirá el acto, y se considerará válida el Acta que de tal resultado se extienda.

El acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales

del Proyecto con especial referencia a las características geométricas de las obras, a la procedencia de materiales, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios, a la existencia de servidumbre y a cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las obras, y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquella la autorización para iniciarlas haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirlo, y empezando a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

Caso que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director de las Obras, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o demorar el comienzo de la obra justificándolo en la propia acta.

Los gastos del replanteo tanto general como de detalle serán a cuenta del Contratista. Asimismo, facilitará en todo momento el personal y medios necesarios para que la Dirección de Obra pueda determinar el estado de obra y mediciones.

#### 5.4.4.2. Fijación de los puntos de replanteo y conservación de los mismos

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los elementos de la obra y los ejes principales o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Las bases de replanteo se marcarán mediante marcas indelebles en las vigas que se aprecien con claridad.

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

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que le hayan sido encomendados.

El Contratista deberá prever, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

#### 5.4.4.3. Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo

Si como consecuencia de la comprobación del replanteo se deduce la necesidad de modificar el proyecto o cualquiera de sus documentos contractuales, el Director de las Obras redactará un presupuesto valorado a los precios del contrato, del importe de dichas modificaciones, que será sometido a la aprobación de la Propiedad.

Si la Propiedad decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar las modificaciones precisas para su viabilidad, acordando la suspensión temporal, total o parcial de la obra y ordenada, en este último caso, la iniciación de los trabajos en aquellas partes no afectadas por las modificaciones previstas en el proyecto. Una vez aprobado el proyecto modificado, este será vigente a los efectos del contrato.

#### 5.4.4.4. Programa de trabajos

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de 15 días, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras. La propiedad resolverá sobre él dentro de los 15 días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajo incluirá los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios (personal, instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
- Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes y clases de obra.
- Concreción y valoración de las obras a ejecutar en los plazos parciales y con los volúmenes aproximados de obra a realizar que señale el Director de Obra.
- Representación gráfica de las diversas actividades, en un gráfico de barras o en un diagrama de espacios-tiempos.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los periodos que la Dirección de Obra precisa para poder proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

El Programa de Trabajos se representará ajustado por meses y valorando la obra mensual de manera que los cierres anuales coincidan con las consignaciones presupuestarias que señalen las condiciones para la licitación.

Si el adjudicatario no presentara el Programa de Trabajos en el plazo señalado, el Director de Obra fijará los plazos y valoraciones parciales de obra a realizar en cada uno de ellos, comunicando al adjudicatario el obligado cumplimiento del mismo.

Una vez aprobado por el organismo competente de la administración, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos 127 a 141 ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado (de 28 de diciembre de 1.967).

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

#### 5.4.4.5. Iniciación de las obras

Una vez realizada la comprobación del replanteo de las barras, se dará la orden de iniciación de las mismas, a partir de cuya fecha se contara el plazo de ejecución establecido en el Contrato, salvo en aquellos casos que la obra tenga una fecha de terminación determinada en la adjudicación.

Si no obstante después de haber formulado el Contratista observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director decide la iniciación, el Contratista estará obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Propiedad incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

#### **5.4.5. Desarrollo y control de las obras**

##### 5.4.5.1. Replanteo de detalle

La Dirección de Obra deberá aprobar los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información necesaria para que aquellas puedan ser realizadas.

##### 5.4.5.2. Equipos de maquinaria

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria e instalaciones que se comprometió aportar en la licitación, y que la Dirección de Obra considere necesarios para el desarrollo de las mismas.

Los citados equipos e instalaciones quedarán adscritos a la obra, durante la ejecución de las unidades en que utilizarse y cualquier variación o desplazamiento de los mismos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Los equipos de maquinaria y demás elementos de trabajo, deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, debiendo el Contratista reparar inmediatamente cualquier anomalía en este sentido.

La Dirección de Obra podrá ordenar la sustitución de los elementos averiados, cuando estime que su reparación exige plazos que puedan alterar la sustitución de aquellos elementos que considere inadecuados para el trabajo que estén realizando.

##### Insuficiencia de equipo:

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en la insuficiencia de la dotación o del equipo que la Propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aun cuando este estuviese detallado en alguno de los documentos del Contrato.

Igualmente, no podrá presentar reclamaciones algunas por aumento o disminución de los plazos previstos para estancias de maquinaria o instalaciones en la obra, aunque las variaciones en los plazos hayan sido causas no imputables al Contratista.

#### 5.4.5.3. Ensayos

Serán preceptivos los ensayos que, expresamente por citación de norma técnica general, se hagan en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

La Dirección de Obra, puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso crea pertinentes, fijando para ello el número, forma, dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general para ello. En los demás casos, los ensayos se efectuarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por la Dirección General de Carreteras y Vecinales (M.O.P.T.).

Estos ensayos supondrán el 2,5% del Presupuesto Material, siendo por cuenta del Contratista aquellos que sea necesario repetir o realizar por defectos encontrados en las obras.

#### 5.4.5.4. Materiales

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato, serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno.

No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias puedan hacer el Director de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la procedencia de materiales que se van a utilizar, aportando cuando así se lo solicite, las muestras y datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar que dicha idoneidad se mantiene en los acopios.

Si durante las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a los acopios que al fin ordene la Dirección de Obra con objeto de

proceder a su utilización posterior abonándose en su caso, el acopio intermedio o el transporte adicional correspondiente a los precios que se fijen contradictoriamente.

El Contratista podrá utilizar en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtengan de la excavación, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el Pliego. Para utilizar dichos materiales en otras obras, será necesaria la autorización de la Dirección de Obra.

#### 5.4.5.5. Acopios

Queda terminantemente prohibido, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, efectuar acopio de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de trabajo o en zonas marginales que pudieran afectar a las obras. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües o cunetas y de no interferir el tráfico.

Las zonas destinadas a acopios requerirán la aprobación de la Dirección de Obra y los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

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

#### 5.4.5.6. Escombreras, productos de préstamo. Alquiler de canteras

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

La Dirección de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y de que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y prestamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

#### 5.4.5.7. Acceso a las obras

##### Construcción de caminos de acceso:

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos que no hayan sido contemplados en el proyecto, serán construidos por el Contratista bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cable, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectadas por la construcción de los caminos, cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquella, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso

excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

#### Conservación y uso:

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, estos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, al tráfico generador por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia del reparto de los citados gastos, procederá abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

#### Ocupación temporal de terrenos para la construcción de caminos de acceso a las obras o durante la realización de las mismas:

En el caso de que la construcción de los caminos de acceso afecten a terceros contemplado en proyecto o infravalorados y supongan cualquier tipo de ocupación temporal o daños durante el proceso de ejecución de las obras, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados.

#### 5.4.5.8. Instalaciones, medios y obras auxiliares

##### Proyecto de instalaciones y obras auxiliares:

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás tipo provisional.

Será así mismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares, deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

### Ubicación y ejecución:

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

#### 5.4.5.9. Trabajos nocturnos

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

#### 5.4.5.10. Trabajos defectuosos o mal realizados

Hasta la recepción definitiva, el Contratista responderá de la obra ejecutada y de las faltas que en ella pudiera haber, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos estos y aquellos en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen fallos ocultos en la obra ejecutada, la Dirección de Obra ordenará, siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obras en que se den aquellas circunstancias, o las medidas precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir defectos patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción por creer existentes defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia de aquellos fallos, caso contrario a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección de Obra estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente el Contrato, son sin embargo admisibles, puede proponer a la Propiedad la aceptación de las mismas, con la

consiguiente rebaja de precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

Los trabajos que el Contratista pueda efectuar modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto, sin autorización escrita de la Dirección de Obra, en ningún caso serán abonables.

Al Contratista será demás responsabilidad de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Propiedad.

#### 5.4.5.11. Construcción y conservación de desvíos

Si por preverlo en los documentos contractuales o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesario la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a los tramos parcial o totalmente terminados, se construirán de manera que sean adecuados al tráfico que han de soportar, y según ordene la Dirección de Obra, considerándolo como si hubieran figurado en los documentos del Contrato.

Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

#### 5.4.5.12. Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras no previstas en proyecto, con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados durante el periodo de ejecución de las obras. Serán directamente responsables de los perjuicios que la inobservancia de las citadas normas y órdenes pudiera causar.

Si alguna de las señales o balizas debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

#### 5.4.5.13. Conservación de las obras

Se prestará mucha atención a la conservación de todo lo relacionado con las obras, es decir, material, maquinaria, etc.

#### 5.4.5.14. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

##### Lluvias:

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en las distintas partes de la obra.

##### Heladas:

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista protegerá todas las zonas que se pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señale en estas Prescripciones o lo que ordene, en su caso, el Director de Obra.

##### Incendios:

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por la Dirección de Obra. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que se puedan producir.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven el supuesto empleo de explosivos.

#### 5.4.5.15. Inspección de las obras

Desde el comienzo de las obras, el Contratista o su Representante estarán a disposición del Director de Obra o de su personal delegado para acompañarles en las visitas de inspección que dichos facultativos deban realizar.

#### 5.4.5.16. Examen de las propiedades afectadas por las obras

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará a la Dirección de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

La Dirección de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito a la Dirección de Obra que existen un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

#### 5.4.5.17. Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no han podido ser detectadas.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los Servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o método constructivo.

En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y el Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificaría inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El Programa de Trabajo aprobado y en vigor, suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

#### 5.4.5.18. Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se termine los trabajos en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes en la obra y cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales no serán objeto de abono independiente.

Los cierres permanentes si los hubiere serán objeto de abono de acuerdo con el Cuadro de Precios.

#### 5.4.5.19. Reclamación de terceros

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista, serán notificados por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su información original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

#### 5.4.5.20. Condiciones de seguridad en el trabajo

El Contratista vendrá obligado a cumplir y a hacer cumplir a su personal legislación vigente a esta materia y el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 5.4.5.21. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las normas Vigentes, sean de ámbito nacional (“Reglamento de Seguridad e Higiene”) o de uso municipal. En caso de duda se aplicará la más restrictiva.

#### Compresores móviles y herramientas neumáticas:

En todos los compresores y maquinaria neumática que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire máximo (m <sup>3</sup> /min)	Máximo nivel en ...	
	... dB (A)	... 7 m dB (A)
Hasta 10	100	75
10 – 30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores y aparatos que produzcan niveles de sonido a 7m. superiores a 75 dB (A) o más, no serán situados a menos de 8 m. de viviendas o similares.

Los compresores y aparatos que produzcan niveles sonoros a 7m. superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán a lo posible con silenciadores.

#### 5.4.5.22. Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes fuera de las horas de trabajo necesarios, en opinión

del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las Obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

#### **5.4.6. Modificación de la obra.**

##### 5.4.6.1. Modificación del proyecto

Cuando la Dirección de Obra juzgue necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren aquella para su aprobación por la Propiedad, de acuerdo con lo establecido en la cláusula 59 del Pliego General de Contratación.

Cuando la modificación introducida exija la tramitación de un crédito adicional o la variación de cualquier otra condición contractual, no se podrá ordenar su ejecución, excepto en los casos de emergencia, sin la previa autorización de la Propiedad y no se acreditarán las cantidades correspondientes al Adjudicatario hasta la aprobación con la consignación correspondiente.

Las modificaciones de obra que no estén debidamente autorizadas por la Propiedad, originarán responsabilidad en el Contratista, sin perjuicio de la que pudiera alcanzar a los responsables en la inspección y vigilancia de las obras.

##### 5.4.6.2. Mejoras propuestas por el Contratista

El Contratista podrá proponer siempre por escrito a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mas esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera de las partes de la obra, o en general, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficioso para ella.

Si el Director de Obra estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino solo abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con extrita sujeción a lo contratado.

Por el contrario, cuando el Director de Obra considere la necesidad de adoptar la mejora propuesta, se procederá como se ha descrito en la cláusula anterior.

#### 5.4.6.3. Precios de unidades no previstas en el Contrato

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto base del Contrato, será necesario establecer entre Dirección de Obra y Contratista, precios contradictorios para los mismos.

Los nuevos precios una vez acordados, se someterán a la aprobación de la Propiedad, no pudiendo iniciarse la ejecución de dichas unidades en tanto no hayan sido aprobados estos precios.

Los nuevos precios se consideran incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el Contrato.

### **5.4.7. Medición y abono de las obras**

#### 5.4.7.1. Medición de las obras

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada unidad de obra.

Solamente podrán utilizarse la conversión de peso a volumen o viceversa, cuando expresamente la autorice el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este caso, los factores de conversión de peso serán definidos por el citado Pliego o en su defecto por el Director de Obra, quien por escrito justificará al Contratista los valores adoptados, previamente a la ejecución de la unidad o acopio correspondiente.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director de Obras las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Técnico.

Para la medición serán validos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por el Director de Obra.

Todas las mediciones básicas para el abono deberán ser conformadas por el Director de Obra y representante del Contratista.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones para llevarla a cabo.

#### 5.4.7.2. Abono de las obras

##### Certificaciones:

El importe de las obras ejecutadas, se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra en la forma legalmente establecida. Estas certificaciones mensuales tendrán la consideración de certificaciones a cuenta de la medición y liquidación final.

##### Precios unitarios:

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### Partidas alzadas:

Las partidas alzadas se abonarán conforme se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En su defecto se consideraran a los efectos de abono:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono integro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición, siempre y cuando sean justificables.

Las partidas alzadas a justificar, se abonaran a los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de alguna de las unidades de obra que componen la partida alzada no figuren en los cuadros de precios del proyecto, se procederá como con las unidades

nuevas, de acuerdo con la cláusula de “PRECIOS DE UNIDADES NO PREVISTAS”.

Las partidas alzadas de abono integro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos en obras a que se refieren, de acuerdo con las Condiciones del Contrato y sin perjuicio de la que el Pliego de Prescripciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos y obras constitutivas de una partida alzada de abono integro, no figuren en los documentos contractuales del proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte, por escrito, el Director de Obra, contra los cuales podrá recurrir el Contratista en la forma y plazos reglamentarios.

#### Materiales acopiados:

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista a no ser que figure lo contrario en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o se indique su forma de pago en las cláusulas del Contrato.

#### Instalaciones y equipos de maquinaria:

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes, y en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

#### Excesos inevitables:

Los excesos de obra que se consideren inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevea determinada tolerancias entre las mediciones de unidades previstas y las finales, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono el exceso de este límite.

#### **5.4.8. Responsabilidades especiales de contratista durante la ejecución de las obras**

##### 5.4.8.1. Daños y perjuicios

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

##### 5.4.8.2. Derechos de Contratista en casos de fuerza mayor

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdida o perjuicios ocasionados en las obras, salvo en los casos de fuerza mayor señalados en el artículo 157 del Reglamento General de Contratación, si bien en el expediente deberá acreditar que, previamente al suceso, hacia tomado las medidas y precauciones razonables para prevenir y evitar en lo posible, que las unidades de obra ejecutadas y los materiales acopiados en la obra pudieran sufrir daños por eventos de la naturaleza.

En la valoración de los daños causados se tendrá en cuenta la adopción de medidas y precauciones razonables por parte del Contratista, a fin de segregar de aquella los daños que hubiesen podido evitar, de haberse tomado las medidas oportunas previas o inmediatamente después de acaecer el hecho causa de los daños.

##### 5.4.8.3. Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Director de Obra y colocarlos bajo su cuenta.

#### 5.4.8.4. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el Contrato.

#### 5.4.8.5. Habitación de contaminación

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de Obra cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mares, cosechas y en general cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre la conservación de la naturaleza

#### 5.4.8.6. Inscripciones de las obras

Podrá ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, este cumplirá las instrucciones que tengan establecidas la Propiedad, y en su defecto, las que de el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner en la obra ni en los terrenos ocupados para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

#### 5.4.8.7. Servidumbre

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización, todas aquellas servidumbres que se relacionen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto base del Contrato.

Tal relación podrá ser rectificadada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante su ejecución.

También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al Contrato, que pudieran haberse omitido en la referida relación.

#### 5.4.8.8. Otros gastos de cuenta del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación y desagüe.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios, así como los de conservación precisos para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las inhalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos desmontaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En cuenta del Contratista el pago de Impuestos y Contribuciones de toda clase a que está afectada la ejecución de esta obra. Habiéndose tenido en cuenta estas cargas en el cálculo de los precios unitarios, en ningún caso podrán repetirse en las certificaciones de obra.

