



## PARQUE EÓLICO EN SERRA DO EIXE, ENTRE A VEIGA Y CARBALLEDA DE VALDEORRAS (OURENSE)

WIND FARM IN SERRA DO EIXE, BETWEEN A VEIGA AND CARBALLEDA DE VALDEORRAS  
(OURENSE)

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de a Coruña



AUTORA: Deborah Barros Pérez  
Septiembre 2022





E.T.S Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos

**Parque eólico en Serra do Eixe, entre A Veiga y Carballeda de Valdeorras (Ourense)**  
*Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*  
DÉBORAH BARROS PÉREZ



---

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

---



## Índice

1. Introducción.....	2	6. Inspección y control .....	29
1.1. Objeto y alcance del pliego .....	2	7. Medición y abono.....	34
1.2. Documentos que definen las obras .....	2	8. Disposiciones generales .....	44
1.3. Compatibilidad y prelación de documentos que definen las obras.....	2		
1.4. Confrontación de planos y medidas .....	3		
1.5. Medición y abono .....	3		
1.5.1. Medición de las obras .....	3		
1.5.2. Abono de las obras .....	3		
1.6. Obligaciones del contratista .....	4		
1.6.1. Obligaciones generales y especificaciones del contratista .....	4		
1.6.2. Indemnizaciones.....	4		
1.6.3. Otros gastos por cuenta del contratista .....	5		
1.6.4. Evitación de contaminaciones.....	5		
1.6.5. Permisos y licencias .....	6		
2. Normas e instrucciones.....	6		
3. Condiciones generales y unidades de obra.....	9		
3.1.1. Obra civil.....	9		
3.1.2. Aerogeneradores .....	13		
4. Condiciones técnicas de ejecución .....	16		
4.1.1. Explanaciones y terraplenes.....	16		
4.1.2. Drenaje .....	16		
4.1.3. Zanjias para cableado .....	17		
4.1.4. Obras de hormigón y albañilería .....	18		
4.1.5. Aerogeneradores .....	21		
4.1.6. Conductos de polietileno para conductores eléctricos .....	21		
4.1.7. Hitos de señalización .....	23		
4.1.8. Instalación de puesta a tierra.....	23		
5. Prescripciones generales de ejecución .....	23		





## 1. Introducción

### 1.1. Objeto y alcance del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir de un modo concreto y preciso las condiciones facultativas, técnicas y legales que rigen las obras de ejecución del Proyecto Fin de Máster denominado: “Parque Eólico en Serra do Eixe, entre A Veiga y Carballeda de Valdeorras (Ourense)”. En el presente documento se determinan las obligaciones respectivas de las partes que intervienen en el proceso de construcción. Además, se detallarán las características que han de reunir los materiales que se emplean y su mano de obra, los detalles de ejecución y de control y la forma de medir, valorar y abonar la obra.

Las prescripciones de este Pliego se aplican a las obras correspondientes al presente Proyecto y quedan incorporadas, como parte inseparable de la documentación al contrato de obras. Este Pliego se complementa con las especificaciones técnicas incluidas en cada Anexo de la Memoria Justificativa correspondiente a la estructura e instalaciones generales.

### 1.2. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras son la Memoria, los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Presupuesto.

- El documento N°1, Memoria, está compuesto por una Memoria Descriptiva en la que se hace una descripción de las obras en su conjunto y en sus partes constituyentes, así como un resumen de otros aspectos relacionados con el proyecto, y una Memoria Justificativa, formada por los diferentes Anejos que acompañan a la memoria, en la que se expone el procedimiento empleado para el cálculo y diseño de los diferentes elementos que componen el proyecto.
- El documento N°2, Planos, define las obras de forma geométrica, además de ubicarlas en su entorno topográfico concreto.
- El presente documento N°3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, define las obras en lo referente a su naturaleza, las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos, así como las condiciones generales de desarrollo del contrato.

- El documento N°4, Presupuesto, además de las mediciones de las diferentes unidades de obra, incluye los Cuadros de Precios N°1 y N°2, en los se definen los precios unitarios que serán de aplicación a cada unidad de obra durante la ejecución del contrato.

### 1.3. Compatibilidad y prelación de documentos que definen las obras

En el caso de que exista una clara incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta los siguientes criterios de compatibilidad:

- 1) El documento N°2, Planos, tiene prelación sobre los restantes documentos en lo que a dimensiones y materiales se refiere.
- 2) El documento N°3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene prelación sobre los restantes documentos en cuanto a las características físicas y técnicas de los materiales que se empleen, así como la ejecución, medición y valoración de las distintas unidades. Por otra parte, las disposiciones generales y referencias a Normas e Instrucciones que figuren en el mismo serán de obligado cumplimiento en la ejecución del contrato de obras, aunque prevaleciendo las disposiciones particulares del citado documento N°3.
- 3) El Cuadro de Precios N°1 tiene preferencia sobre los demás en lo referente a precios de unidades de obra, y dentro de él, el precio en letra la tiene sobre el precio en número.

Las omisiones que puedan producirse en alguno de los documentos del proyecto se tratarán del siguiente modo:

- 1) Lo expuesto en el documento N°2 y omitido en el documento N°3, o viceversa, ha de considerarse como presente en ambos documentos.
- 2) Los detalles de la construcción que no figuren en el documento N°2 y N°3 pero que de acuerdo con las “normas de buena construcción” o espíritu del proyecto, sea precisa su ejecución, deberán ser construidas de acuerdo con las instrucciones de la



Dirección Técnica, y no eximirán al Contratista de la obligación de la ejecución de las mismas, tal como si estuvieran completamente especificadas en los mencionados documentos del proyecto.

## 1.4. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar, prontamente, al Director Facultativo, sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de comenzar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

## 1.5. Medición y abono

### 1.5.1. Medición de las obras

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

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

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

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

Cuando en el presente Pliego se indique que la medición y el abono será por unidades realmente ejecutadas, se entenderá esto extendido tan sólo a las unidades correctamente ejecutadas y terminadas, y siempre con el límite superior de las partes de obra definidas en planos, no admitiéndose excesos sobre estos que no estén expresamente aprobados por la Dirección de las obras.

### 1.5.2. Abono de las obras

No se abonarán unidades no terminadas, sino tan sólo en la medida en que quepa su interpretación como anticipo por materiales, en las condiciones previstas en la normativa vigente, y según la valoración que quepa deducir del Cuadro de precios número 2.

No se abonarán operaciones intermedias en la ejecución de las unidades de obra.

Los eventuales anticipos por provisión de materiales se valorarán según valoración deducida del Cuadro de precios número 2, no procediendo el anticipo cuando el material en cuestión no esté expresamente diferenciado en dicho cuadro.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De igual modo se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el Proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra.



- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra.
- Las medidas de seguridad y salud, en lo que queden cubiertas por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Todos los gastos generales de organización, control, etc., de la obra.

#### **Cuadro de Precios nº 1**

Servirán de base para el contrato, los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, no pudiendo reclamar el Contratista que se introduzca modificación alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

#### **Cuadro de Precios nº 2**

Los precios señalados en el Cuadro de Precios nº2, serán de aplicación única y, exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo pretender el Contratista la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, no podrán servir de base para reclamar al Contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán solo para el conocimiento del coste de estos materiales apilados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en provisiones para conseguir la unidad de este compactado en obra.

## **1.6. Obligaciones del contratista**

### **1.6.1. Obligaciones generales y especificaciones del contratista**

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de ordenación y defensa de la industria nacional, así como de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista vendrá obligado a nombrar Delegado a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, el cual deberá de ser aceptado expresamente por la Dirección de Obra. Igualmente deberá contarse con un técnico calificado en el campo ambiental.

El Contratista se verá obligado a mantener durante todo el desarrollo de la obra uno completo equipo de personal y medios materiales de topografía, que permita reponer y mantener en todo momento las bases de apoyo de cartografía, las bases de reformulación y realizar bajo la Dirección de Obra todos aquellos cometidos de topografía necesarias para el desarrollo de la Obra.

En cualquier caso y antes del comienzo real y físico de las obras, este equipo de topografía, bajo la dirección, coordinación y supervisión de la Dirección de Obra, obtendrá en campo los perfiles transversales, que una vez aceptados por la Dirección de Obra, pasarán a ser contractuales en cuanto al origen de medición.

### **1.6.2. Indemnizaciones**

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por desviación de canales, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por el Inversor en el presente Proyecto.



### 1.6.3. Otros gastos por cuenta del contratista

Salvo indicación expresa en contra, será por cuenta del Contratista los gastos que origine el reformulado general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de los mismos; los de construcción, desmonte y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los cánones de extracción, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y servicio de obras; los de desagadero; señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc., y de limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Asimismo, será de su cuenta indemnizar todos los daños que se causen por las perturbaciones del tráfico, la interrupción de servicios, explotación de canteras, establecimientos almacenes, talleres, depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos provisionales y los que exijan las distintas operaciones para la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

El Contratista queda comprometido a reponer todos los elementos de la carretera deteriorados o removidos y a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción.

### 1.6.4. Evitación de contaminaciones

El Contratista tomará las medidas necesarias para evitar la contaminación del aire, los cursos de agua, los acuíferos, los cultivos, los pastos del ganado y, en general, cualquier tipo de bien público o privado que pudiera producirse con motivo de las obras o instalaciones y talleres

adscritos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terrenos de su propiedad, dentro de los límites impuestos por las disposiciones vigentes en materia de conservación del medio ambiente.

Este afán por evitar la contaminación se entiende que se extiende no sólo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todos los trabajos relacionados con el mismo, tales como la operación de instalaciones de trituración, aglomerados asfálticos y hormigones así como la gestión de préstamos y vertederos

- **Contaminación por polvo**

Para evitar que el polvo y las partículas generadas por las obras, especialmente por los desmontes, afecten a la población ya la vegetación y fauna aledañas, se realizarán riegos periódicos en los desmontes y en todos aquellos caminos por donde circule la maquinaria. En días de lluvia no se realizarán estos riegos, salvo indicación expresa del Ingeniero Responsable de la obra.

Con el mismo fin, se cubrirán con lonas las cajas de los camiones de transporte terrestre que deban circular por las vías de la zona. Los aprovisionamientos de materiales granulares o pulverulentos, tales como tierra, áridos, cemento o similares, deberán cubrirse y realizarse en zonas protegidas del viento.

En ningún caso estas cautelas estarán sujetas a pago independiente, sino que se considerarán incluidas en los costos indirectos correspondientes a las demás unidades de obra.

- **Contaminación por desechos**

Los terrenos sobrantes de la obra serán trasladados a la zona de relleno sanitario debidamente delimitada en este proyecto.

Los residuos inertes no arenosos (residuos plásticos, envases, restos de materiales de construcción, etc.) serán depositados en un vertedero de residuos inertes debidamente autorizado.





Los residuos contaminantes como aceites, lubricantes o cualquier producto químico deben ser gestionados por separado y enviados a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento autorizadas. Estos residuos deben ser apilados en obra en lugares controlados y debidamente impermeabilizados para evitar la contaminación del suelo por filtraciones.

#### 1.6.5. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener a su costa los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las áreas definidas en el Proyecto.

Serás responsable de las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

El Contratista deberá legalizar desde el punto de vista minero todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos necesarios para la ejecución de la obra.

## 2. Normas e instrucciones

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones legales y técnicas que se señalan a continuación.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en éste dispuesto.

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio, que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquier de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

### 2.1. Disposiciones técnicas generales

A este aspecto, se considerarán las siguientes disposiciones:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la L.C.A.P. (BOE 26/10/2001).
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Normas UNE.

### 2.2. Disposiciones técnicas particulares

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (Publicada en el B.O.E. de fecha 22-08-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), (aprobado por Orden Ministerial de fecha 6-2-76). (Publicado en el B.O.E. de fecha 7-7-76), con las modificaciones vigentes:
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- "Norma 6.1-IC sobre secciones de firme" aprobado por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial" Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE 10-3-16).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31/08/87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Modificada por el R.D. 208/89.





- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre).
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de la Dirección General de Política Tecnológica, Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial.
- Todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, que introduce modificaciones en la Ley 13/1995, y en el R.D.L. 5/2000.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 3/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 780/1998 de 30 de abril por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Capítulo XVI de la Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Resolución de 30 de abril de 1998 de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la Inscripción en el Registro y Publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe Riesgos, en particular dorso lumbar para los trabajadores.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

### 2.3. Disposiciones en materia de seguridad y salud

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (BOE de 31 de diciembre), y R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Desarrollada por R.D. 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 9 de agosto). Modificada por el R.D. 309/2001 de 23 de marzo y por el R.D. 1595/2004 de 2 de julio.



- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de Protección Individual.
- R.D. 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (BOE de 11 de julio).
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre que establece Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- R.D. 67/2010, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (BOE de 10 de febrero).
- R.D. 216/1999, de 29 de enero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24 de febrero).
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE de 21 de junio).
- R.D. 836/2003, de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden de 29 de marzo de 1996 por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Resolución de 18 de febrero de 1998 de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D. 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras de carreteras". O.M. del 31-8-87 (B.O.E. 18-987).



## 2.4. Disposiciones en materia ambiental

La normativa ambiental estatal y autonómica actual aplicable a este proyecto es la siguiente:

- Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre medio ambiente. Insiste en la prevención como mejor medida contra la contaminación y otras perturbaciones más que en combatir los efectos (intentar evitarlo desde origen). Enumera los proyectos que se someterán a EIA.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 21 /2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

## 3. Condiciones generales y unidades de obra

### 3.1. Descripción de las obras

Todas las obras incluidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan surgir en la interpretación de aquellos y de las condiciones y detalles de la ejecución.

En términos generales, los trabajos a realizar en la obra contemplan las siguientes actuaciones:

- Movimiento de tierra para adecuación de caminos
- Ejecución de zapatas para torres
- Ejecución de zanjas para conducciones eléctricas
- Hormigonado de zapatas de cimentación y soleras
- Rellenos
- Tendido de conductores
- Montaje del aerogenerador
- Acciones complementarias

#### 3.1.1. Obra civil

##### Viales de acceso

Los caminos de acceso a las diferentes ubicaciones de los aerogeneradores se han diseñado de forma que permitan el acceso a todos los equipos de transporte y montaje.

El factor que condiciona la geometría en planta a adoptar es el paso de un transporte de una pala de rotor de 73,7 m de longitud.

Por otro lado, se pretende minimizar el impacto sobre el terreno, mediante cotas lo más ajustadas posible al terreno natural, y aprovechando los caminos existentes. Los criterios de diseño se especifican en el Anejo correspondiente.





- Accesos generales

El acceso al parque se efectuará a través de la conexión con la carretera OU-121, que conecta el Barco de Valdeorras con el núcleo de A Veiga.

- Accesos a los aerogeneradores

Para el acceso a los aerogeneradores será necesaria la construcción de nuevas carreteras. Hay 3 grupos diferentes de aerogeneradores, a los que se puede acceder por carretera, carreteras de nueva construcción o carreteras asfaltadas.

Todas las calzadas tendrán un ancho de calzada de 4,5 metros en todo su recorrido, excepto en las curvas más cerradas, donde se realizarán los anchos extra necesarios para facilitar el acceso de vehículos de mayor longitud.

Con carácter general, los radios de curvatura serán como mínimo de 35 metros sobre el eje de la calzada, y las pendientes inferiores al 16%. Las curvas de radio inferior a 60 metros requerirán la creación de un sobreebancho.

En general, se pretende diseñar carreteras con pendientes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un impacto reducido sobre el medio ambiente. En este sentido, se procurará que la traza discurra en claro abierto sobre el talud, evitando en lo posible las trincheras. Cuando sea factible, se terraplenará parte de la vía, utilizando productos de desmonte para compensar volúmenes, minimizando así el transporte de tierra al vertedero. Según el Estudio Geotécnico, los taludes tendrán una inclinación en desmonte de 2H:1V en roca y 1H:1V en el resto del terreno, y 2H:1V en terraplén. Para minimizar el impacto visual y proteger contra la erosión, se plantarán con hidrosiembra.

La ejecución de los caminos incluye una primera fase de apertura de vía, con desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal, hasta ubicar un suelo con capacidad portante adecuada.

El pavimento de las vías estará compuesto por dos capas de grava artificial, la inferior, de 30 cm. de espesor ZA-32 de Calidad 2, y la superior de 15 cm. de ZA-32 de Calidad 1. Ambos estarán debidamente compactados al 95% del Proctor Modificado.

La sección tipo utilizada se determina en los criterios de diseño y la correspondiente hoja de los planos.

La definición geométrica en planta y alzado de los caminos del parque se incluye en el anexo, así como en los planos correspondientes.

Para evitar la acumulación de agua, se realizarán obras de drenaje transversal, consistentes en conductos de hormigón armado colocados transversalmente bajo las vías. Se procurará respetar el curso natural de las aguas en aquellos puntos de cruce de caminos con canales. El drenaje longitudinal consistirá generalmente en zanjas triangulares en terrenos de 0,8 x 0,2 m.

### **Plataformas de montaje**

Junto a cada aerogenerador, habrá una zona especialmente preparada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los diferentes elementos que componen el aerogenerador, con características constructivas de preparación superficial similares a las de las carreteras del parque.

Las calzadas, a su paso por las plataformas, deben ser solidarias con las mismas, evitando la formación de escalones.

Se dotará a la superficie de la plataforma de una pendiente superior al 2% en función de la pendiente natural del terreno para facilitar la evacuación del agua.

Las plataformas de montaje se construirán tratando de minimizar el movimiento de tierra necesario y el impacto sobre el terreno natural.

En los planos correspondientes, así como en el anexo, se indica la posición y geometría de las plataformas de montaje previstas para los distintos aerogeneradores.

### **Cimentaciones**

Los cimientos diseñados consisten en una base circular. Tras atornillarlo, se colocará el anillo de anclaje con el eje del aerogenerador, provisto de los oficios para alojar los pernos de anclaje. Además, se dispondrán pasos de PEAD embebidos en el hormigón, donde se alojarán las líneas eléctricas y de comunicación y control.



La zapata será de hormigón armado con acero corrugado. El tipo de hormigón será HA-30/B/30/Ila y el acero utilizado será B-500S.

La superficie sobre el zapato que rodea la zapata y los contornos del mismo se rellenarán con material adecuado hasta el nivel 0,00 m. Cabe destacar la importancia de este suelo de relleno por su aporte estabilizador frente al vuelco.

#### Descripción de las obras

La finalización de la cimentación de cada uno de los aerogeneradores objeto de este proyecto da lugar a una serie de trabajos, entre ellos el desbroce y raspado del terreno, que se pueden resumir en los siguientes puntos principales:

- excavación del pozo
- relleno inicial con una base de hormigón de limpieza
- montaje de la armadura
- montaje y nivelación del cilindro empotrado, anclaje para la torre del aerogenerador.
- hormigonado
- llenar el pozo con material adecuado de la excavación.

#### Construcción y materiales.

Los materiales utilizados en la cimentación son:

- Hormigón: HA-30/B/30/Ila
- Limpieza de hormigón HL-20
- Acero para blindaje pasivo: B-500-S
- Material adecuado (según PG-3) para el relleno del pozo (material seleccionado de la excavación).
  - Densidad mínima: 1.600 Kg/m<sup>3</sup>
  - Límite líquido: LL < 40
  - Si el límite líquido es superior a treinta (LL>30) el índice de plasticidad será el mayor de cuatro (IP>4).
  - Carecerán de elementos mayores de 10 cm.
  - Tamizado por tamiz 0,080 UNE inferior al 35% en peso.

- Contenido en materia orgánica inferior al 1%

El Plano correspondiente describe detalladamente las armaduras, anclajes de la torre, puestas a tierra y las canalizaciones de los cables de fuerza y control.

#### Zanjas de cableado

Los cables de fuerza y control que conectarán los aerogeneradores y la subestación (centro de control) serán enterrados en zanjas. Los aerogeneradores estarán interconectados en tres grupos:

Los aerogeneradores 3, 4, 5, 6 y 7 se conectarán a la Línea 1.

En la Línea 2 se conectarán los aerogeneradores 1 y 2.

En las distintas zanjas, los cables se instalarán bajo tubería de polietileno de alta densidad de doble pared (lisa por dentro y corrugada por fuera), con diámetros de 300 mm para los conductores de media tensión y de 90 mm para los de señalización y control.

Para evitar el riesgo de puesta a tierra de instalaciones con diferentes potenciales, las puestas a tierra diseñadas se conectarán entre sí. Junto con los cables de potencia y señal, se instalará un conductor de cobre desnudo a modo de toma de tierra directamente enterrado en el fondo de la zanja, en todo su recorrido.

Las zanjas tendrán una profundidad de 1m o 1,30m según el número de conductores a instalar en cada tramo, y 0,6m de ancho en la base, con una profundidad de excavación de 1H:3V; las secciones tipo se indican en los planos adjuntos.

En aquellos puntos en que las zanjas pasen por debajo de caminos o carreteras existentes, las canalizaciones se reforzarán con relleno de hormigón en masa HM-30, según se indique en los planos correspondientes.

La entrada y salida de cables en los aerogeneradores se realizará mediante tuberías de las mismas características y dimensiones indicadas, empotradas en la cimentación, tal y como se indica en el correspondiente plano.



Una vez instalados los conductores, y para evitar su deterioro por la eventual entrada de roedores, se sellarán convenientemente los extremos de las tuberías con un material adecuado para tal fin.

#### Descripción del procedimiento

La apertura y cierre de zanjas para el caso de uno o dos conductores se realizará de acuerdo con la siguiente secuencia:

El conductor de tierra se colocará en el fondo de la zanja, sobre el que se extenderá una capa de arena seleccionada de 100 mm de espesor. A continuación, se procederá al tendido de los cables de media tensión y de fibra óptica de señal y control. Una vez colocadas, se extenderá otra capa de arena fina de 300 mm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la que se colocará una rasilla protectora en toda su longitud.

Luego se extenderá una capa con productos de la excavación de 400 mm de espesor, en tongadas que se compactarán convenientemente, sobre la cual se colocará una baliza.

Posteriormente, la zanja también se rellenará con productos de la excavación.

En el caso de cruce con carretera, el foso se reforzará con losa HM-30 de 40 cm de espesor, tal y como se detalla en los planos correspondientes.

En los tramos de conductores con grandes longitudes entre aerogeneradores y que no puedan realizarse con un solo tronco de cable sin empalmes, se prevé la construcción de pozos de registro, con el fin de facilitar las tareas de instalación, empalme, reposición y reparación de los cables. Los pozos, de sección rectangular y dimensiones de 3,10 x 3,40, tendrán una profundidad de 1,80 m y estarán dotados de un dispositivo de drenaje.

Se colocarán a distancias inferiores a 500 m de la línea y en aquellos puntos en los que exista un cambio de sentido significativo.

#### **Conductores**

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en la góndola del aerogenerador, cuya finalidad es transformar la energía mecánica del rotor en energía eléctrica. La energía eléctrica producida, en forma de corriente trifásica de 50/60 Hz, a una

tensión de 690 V, se aumenta a 30.000 V mediante un transformador instalado en el interior del aerogenerador.

La energía transformada a 30 KV es evacuada, de cada torre, mediante una línea subterránea de media tensión que conectará las distintas torres entre sí y con la subestación del parque.

Para evitar el excesivo tendido de cables subterráneos, los aerogeneradores se agruparán en tres circuitos de 30 KV.

Las celdas de conexión de los aerogeneradores se alojarán en el interior de sus torres.

Para la transmisión de datos entre los aerogeneradores y el centro de control del parque eólico (ubicado también junto al centro de transformación), se dispondrá de una red de comunicación y transmisión de datos mediante fibra óptica. La red de comunicaciones, al igual que la red eléctrica, será soterrada.

Asimismo, para evitar la existencia de puestas a tierra con diferentes potenciales, se conectarán con conductor de cobre desnudo en canalización conjunta con los cables de potencia y telemando.

Los aerogeneradores estarán interconectados mediante tres líneas trifásicas de 30 kV, formadas por triples de conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, RHZ1 18/30kV 3x1x150mm2Al y RHZ1 18/30kV 3x1x240mm2Al, instalados en zanja bajo un tubo de polietileno de 300 mm de diámetro como se muestra en los planos adjuntos.

El tendido de conductores se realizará una vez finalizadas las obras civiles, mediante máquina de tracción y, eventualmente, manualmente en la entrada de los aerogeneradores.

Se prestará especial atención a la tracción aplicada a los maquinistas, que no deberá exceder de 700 kg por fase, o de 1700 kg si la tracción se aplica al triple completo; en todo caso se respetarán los valores máximos admisibles recomendados por el fabricante. Además, los esfuerzos de tracción no deben aplicarse a los revestimientos protectores, sino a los conductores.

Por otra parte, durante las operaciones de tendido, el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior a 0,50 m.





La puesta a tierra de los aerogeneradores consta de dos anillos formados por un conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, el inferior situado bajo la zapata, en contacto directo con el suelo, el superior sobre la zapata, alrededor de la base del eje. a 0,5 m de profundidad.

La instalación se completará con dos pinchos de acero cobreado, situados en los extremos opuestos del anillo inferior y unidos a éste mediante cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> y soldadura aluminotérmica.

Una vez abierta la excavación del pie, se colocará el anillo inferior en contacto directo con el suelo, y posteriormente se cubrirá con una capa ligera de tierra vegetal sobre la que se verterá el hormigón de limpieza. Para la colocación de la solera se realizarán los correspondientes agujeros por fuera de la zapata y se introducirán las soleras rellenando el hueco con bentonita mezclada con tierra vegetal.

El anillo inferior irá unido a las armaduras de cimentación, y ambos anillos estarán conectados entre sí mediante hilo de cobre de 50 mm<sup>2</sup> y soldadura aluminotérmica.; asimismo, la puesta a tierra del eje, celdas, transformador y masas metálicas de la instalación se realizará de la misma forma, partiendo del anillo superior.

### **Red de datos**

Todos los aerogeneradores estarán interconectados mediante líneas de comunicación de fibra óptica instaladas en canalización conjunta con los cables de potencia, tal y como se muestra en los planos correspondientes.

Se instalarán cables de fibra óptica multimodo de 8 fibras con armadura dieléctrica, libres de elementos rígidos para garantizar la flexibilidad, compuestos por 8 conductores individuales de fibra óptica de estructura apretada y refuerzo individual de aramida, protección antiroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de poliuretano.

### **Actuaciones ambientales de repoblación**

Con el fin de recuperar lo antes posible el entorno vegetal de la zona; se guarda la tierra vegetal de la capa superficial de las excavaciones y desmontes, en montones que no superan el metro de altura.

Todas las áreas desnudas de vegetación, producto de obras, tales como zanjas, terraplenes, desmontes, etc. se terminarán añadiendo una capa superficial de unos 300 mm de espesor de la mencionada tierra vegetal.

### **3.1.2. Aerogeneradores**

Los aerogeneradores que se pretendan instalar en el P.E. Serra do Eixe son del tipo IEC IIIB (4,2 MW), un diámetro de rotor de 150 m y una altura de buje de 105 m. Los aerogeneradores están formados por un rotor de eje horizontal, accionado por tres palas y al que se conecta el alternador, mediante un multiplicador. Toda la maquinaria está ubicada sobre una torre de acero cimentada en una zapata de hormigón armado.

La filosofía en los diseños de aerogeneradores es hacerlos simples y robustos, sin equipos complicados ni componentes superfluos que puedan influir negativamente en la seguridad y versatilidad.

#### Montaje

Junto a cada aerogenerador habrá una plataforma especialmente preparada para la colocación de las grúas para el montaje de la torre, la góndola y las palas del aerogenerador, tal y como se indica en los planos correspondientes.

El aerogenerador se monta en obra en las siguientes piezas preparadas para el montaje:

- Tres tramos de la torre tubular.
- Anillo de ancla.
- Góndola completa.
- Tres palas sin montar.
- Buje y protección del rotor.
- Unidad de control y cables de conexión.
- Accesorios y herramientas necesarias para el montaje (escalera, línea de seguridad, tornillos de montaje, etc.).

En la superficie del parque, la torre se monta en posición vertical, utilizando los tornillos que se encargan de unir las bridas colocadas en los extremos de los tramos.



Previamente a esta operación se colocan los distintos accesorios (escalera, plataformas, cable de seguridad, etc.).

También sobre la plataforma de montaje se monta el rotor, ajustando las palas al buje y colocando la protección delantera.

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se realiza el izado con una grúa de 300 Tm.

Como sigue:

1. La torre se levanta por tramos y se coloca verticalmente sobre los cimientos.
2. Se levanta la góndola y se aprietan los tornillos de fijación cuando está en el collarín superior de la torre.
3. En posición vertical, el rotor se eleva. El buje del rotor está unido a la placa de conexión en el extremo delantero del eje principal de la góndola.
4. El mecanismo para regular el paso de las paletas está conectado.

Los cables de la góndola se colocan en el interior de la torre, para su posterior conexión con la unidad de control.

### 3.2. Condiciones generales para la ejecución

#### a. Programa de trabajo

El adjudicatario de las obras propondrá al Inversor, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, un Programa de Trabajo en tiempo y coste.

Consecución del armónico desarrollo de las obras de forma que presenten en todo momento un desarrollo equilibrado de las distintas unidades de obra dentro de cada zona de actuación.

En la confección del Programa de Trabajo, se tendrán en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento de las servidumbres de paso por los caminos existentes.

El adjudicatario de las obras someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las mismas, el Programa de Trabajo.

#### b. Ensayos

La calidad de los materiales y de la ejecución de la obra se comprobará mediante la realización de los ensayos o serie de ensayos, cuya frecuencia se especifica en las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras" de la Dirección General de Carreteras, así como en cualquier otra normativa vigente. Las frecuencias que especifican las citadas recomendaciones se entiende que son mínimas, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras aumentarlas si a su juicio las circunstancias así lo requirieran.

El Contratista de las Obras estará obligado al abono de los gastos de ensayos hasta un máximo del 1% del Presupuesto Base de Licitación.

#### c. Responsabilidades varias del contratista

El contratista obras protegerá todos los materiales e hitos de replanteo, así como la propia obra contra todo daño y deterioro durante el período de construcción, debiendo en particular satisfacer los reglamentos vigentes en relación con el almacenamiento de explosivos y carburantes (de ser el caso).

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios de las obras, evacuando los vertidos que puedan producirse.

Construirá y conservará a su costa todos los pasos y caminos provisionales y proveerá los recursos necesarios para la seguridad de las obras, haciendo frente a su costa a las obligaciones derivadas de lo especificado en el Artículo 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

El contratista deberá disponer de las medidas adecuadas para la protección del tráfico peatonal.

Se verá también obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo y de gestión de residuos de la construcción.



Deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico por él designado, no implicará responsabilidad civil ni penal alguna para el Inversor contratante ni para la Dirección de la Obra.

#### **d. Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía**

El Contratista queda obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta la recepción definitiva de las mismas. La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la dirección de obra, inmediatamente después de su construcción o en cualquier momento dentro del período de vigencia del contrato.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la fecha de recepción de las obras, salvo que no se haya acordado otro plazo entre las partes.

#### **e. Señalización de las obras durante su ejecución**

El contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

Los gastos que origine la señalización que no estén recogidos en el presupuesto serán por cuenta del contratista, el cual determinará las medidas de señalización a mayores que deberán adoptarse en cada ocasión.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensas deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultarán necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

### **3.3. Unidades de obra**

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del Proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir el Ingeniero director cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3/75 y actualizaciones) en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Seguidamente, en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuestos; en segundo término, a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas o trabajos análogos y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga la Dirección.





## 4. Condiciones técnicas de ejecución

### 4.1. Descripción de las actuaciones

#### 4.1.1. Explanaciones y terraplenes

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán de acuerdo con las cotas y dimensiones indicadas en el proyecto. Se tomarán las medidas adecuadas para no alterar la resistencia del terreno no excavado.

Existirán puntos de referencia fijos fuera del perímetro de la explicación a los que se referirán todas las lecturas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos señalados en el proyecto.

La excavación de los terraplenes se realizará con cuidado para no alterar su superficie final, previniendo y evitando cualquier causa que pueda comprometer su estabilidad. Se asegurará la estabilidad de los muros y muros de todas las excavaciones, mediante arriostramientos, refuerzos y protección superficial del terreno, aun cuando tales medios no estuvieran previstos en el proyecto, ni ordenados por la Dirección Facultativa.

Al hacer terraplenes o rellenos, no se debe extender una nueva capa de relleno después de la lluvia hasta que la última capa se haya secado, o se debe escarificar agregando la siguiente capa más seca para que la humedad final sea adecuada.

Las trincheras que deban hacerse a pie, se cavarán de forma que el terreno afectado no pierda consistencia y estarán abiertas el mínimo tiempo posible.

El movimiento de tierras se detendrá cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de los 2°C.

En general, los rebotes y rellenos que se realizan a nivel deben alcanzar una densidad similar a la del terreno circundante.

Los materiales de relleno provendrán de la excavación, salvo que se indique lo contrario o por especificación de la Dirección Facultativa, la cual podrá ordenar el uso de material adicional, si los de la excavación son inadecuados.

En caso de ser necesario realizar voladuras durante los trabajos de excavación, se realizará de manera controlada, cuidando de no dañar las edificaciones o infraestructuras cercanas. Luego de la voladura, el contratista examinará las paredes de las excavaciones y áreas aledañas para proceder al saneamiento correspondiente. Si durante la voladura existiera peligro de que los escombros llegaran a caminos o vías públicas, se pondrá en conocimiento de la Administración con suficiente antelación.

#### 4.1.2. Drenaje

Se crearán sistemas de captación y conducción de aguas subterráneas para proteger contra la humedad los edificios, caminos y obras de contención de tierras.

Los materiales filtrantes para zanjas, sitios de construcción de fábricas o cualquier otra área cumplirán con lo siguiente:

1. El tamaño máximo no deberá, en ningún caso, ser mayor a setenta y seis milímetros (76 mm) (tamiz ASTM 3"), y el peso acumulado del tamiz ASTM 300 no deberá exceder el cinco por ciento (5%).
2. siendo  $D_x$  el tamaño superior al  $x\%$ , en peso, de los materiales filtrantes; y  $d_x$  el tamaño mayor al  $x\%$  en peso, del terreno a drenar, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} < 5 \quad \frac{D_{15}}{d_{15}} > 15 \quad \frac{D_{60}}{d_{10}} < 20$$

En el caso de suelos cohesivos, estas cuatro condiciones se sustituirán por  $D_{15}$  inferior a 0,1 mm.

3. El material filtrante situado junto a las tuberías o maquinaria deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Si se utilizan tubos perforados:

$$\frac{D_{85}}{\text{Diámetro del orificio}} > 1$$

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:



$$\frac{D_{85}}{\text{Diámetro de la junta}} > 1,2$$

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$$\frac{D_{15} \text{ del árido del tubo}}{D_{85}} < 5$$

- Si se drena por mechinales:

$$\frac{D_{85}}{\text{Diámetro del mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con estos límites, se podrá recurrir al uso de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la del material grueso, se colocará junto al sistema de evacuación y se reunirá las condiciones del filtro con respecto al siguiente, y así sucesivamente, hasta llegar al relleno natural.

Una vez abierta la zanja de drenaje, si el fondo es impermeable, el lecho de asiento de la tubería también debe ser impermeable. En cualquier caso, se compactará la cama del asiento hasta obtener una base de apoyo firme en todo el largo de la zanja.

El tendido de la tubería se iniciará una vez autorizado por la Dirección Facultativa, tendiendo las tuberías en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos.

En cuanto a la colocación del material filtrante, si la tubería o canal se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, se rellenará también la zanja con material impermeable, hasta 5 cm por debajo del nivel más bajo de excavación, si se trata de pozos perforados, tuberías, o hasta la altura marcada en los planos si se utilizan tuberías con juntas abiertas o canaletas. Si se utilizan tuberías porosas, el material impermeable se limitará al correspondiente al lecho. Luego se continuará con el llenado con material filtrante hasta el nivel previsto en el proyecto.

Si el fieltro es permeable, la zanja se rellenará con material filtrante una vez colocada la tubería.

El material de relleno se extenderá en capas horizontales de espesor uniforme que permita una adecuada compactación con los medios y equipos disponibles.

Se evitará en todo momento la contaminación del material de relleno, por lo que se ejecutará en el menor tiempo posible y, posteriormente, se protegerá para evitar su contaminación.

#### 4.1.3. Zanjas para cableado

La excavación de las zanjas se realizará de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos, con una tolerancia admisible de 5 cm.

- Excavación de zanja

El fondo de la zanja procurará que tenga una pequeña pendiente hacia una u otra de las cajas de registro, salvo que no sea aconsejable por la topografía del terreno, presencia de obstáculos u otras condiciones.

Para vincular el trazado así definido con la posición necesaria en cada caso de las anotaciones en las casillas de registro, la anchura y profundidad de la zanja deberá ir adaptándose progresivamente mediante curvas a las zonas inmediatas.

Siempre que la seguridad de la obra o la tecnología a emplear lo aconseje, se aplicarán medios de apoyo adecuados y suficientemente sancionados por la experiencia. Con carácter general, se procurará que la zona donde se vaya a ubicar la tubería o se vaya a realizar la obra esté libre de apoyos o elementos fijos que obliguen a aumentar el ancho de las excavaciones.

Cuando la naturaleza del terreno, presencia de agua, etc. asesorar, se utilizarán los métodos especiales más adecuados para cada paso en particular, tales como apilado de placas, inyecciones, well-point, etc., realizando los estudios y análisis precisos con tiempo suficiente así como la provisión de los equipos y medios especiales que son requeridos.

- Drenaje de zanjas

Durante la ejecución de excavaciones en presencia de agua se mantendrá un control de las mismas mediante sentinas que, sin comprometer la estabilidad de la excavación, permitan realizar los trabajos en condiciones admisibles.



En el caso de que la entrada de agua provenga de una tubería rota, manantial o cualquier otro punto localizado, lo más conveniente será solucionar directamente el punto de donde proviene el agua, acondicionándolo o desviando el flujo de agua.

La excavación se realizará de forma que, con la ayuda de granulares temporales o canalizaciones, el agua se dirija a las sentinas o puntos de evacuación, sin circular por las zonas a hormigonar hasta el total fraguado de los morteros y hormigones.

En casos especiales se utilizarán sistemas de pozos, reposición de terrenos, drenaje auxiliar externo a la excavación, etc.

Cuando exista la posibilidad de dotar a la obra de un desagüe permanente, se cuidará especialmente que la disposición adoptada para el mismo no produzca arrastres o erosiones peligrosas para la obra. Por esta razón, no se realizarán drenajes definitivos sin la aprobación del personal competente.

En los canalones sujetos a modificación o sustitución se dispondrán cantos y pendientes compatibles con la continuidad de los tramos colaterales.

- Relleno de zanja

Los fosos se rellenarán con tierra procedente de la propia excavación que reúna las condiciones indicadas en este apartado o, en su defecto, con tierra compactable procedente de préstamos o canteras, que fuere necesaria para rellenar el foso, según forme o no parte del mismo. tierra de la excavación, para cumplir con los requerimientos de cada caso.

En el caso de que se desee reservar parte de estos terrenos para uso posterior o por requerimiento de los Organismos Competentes, se llevarán a una disposición transitoria, desde donde se llevarán al sitio para ser agregados al relleno. en el momento apropiado.

El suelo a utilizar en el relleno y los métodos de compactación proporcionados deben permitir alcanzar el grado de compactación requerido en cada caso. No se tolerará la utilización de fragmentos de piedra, escombros, tierra orgánica, etc., que supongan heterogeneidad del relleno o peligro para la conducción. En casos especiales y en cruces de caminos, carreteras, etc., se puede utilizar como relleno hormigón de diferentes dosificaciones.

En el caso de terrenos procedentes de cesión, su aptitud para el relleno se decidirá con carácter previo a su extracción de cantera. La idoneidad de los terrenos de la propia zanja se decidirá con anterioridad al transporte de una parte de los terrenos inutilizables a vertederos o a una disposición temporal que luego se devolverá para su uso.

En las zanjas en las que coexistan los tres tipos de cables (cables eléctricos, cables de TT y cables para comunicaciones) el cubrimiento y relleno de la zanja se realizará de la siguiente manera: se tenderán los cables de tierra en el fondo de la zanja, luego se cubrirá con una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se instalarán los cables eléctricos de MT, que se cubrirá con una capa de arena de 30 cm de espesor. A continuación, se colocarán los cables de comunicación sobre los que se extenderá una última capa de tierra compactada procedente de la excavación o escombros de 15 cm de espesor, sobre la que se montará una placa de señalización y protección mecánica en todo su recorrido. Y para finalizar, proceder al recubrimiento final de la zanja con tierra de la propia excavación, en capas de 30 cm.

En caso de intersección con carreteras, los cables irán en tubos de polipropileno de 300 mm de diámetro y serán hormigonados en todo su recorrido.

#### **4.1.4. Obras de hormigón y albañilería**

Los trabajos de hormigón y albañilería a realizar en el recinto del Parque Eólico son los siguientes:

- Cimentaciones de aerogeneradores.
- Refuerzos de canalizaciones.

#### *Características de los materiales*

#### **Recepción de los materiales**

La obra se ejecutará de acuerdo con los documentos del proyecto, utilizando los materiales expresamente indicados en el mismo.



Todos los materiales a utilizar en la ejecución de las obras estarán sujetos a un control de calidad de acuerdo con las especificaciones indicadas en este documento.

Los materiales a que se refiere este apartado serán, como mínimo, los siguientes:

1. Aceros para armaduras
2. Cemento
3. Agua
4. Agregados
5. Aditivos
6. Aceros para empotrar y anclajes
7. Materiales para el sellado de juntas.
8. Fábrica de ladrillos y hormigón.
9. Estructuras metálicas.
10. Viguetas y vigas para losas.
11. Materiales para cerramientos.

El Contratista también realizará un control de recepción en obra que permita una comprobación inicial de su idoneidad y la posterior identificación de la posición de cada elemento en depósito o en obra, una vez colocados.

La Dirección Facultativa podrá rechazar materiales que provengan de lugares o firmas comerciales cuyos productos no ofrezcan garantías suficientes.

Si un material es pactado por marca, denominación o patente, no se admitirá ningún otro material similar sin autorización previa y por escrito de la Dirección Facultativa.

Todos los materiales que se utilizarán en la obra serán sometidos a un control de calidad, de acuerdo con el presente Pliego.

### **Almacenamiento de materiales**

El Contratista mantendrá perfectamente protegidos contra cualesquiera todos los materiales que sean necesarios para la realización de los trabajos.

Las armaduras se almacenarán de tal manera que estén protegidas contra aceite, grasa, polvo, etc. y para que haya un drenaje perfecto. Las barras de refuerzo de diferentes tipos y diámetros se almacenarán en pilas separadas.

El cemento se suministrará y almacenará de acuerdo con el artículo 5.2. de la EHE.

Los áridos se almacenarán en zonas limpias, en pilas clasificadas por tamaño y de forma que se evite al máximo la segregación. Deben estar protegidos de la posible contaminación del medio ambiente, del suelo y de otros materiales.

El agregado grueso se distribuirá uniformemente para evitar la segregación.

El agregado fino se almacenará de tal manera que permita el drenaje del fondo. La capa inferior de agregados finos no se utilizará para la construcción.

### **Materiales para encofrados y cimbras**

El encofrado podrá ser de madera, metal u otro material rígido, que reúna condiciones similares de eficacia para el uso previsto.

En todo caso, los materiales a utilizar tendrán las superficies destinadas a estar en contacto con el hormigón lo suficientemente uniformes y lisas para conseguir parámetros que presenten, en cada caso, el aspecto requerido.

Además, los materiales a utilizar para el encofrado no deben contener sustancias agresivas para la masa de hormigón.

Para vigas y apoyos se podrán utilizar los mismos tipos de materiales indicados para encofrados, siempre que tengan la suficiente resistencia y rigidez para resistir, sin deformaciones perjudiciales, las acciones que sobre ellos se produzcan como consecuencia del proceso de hormigonado.

### **Armaduras**

Los materiales a utilizar para las armaduras cumplirán las prescripciones descritas en el artículo correspondiente de la EHE.





Todo el acero utilizado en la fabricación de armaduras será de la calidad indicada en los planos.

#### **Elementos embebidos y pernos de anclaje**

El material de los pernos de anclaje será acero A-42b, según MV-102\ 1964 salvo que se indique lo contrario en los planos del proyecto. El material para tuercas y arandelas debe ser A-4t, según MV-106\ 68.

Cuando los bulones sean suministrados por el fabricante del equipo o el contratista de estructuras metálicas, la calidad se fijará en sus planos y será de su exclusiva competencia y responsabilidad.

El material de las chapas, perfiles laminados, redondos, etc., a colocar como elementos empotrados, será acero A-42b, según MV-102\ 1964, salvo indicación contraria en los planos del proyecto.

El suministro de los elementos metálicos de anclaje y elementos de empotrar será realizado por el Contratista de Obra Civil, salvo indicación contraria en los planos del proyecto o determinación de la Dirección de Facultad.

Todos los elementos empotrados, a excepción de los que irán roscados, se entregarán recubiertos con una capa de pintura antioxidante en las zonas que no vayan a estar en contacto con el hormigón o mortero de relleno.

Los pernos de anclaje deberán ser protegidos por el Contratista contra oxidación y daño a las roscas durante el almacenamiento y manejo.

#### **Cemento**

El cemento a utilizar cumplirá con las prescripciones de las "Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-93).

Asimismo, cumplirá con todo lo exigido en el artículo correspondiente de la EHE.

Los cementos de la marca "N" de AENOR (incluidos todos los de fabricación nacional) están exentos de todas estas pruebas de aceptación en obra.

En el caso de cementos importados homologados pero que no dispongan de la marca "N" de AENOR, se deberán realizar determinadas pruebas (resistencia a la compresión, pérdida al fuego y residuo insoluble) para cada lote, es decir, el cemento contenido en cada unidad de transporte (saco camión, tanque a granel, etc.).

El cemento aluminoso sólo podrá ser utilizado con autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Previo a su uso, el Contratista presentará un certificado de ensayo, con la garantía del fabricante de que el cemento cumple con las condiciones exigidas por el Pliego.

#### **Agua**

Se podrá utilizar cualquier tipo de agua que cumpla los requisitos especificados en el artículo correspondiente de la EHE, tanto para el amasado como para el curado del hormigón.

#### **Áridos**

Cumplirán con lo prescrito en la EHE correspondiente.

En ningún caso se utilizarán áridos de playas marinas, ni de rocas blandas, friables, porosas, ni que contengan nódulos de pirita, yeso o composites.

#### **Aditivos**

Se definen como aditivos aquellos productos, excepto el cemento, los áridos y el agua, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus características.

Se ajustarán a lo prescrito en el artículo correspondiente de la EHE.

Los aditivos sólo podrán ser utilizados con la aprobación previa y por escrito de la Dirección Facultativa. Para ello, el Contratista propondrá el tipo de producto y la dosificación a utilizar a la Dirección Facultativa, la cual lo aprobará o rechazará, previa prueba si lo considera oportuno.

Sin embargo, se aplican las siguientes limitaciones. Si se utiliza cloruro cálcico como acelerador del fraguado, su dosificación será igual o inferior al 2% en peso del cemento,



pudiendo llegar al 3,5% si se hormigona a muy bajas temperaturas, y sólo para hormigones en masa.

### **Morteros**

Se utilizarán únicamente morteros de cemento.

Las características del árido fino, del cemento y del agua serán las indicadas en los artículos correspondientes de esta memoria.

Eventualmente, el mortero podrá tener algún aditivo, con el fin de mejorar sus propiedades, previa aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

El mortero deberá tener al menos la misma resistencia que el hormigón en contacto con él.

El uso de morteros especiales para rellenos bajo placas de anclaje, cajas y camisas, en determinadas estructuras y equipos, cuando sea necesario, se definirá en los planos del proyecto.

### **Materiales para juntas de estanqueidad**

Los materiales a utilizar podrán ser bandas de caucho natural, caucho sintético, policloruro de vinilo, neopreno u otro material definido en los planos. Si existieran materiales cuya definición correspondiera al Contratista, éste los propondrá a la Gerencia Facultativa para su aprobación.

Deben reunir las siguientes características:

1. Resistencia a la tracción mayor o igual a 125 Kp/cm<sup>2</sup>.
2. Alargamiento a la rotura mayor o igual al 300%.
3. Impermeabilidad: 100% a presión de trabajo.
4. El material debe ser compatible con los líquidos con los que pueda estar en contacto.

### **4.1.5. Aerogeneradores**

Deben cumplir con las especificaciones técnicas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en relación con las turbinas eólicas:

- IEC 61400-1 Seguridad y diseño de aerogeneradores
- Revisión de diseño y seguridad de aerogeneradores IEC 61400-1 Ed2
- Rendimiento de potencia IEC 61400-12
- Medición de ruido IEC 61400-11
- Mediciones de carga mecánica IEC 61400-13
- Certificación de aerogeneradores IEC 61400-22
- Pruebas estructurales de palas IEC 61400-23
- Calidad de energía IEC 61400-21

### **4.1.6. Conductos de polietileno para conductores eléctricos**

Las canalizaciones para alojamiento y protección de los cables de potencia y mando y control serán de polietileno de alta densidad de doble pared, lisa por dentro y corrugada por fuera, del diámetro indicado en la Memoria y Planos de Proyecto.

Serán de los diámetros especificados en las Listas de Precios y otros Documentos de este Proyecto.

En todo caso, la relación entre el diámetro de la tubería y el diámetro aparente del triple de conductores unipolares será igual o superior a 2.

Consistirán en:

- PEAD Polietileno Puro, doble pared, interior liso y exterior corrugado.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula de veinticinco milímetros).
- La dispersión será homogénea con una relación del dos por ciento con una tolerancia de más o menos dos décimas (2 -0,2 por 100).



- Eventualmente, se pueden utilizar otros colorantes, estabilizantes y materiales auxiliares, en una proporción no mayor a tres décimas por ciento (0,3 por 100) polietileno de recuperación.

#### Conductores eléctricos de media tensión

Los conductores de media tensión serán unipolares, de aluminio, apantallados sin armadura, de sección adecuada a la intensidad máxima prevista en cada caso. El material de aislamiento será polietileno reticulado (XLPE) para cables de 18/30 kV. La pantalla del conductor se utilizará para tener a lo largo de toda la instalación un conductor de tierra de sección equivalente a una fase y estarán eléctricamente conectados entre sí.

La cubierta exterior de los conductores será de PVC, y llevará grabada, de forma indeleble cada 30 cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como indican las normas UNE 21.123 y RU 3.305.

#### Características

Naturaleza del conductor.....	Aluminio
Tipo de conductor .....	Unipolar-Campo Radial
Tensión (E0/E) .....	18/30 kV
Aislamiento .....	XLPE
Armadura .....	Malla de alambres de cobre
Cubierta de armadura .....	Polioléfina termoplástica
Cubierta exterior .....	Polioléfina termoplástica (rojo)
Designación .....	RHZ1 18/30 kV 1x240 (1x150) mm <sup>2</sup> Al
Sección conductor .....	240 (150) mm <sup>2</sup>
Normas de fabricación .....	UNE 21123 / IEC 60 502
Normas de ensayo .....	IEC 60811 / IEC 60885

#### Empalmes

Para la ejecución de empalmes se puede utilizar un kit de terminales o cono deflector para el interior, y para el exterior se debe utilizar un terminal botella de cono premoldeado o un terminal exterior con aislador de porcelana. Los empalmes estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitar la sección ni producir vacíos superficiales.

El aislamiento debe reconstruirse a partir de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizante, cinta semiconductora de capa exterior, cinta de reconstrucción de pantalla metálica, cinta de compactación, trenza de tierra y cinta de compactación final nueva, o utilizando cinta termorretráctil o premoldeada. materiales, u otro sistema de eficacia equivalente.

#### Pruebas y ensayos

El fabricante proporcionará un informe de prueba realizado por una entidad colaboradora y someterá los cables a las siguientes pruebas:

- Prueba de voltaje de frecuencia industrial.
- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.
- Ensayo de descargas parciales.
- Verificación de las características geométricas.
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente.

El Contratista realizará, en campo, las siguientes pruebas para cada cable:

- Examen de continuidad.
- Prueba de estrés.

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 21-123 y se realizarán en presencia de un inspector designado al efecto por el Departamento de Ingeniería. El acta correspondiente será firmada por las partes.



#### 4.1.7. Hitos de señalización

Serán preferentemente de hormigón prefabricado, con una longitud mínima de 50 cm, instalados de forma que la mitad de su longitud quede enterrada y sobresalga un mínimo de 25 cm.

Los hitos irán grabados con una leyenda con la indicación "peligro: cables eléctricos", utilizando pintura indeleble.

#### 4.1.8. Instalación de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán compuestas por uno o más electrodos enterrados y las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban ser puestos a tierra.

Los materiales previstos para los que se utilicen en la puesta a tierra de cada uno de los aparatos de la instalación cumplirán con lo especificado en la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13: "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA" del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones, Centros de Transformación".

Los conductores utilizados en las líneas de tierra serán de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección.

## 5. Prescripciones generales de ejecución

### 5.1. Apuntalamiento, encofrado y desencofrado

Para la ejecución y colocación del encofrado, que será responsabilidad del Contratista, se observarán las prescripciones contenidas en el artículo correspondiente de la EHE.

Estos elementos deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para mantener su posición y forma, de forma que no se produzcan deformaciones superiores a 5 mm en zonas puntuales, ni superiores a la milésima de luz en el conjunto.

En los bordes del encofrado de los terminales y esquinas del hormigón que quedarán a la vista se colocarán berenjenas para obtener un chaflán de 25 mm a 45°.

El desmontaje y despalillado se realizará de conformidad con el artículo correspondiente de la EHE.

Antes de proceder al desmontaje y desencofrado de los principales elementos resistentes, el Contratista solicitará a la Dirección Facultativa el permiso correspondiente.

### 5.2. Preparación y colocación de armaduras

Se llevarán a cabo de conformidad con los artículos correspondientes de la EHE.

Las armaduras serán cortadas y dobladas de acuerdo a las dimensiones e indicaciones dadas en los planos del Proyecto.

Las distancias entre las armaduras y el encofrado se mantendrán mediante separadores. El tipo de separador a utilizar deberá ser previamente aprobado por la Dirección Facultativa.

Cuando sea necesario colocar traslapes no previstos en los planos, su disposición deberá ser previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

### 5.3. Elementos empotrados en hormigón y tornillos de anclaje

Tanto los pernos de anclaje como el resto de elementos empotrados se colocarán en la posición exacta que se indique en los planos del proyecto, siendo el Contratista el único responsable del cumplimiento de esta prescripción.

Todos los pernos de anclaje se colocarán con personal y se prestará especial atención a su posición planimétrica y altimétrica, así como a la verticalidad, proyección y fijación durante la colocación y fraguado del hormigón.

La posición de los elementos de anclaje deberá ser comprobada por el Contratista ya su costa, inmediatamente antes y después del hormigonado, para asegurarse de que su posición es la correcta en ambos casos.





La corrección de cualquier error en la posición, número o tipo de los elementos de anclaje, o cualquier daño sufrido, será por cuenta del Contratista.

Inmediatamente después de la colocación en obra, la parte roscada visible de los pernos debe cubrirse con grasa y bolsas plásticas amarradas con alambre de acero, para evitar oxidaciones, manteniendo estas protecciones hasta la colocación del equipo o estructura que se anclará en ellas.

El Contratista colocará, como si fueran suministrados por él, todas las piezas que deban empotrarse en el hormigón, tales como tuberías, etc., y cuyo suministro sea realizado por terceros, según los planos del proyecto.

#### **5.4. Dosificación del hormigón**

Se realizará de acuerdo con lo prescrito en el artículo correspondiente de la EHE, con las modificaciones incluidas en el presente Pliego.

El estudio de dosificación se realizará siempre con ensayos previos, de acuerdo con el artículo correspondiente de la EHE.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse antes de que la Dirección Facultativa apruebe la fórmula de trabajo propuesta por el Contratista. Dicha fórmula indicará exactamente:

1. La granulometría de los agregados combinados.
2. Las dosificaciones de cemento, agua y, eventualmente, aditivos por m<sup>3</sup> de hormigón fresco.
3. La consistencia, indicada por el descenso en el cono de Abramhs.

La fórmula de trabajo para el mismo hormigón deberá ser reconsiderada si alguno de los siguientes factores varía:

1. El tipo de cemento.
2. El tipo, absorción o tamaño del agregado grueso.
3. El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas.

4. La naturaleza o proporción de los aditivos.

5. El método de implementación.

#### **5.5. Fabricación del hormigón**

Se realizará de acuerdo con el artículo correspondiente de la EHE, con las modificaciones incluidas en esta especificación.

El amasado se hará siempre en hormigonera, con dosificación de cemento y áridos en peso, y de agua en volumen.

Sólo en obras de poca envergadura y para pequeñas cantidades de hormigón, se podrán dosificar los áridos en volumen, previa autorización de la Dirección Facultativa, y siempre amasados en hormigonera.

Los materiales se verterán en la hormigonera en el siguiente orden:

1. Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad).
2. Cemento y arena simultáneamente.
3. Grava
4. El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en su caso, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera.

#### **5.6. Transporte del hormigón**

Se realizará de conformidad con lo especificado en el artículo correspondiente de la EHE y en el presente pliego.

El transporte se realizará con la mayor rapidez posible y de forma que no transcurra más de media hora desde su amasado hasta su colocación final.

El sistema de transporte debe ser aprobado por la Dirección Facultativa.



Cuando el transporte se realice en camiones, éstos estarán equipados con agitadores y la velocidad de agitación será de entre dos y seis revoluciones por minuto.

Durante el período de transporte y descarga, el sistema de agitación debe funcionar constantemente.

### **5.7. Docilidad**

Se seguirán las prescripciones del artículo 30, apartado 30.6 de la EHE.

El Contratista utilizará hormigón uniforme, de la misma calidad para todas las unidades de obra similares, y no se utilizará hormigón elaborado con cemento de distinta procedencia en una misma estructura o elemento resistente.

No se permitirá una altura de caída libre del hormigón durante su colocación superior a 1,75 m. Para alturas mayores, deberán adecuarse disposiciones especiales de disposición, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa.

El espesor de las tongadas será el necesario para lograr que la compactación llegue a todo el interior de la masa, sin provocar la disgregación de la mezcla.

Este espesor en ningún caso será superior a 50 cm.

Cuando el hormigonado deba efectuarse sin interrupción y en sucesivas tongadas, éstas se extenderán y compactarán antes de que comience el fraguado en la inmediatamente inferior.

La compactación se realizará de forma continua durante el vertido del hormigón. No se vaciará una nueva tongada sin compactar completamente la anterior.

La compactación se realizará siempre con vibrador. El tipo de vibrador debe ser aprobado por la Dirección Facultativa.

### **5.8. Protección y curado**

Se llevará a cabo de conformidad con el artículo correspondiente de la EHE.

El procedimiento de curaduría deberá ser previamente aprobado por escrito por la Dirección Facultativa, la cual también fijará el plazo mínimo hasta el cual deberá extenderse.

Cuando el procedimiento sea por riego directo con agua, el curado tendrá una duración mínima de siete días desde el hormigonado.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista protegerá todas las superficies de hormigón contra cualquier tipo de agresión, tales como pisadas, rodaduras, vibraciones del encofrado, etc., hasta el total curado del hormigón, así como contra variaciones de temperatura, lluvia, corrientes, agua, heladas, sobrecargas, y cualquier otro tipo de acción que pudiera causarles daño.

### **5.9. Juntas de hormigonado**

Se ejecutarán de conformidad con el artículo correspondiente de la EHE.

No se harán más juntas de hormigón que las previstas en los planos, y las que, sin estar previstas en los planos, sean autorizadas por escrito por la Dirección Facultativa.

La posición, forma y refuerzos de las juntas de construcción serán las indicadas en los planos del proyecto o, en su defecto, las propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección Facultativa.

Cuando sean de temer los efectos por retracción, las juntas se dejarán abiertas por lo menos diez días, para que las masas contiguas se deformen libremente. El ancho de dichas juntas debe ser el necesario para que, en su momento, puedan hormigonarse correctamente.

El tratamiento de la junta antes de continuar con el hormigonado se hará por alguno de los procedimientos autorizados por la EHE, pero en todo caso con la aprobación de la D.F.

No se permitirá verter hormigón sobre otro anterior cuando éste no sea susceptible de ser vibrado, porque se haya iniciado el principio de fraguado o cuando la Dirección Facultativa considere que puede ser perjudicial para la adherencia entre las armaduras y el hormigón. Si, por tanto, se produce una nueva construcción y se ubica en un lugar no aceptable a juicio de la Dirección Facultativa, se deberá picar y demoler el hormigón necesario para su traslado a la posición adecuada, siendo todos estos trabajos a expensas del Contratista.

La Dirección Facultativa podrá exigir el uso de resinas epoxi para la ejecución de juntas de hormigonado.



Se requerirá el uso de resinas epoxi para reparar grietas y otros defectos en el concreto. La forma de realizar esta reparación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, y será por cuenta del Contratista. No se podrán realizar reparaciones sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

### 5.10. Hormigonado en presencia de agua

No se permitirá verter el hormigón en presencia de agua, especialmente en cimentaciones, siempre que exista la posibilidad de evitarlo. Cuando no sea así, el hormigonado podrá hacerse en presencia de agua previa autorización de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se autorizará el hormigonado bajo el agua cuando exista lodo o barro que pueda contaminar el hormigón o reducir los revestimientos requeridos, ni cuando el agua tenga una velocidad superior a 0,5 m\seg., o una temperatura inferior a 2°C.

En hormigonado bajo agua, la dosificación mínima de cemento será de 350 kg/m<sup>3</sup>.

La consistencia será lo suficientemente plástica como para que no tengas que moldear el concreto en el agua.

La colocación se realizará de forma continua, para evitar la formación de capas. Se partirá de uno de los extremos, avanzando lentamente y en sentido contrario a la corriente, cuando el agua esté dotada de velocidad, y cuidando que el hormigón no se vierta directamente en el agua, sino sobre la mezcla ya vertida.

La colocación del hormigón bajo el agua se hará con el uso de un tubo, de forma que el extremo del mismo quede siempre sumergido en el hormigón.

### 5.11. Hormigonado en tiempo frío

Se ajustará a lo especificado en el artículo correspondiente de la EHE.

Ningún ingrediente utilizado debe contener hielo, nieve o cualquier elemento deteriorante.

El uso de acelerantes de fraguado y/o los métodos a emplear para garantizar la calidad del concreto colocado, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, los procedimientos utilizados para calentar el hormigón y el encofrado no deben tener ningún efecto secante sobre el hormigón.

Una vez vertido el hormigón, se debe mantener su temperatura por encima de los 5°C hasta que haya endurecido lo suficiente.

El hormigón debe protegerse de las heladas, mediante procedimientos suficientemente sancionados por la práctica, durante un intervalo mínimo de 72 horas. Si se utilizan cementos aluminosos o aceleradores de fraguado, el intervalo mínimo puede reducirse a 36 horas.

Al inicio de la obra, el contratista propondrá a la Dirección Facultativa, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que determinará las medidas a adoptar cuando la temperatura mínima diaria descienda +5°C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- Ubicación y número de termómetros exteriores a colocar en los diferentes lugares de trabajo.
- m<sup>2</sup> de láminas de plástico o lonas colocadas en el sitio para proteger las superficies de concreto.
- Tabla de tiempos de desmontaje\temperaturas en los N días desde el hormigonado.
- Número de muestras de información que se mantendrán en el mismo lugar y condiciones de la pieza de hormigón y que servirán para controlar el comportamiento del hormigón.
- Métodos y maquinaria dispuestos para calentar materiales.
- Duración de las medidas de protección.

### 5.12. Hormigonado en tiempo cálido

Se ajustará a lo especificado en el artículo correspondiente de la EHE.

Se tomarán las medidas necesarias para que la temperatura de la masa de hormigón en el momento de su colocación en obra no supere los 30°C. Cuando la temperatura ambiente sea superior a 40°C, el hormigonado sólo podrá realizarse previa autorización de la Dirección



Facultativa. Para ello, el Contratista deberá presentar, previo al inicio de los trabajos de hormigonado, una propuesta del método a utilizar para evitar que la masa se seque durante su fraguado y primer endurecimiento.

La precaución mínima a tomar será la de riego continuo de las superficies de hormigón durante diez días.

Al inicio de la obra, el Contratista propondrá a la Dirección Facultativa, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que determinará las medidas a adoptar cuando las temperaturas máximas diarias superen los 35°C en dos días consecutivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- Ubicación y número de termómetros exteriores a colocar en los diferentes lugares de trabajo.
- m<sup>3</sup> de arena colocados en obra para proteger las superficies de hormigón.
- Número de operarios y turnos de trabajo.
- Toldos y estructuras que tendrá en obra para proteger superficies.
- Redes provisionales de agua a instalar o, en su defecto, maquinaria auxiliar que se dispondrá en obra.
- Duración de las medidas de protección.

### 5.13. Cimentaciones y fábricas de hormigón

#### *Hormigón de limpieza*

En su ejecución se utilizará cemento Portland P-350, y tendrá una resistencia a compresión característica mínima  $f_{ck}=30 \text{ kg/cm}^2$ , salvo que en los planos se indique lo contrario.

Los materiales, su ejecución y control cumplirán con la Especificación sobre la construcción de obras de hormigón,

Todos los cimientos, cajas, etc., se hormigonarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 100 mm de espesor.

#### *Hormigón en masa*

En su ejecución se utilizará cemento Portland 1-35 y tendrá una resistencia a compresión característica mínima  $f_{ck}=30 \text{ kg/cm}^2$ , salvo indicación en contrario en los planos o especificaciones.

Los materiales, su ejecución y control cumplirán con la Especificación sobre la construcción de obras de hormigón.

#### *Hormigón para armar*

En su ejecución se utilizará cemento Portland 1-35 (salvo que en los planos se indique lo contrario) y tendrá la resistencia a compresión característica indicada en los planos.

#### *Redondos de acero para armar*

Se emplearán aquellos especificados en proyecto.

### 5.14. Transporte y provisión de bobinas de cable

La carga y descarga en camiones se realizará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas se transportarán siempre en posición vertical, y nunca volcadas sobre una de sus tapas. Cuando las bobinas se coloquen llenas sobre cualquier tipo de transportador, deberán estar en línea, en contacto entre sí y trabadas firmemente en los extremos ya lo largo de sus tapas. El bloqueo de las bobinas se hará con tacos de madera resistentes, de longitud suficiente para cubrir en su totalidad el ancho de la bobina y soportar los perfiles de las dos tapas. Las caras del pasador deben ser uniformes para que las asperezas no se rompan y dañen el cable.

En lugar de los tacos se pueden utilizar cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y se clavarán al suelo de la tarima por ambos lados para garantizar su inmovilidad. Estas cuñas nunca se colocarán en la parte central del desbaste, sino en sus extremos, para que descansen sobre los perfiles de las tapas. En ningún caso se podrá sujetar la bobina con





cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Asimismo, la bobina no se puede dejar caer al suelo desde el camión o remolque. Si no existen elementos de suspensión, se habilitará una rampa temporal de vigas o tablas de madera, con una pendiente no superior al 25%, y se guiará el serpentín mediante cables de retención, acumulando también arena hasta una altura de 30 cm en la final del recorrido, de manera que actúa como freno.

Al desplazar la bobina haciéndola rodar por el suelo, respetar el sentido de giro indicado en la propia bobina, para no aflojar el cable enrollado sobre ella. Esta operación se evitará en terrenos irregulares o con obstáculos que puedan dañar los cables y, en cualquier caso, cuando las bobinas deban desplazarse largas distancias. En cualquiera de estas maniobras se debe tener cuidado de asegurar la integridad de las virutas de madera que recubren las bobinas, ya que su rotura puede producir astillas de madera que se introducen en el interior con el consiguiente peligro para los cables.

Siempre que sea posible, se debe evitar colocar las bobinas a la intemperie, especialmente si se prolonga el tiempo de almacenamiento en estas condiciones, para evitar el deterioro de la madera, especialmente en las cubiertas. Cuando se deba almacenar una bobina de la que ya se ha utilizado parte del cable, se deberán tapar los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles. Antes de iniciar el tendido de los cables, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina. En el caso de suelos con pendiente, es preferible la colocación hacia abajo.

### **5.15. Tendido de conductores**

Antes de iniciar el tendido, se colocará la bobina en el lugar elegido de forma que la salida del cable se produzca por su parte superior, y colocada de forma que los conductores no se vean forzados a tomar la potencia del tendido.

Durante el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia adecuadas al peso de la bobina. La base de estos gatos será lo suficientemente ancha para asegurar la estabilidad del carrete durante su rotación. Al retirar las tiras de protección, se debe tener cuidado de hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento utilizado para bloquearlas puedan dañar el cable. Los cables deben desenrollarse

siempre con sumo cuidado, evitando torceduras o bucles, y teniendo en cuenta que el radio de curvatura debe mantenerse por encima de 30 veces el diámetro durante el tendido. Cuando la colocación se realice a mano, los operarios se distribuirán uniformemente a lo largo de la zanja.

El conductor también puede ser tensado mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le haya colocado una cabeza adecuada con un esfuerzo de tracción que no supere el máximo indicado por el fabricante del cable. En este caso, será imprescindible instalar un dinamómetro para registrar la tracción aplicada en cada momento. En todos los casos, el tendido debe hacerse con rodillos que puedan girar libremente, contruidos de forma que no dañen el cable. Estos rodillos permitirán rodar fácilmente, para limitar el esfuerzo de tracción; dispondrán también de una base adecuada que, con o sin anclaje, impida el vuelco, y de una garganta por donde discurra el cable para evitar que se caiga o se salga. Los rodillos estarán distanciados entre sí según las características, peso y rigidez mecánica del cable, de manera que no permitan un desnivel pronunciado entre ellos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación se estudiará especialmente en los puntos del recorrido en los que se produzcan cambios de dirección, donde también se dispondrán rodillos verticales para evitar que el cable quede aplastado contra el borde de la zanja. En todo caso, el número mínimo de rodillos será uno cada 5 metros, y tres más en los cambios de sentido.

Para evitar el roce del cable con el suelo a la salida de la bobina, se recomienda colocar allí un rodillo de mayor anchura para cubrir las distintas posiciones que adopta el cable. No se permitirá mover el cable lateralmente usando palancas u otras herramientas; esta operación se hará siempre a mano. Sólo excepcionalmente, y con la autorización del Director de Obra, se desenrollará el cable fuera de la zanja. Para guiar el extremo del cable a lo largo del recorrido, y con el fin de superar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentran, se puede utilizar un manguito de tracción de cable unido a una cuerda o cable. En este caso, es totalmente desaconsejable colocar más de dos a cinco operarios tirando de dicha cuerda, dependiendo del peso del cable, ya que un esfuerzo excesivo ejercido sobre los elementos externos del cable provocaría su deslizamiento y deformación. Si por cualquier motivo fuera necesario ejercer un mayor esfuerzo de tracción, éste se aplicará a los propios conductores, utilizando cabezales de tracción adecuados.



Para evitar que, en las distintas paradas que se produzcan durante el tendido, la bobina siga girando por inercia, desenrollando el cable, se aconseja dotarla de un freno para evitar peligrosas curvas en el cable. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C, se interrumpirán las labores de colocación, debido a la mayor rigidez del aislamiento. En este caso, el cable se puede calentar almacenando las bobinas durante varios días en un lugar cálido, girándolas a intervalos cortos. Durante su transporte al sitio, las bobinas deben cubrirse con una lona para evitar que se vuelvan a enfriar. El tendido se puede realizar desde el vehículo en marcha cuando existen obstáculos en la zanja o en sus inmediaciones. En ningún caso se dejará el cable tendido en zanja abierta sin antes tomar la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y placas protectoras.

Asimismo, no se dejarán los extremos del cable en la zanja sin asegurar una buena estanqueidad. Cuando se vayan a empalmar los cables tendidos, se dejará entre ellos un solape de al menos 50 cm. Las zanjas se recorrerán con cuidado antes de tender el conductor, con el fin de comprobar que están libres de piedras u otros elementos que puedan dañar la cubierta del cable. Si durante las obras apareciesen instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones necesarias para no dañarlas, dejándolas al final de las obras en las mismas condiciones en que se encontraban. Si, involuntariamente, se produjera alguna avería en dichos servicios, se dará aviso urgente al Director de Obras ya la empresa afectada, para que procedan a su reparación.

En zonas de mucha pendiente, con terreno rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja sirva de drenaje, provocando el arrastre de la arena que sirve de lecho para los cables. En este caso se deberá canalizar la tubería, reforzándola con hormigón en el tramo afectado. En tuberías con cables unipolares, se colocará una brida de sujeción cada dos metros para agrupar los conductores en un triple. En los tramos entubados, una vez tendidos los conductores, se tapan los extremos del tubo de forma que el cable quede encima.

### 5.16. Red de tierras

La subestación estará dotada de un sistema de red de tierra formado por una malla de cables de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección formando una malla de 5x5 m, enterrada a una profundidad de 0,8 m cubriendo toda la superficie del solar donde se ubica la subestación.

A esta malla de tierra se conectarán las estructuras metálicas de la subestación, los transformadores de potencia y, en general, todas las partes metálicas no sometidas a tensión que existan en la subestación.

Esta malla de suelo se complementará, en la zona de operación de MT del edificio de la subestación, con un tendido adicional a base de Cu desnudo de 95 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 60 cm. El cable seguirá la dirección de las zapatas y vigas longitudinalmente, formando una malla en todo el edificio.

## 6. Inspección y control

### 6.1. Inspección y control de las obras de excavación y relleno

#### *Tolerancias de acabados en excavaciones*

La tolerancia en dimensiones de excavaciones generales acabadas será de +5 cm en 100 m y la tolerancia en alzado será de +5\0 cm respecto a las cotas indicadas en los planos.

La tolerancia en dimensiones de las excavaciones en tramo obligatorio finalizado será de +1\0 (%) en cualquiera de sus dimensiones en planta y la tolerancia en alzado será de +5\0 cm respecto a las dimensiones indicadas en los planos.

El fondo de toda cimentación tendrá una cara horizontal, regular y limpia, debiendo apisonarse por medios mecánicos o manuales que garanticen una compactación de al menos el 90% del proctor modificado.

#### *Tolerancias en acabados de rellenos*

La superficie acabada no variará en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como normal a los ejes del plano. Tampoco puede haber áreas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan las anteriores serán subsanadas por el Contratista de conformidad con lo indicado en esta especificación.



## Pruebas y ensayos

El contratista realizará el número y tipo de pruebas y en la forma que se describe a continuación, o se hayan descrito en otros artículos.

El control y registro de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzados en los trabajos de excavación y relleno, deberá determinarse de acuerdo con las normas NLT-108\ 72 y NLT-109772 del Laboratorio de Transporte y Mecánica de Suelos. El contratista deberá establecer, mantener y operar en sitio un laboratorio para el control del movimiento de tierras. El laboratorio de control deberá contar con todos los equipos, materiales e instrumentos necesarios para realizar los ensayos descritos en las normas NLT-108\ 72 y NLT-109\ 72 del Laboratorio de Transporte y Mecánica de Suelos.

En caso de que el volumen de rellenos no sea importante, la Dirección Facultativa permitirá al contratista no tener un laboratorio de control permanente en el sitio, aunque deberá realizar las pruebas prescritas.

El contratista deberá disponer en obra de un técnico capaz de realizar las pruebas necesarias y garantizar así un adecuado control de la obra. Además de las pruebas que realice el contratista para el control de su propia obra, la Dirección Facultativa podrá realizar cuantas pruebas complementarias se determinen en función de la forma de ejecución de la obra. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa el laboratorio de control, sus equipos e instrumentos, sin cargo alguno, para la realización de las pruebas adicionales necesarias.

El número mínimo de pruebas a realizar en el llenado será:

Control sobre el material de origen:

	Terraplén	Firme
<b>Proctor Normal o modificado</b>	1 PN/ 1000 m <sup>3</sup> ó 1 día	1 PM/750 m <sup>3</sup> ó 1 día
<b>Granulométrico</b>	1 Ud/5000 m <sup>3</sup> ó 3 días	1 Ud/750 m <sup>3</sup> ó 1 día

<b>Límites Atterberg</b>	1 Ud/5000 m <sup>3</sup> ó 3 días	1 Ud/1500 m <sup>3</sup> ó 2 días
<b>CBR</b>	1 Ud/10000 m <sup>3</sup> ó 1 semana	1 Ud/4500 m <sup>3</sup> ó 1 semana
<b>Equivalente arena</b>	---	2 Ud/750 m <sup>3</sup> ó 1 día

Control sobre la aportación:

	Terraplén	Firme
Centro	5 Ud/5000 m <sup>3</sup> ó 1 día	5 Ud/3500 m <sup>3</sup> ó 1 día
Franjas de 2 m al borde	1 Ud/100 ml	---

## 6.2. Inspección y control de las obras de hormigón

Para realizar el control de los hormigones se tendrán en cuenta las especificaciones de este documento, así como las prescripciones que al respecto efectúe la EHE.

Los niveles de control para el hormigón y el acero se indican en los planos del proyecto.

El Contratista, antes de iniciar la obra, presentará a la Dirección Facultativa un procedimiento de prueba y control de obra. Para las pruebas no periódicas, lo comunicará a la Dirección Facultativa, con la antelación suficiente para que pueda asistir y comprobar los resultados.

Por otra parte, el Contratista facilitará el acceso al Laboratorio de Obra a la Gerencia Facultativa ya quienes realicen ensayos para la misma obra. Asimismo, también facilitará el acceso a la documentación no económica de la obra, a los distintos fosos o lugares de trabajo, ya los talleres o instalaciones de terceros donde se realicen trabajos para la misma.

## 6.3. Control de armaduras

El control de calidad de los aceros utilizados se realizará de acuerdo con el artículo correspondiente de la EHE, y según el nivel de control exigido en proyecto para estos elementos.

Desviaciones permitidas en el trabajo con armaduras:



Corte:

Longitud de corte (siendo L la longitud básica):

$$L \leq 6m \pm 30mm$$

$$L > 6m \pm 30mm$$

$$L \leq 0,25 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Doblado:

Dimensiones de forma:

$$L \leq 0,5 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$0,5 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$L > 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Colocación:

Recubrimiento: Desviaciones en menos 5 mm

Desviaciones en más (siendo H la esquina total del elemento).

$$h \leq 0,50 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$h > 1,50 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Distancia entre barras paralelas consecutivas (Sendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

$$L \leq 0,05 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$$

$$0,05 \text{ m} < L \leq 0,30 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$0,30 \text{ m} < L \leq 0,40 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 0,40 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Desviación en la dirección de la esquina o del ancho del elemento desde cualquier punto del eje de la armadura o funda (siendo L la esquina total o el ancho del elemento en cada caso).

#### 6.4. Control del hormigón

Antes de iniciar los trabajos de hormigonado, y con una antelación mínima de 24 horas, el Contratista solicitará a la Dirección Facultativa, por duplicado, la autorización correspondiente para el hormigonado, indicando la unidad o bloque a hormigonar, la cantidad aproximada de hormigón a colocar en m<sup>3</sup>, la fecha y hora aproximada de inicio del hormigonado.

A partir de la solicitud de autorización de hormigonado presentada por el Contratista, la Dirección Facultativa realizará una inspección y control previo al hormigonado, comprobando los encofrados y encofrados, la preparación de las juntas, la limpieza de las superficies de contacto, las armaduras, los embebidos elementos, los pernos de anclaje, etc. para ver si cumplen con las condiciones prescritas.

Con base en los resultados de la inspección y control realizados, si los resultados son satisfactorios, la Gerencia Facultativa autorizará por escrito al Contratista.

Esta autorización no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la obra o los materiales que pudieran presentar deficiencias con posterioridad a su ejecución.

En caso de que los resultados de la inspección y control fueran negativos, la Gerencia Facultativa denegará la autorización, comunicándolo por escrito al Contratista e indicando las razones de la denegación.

Los trabajos de control a realizar sobre el hormigón se realizarán como se indica a continuación:

- Control de componentes de hormigón:

Se llevará a cabo de conformidad con el artículo correspondiente de la EHE.

- Control de calidad del hormigón:





Se hará de conformidad con lo prescrito en el artículo correspondiente de la EHE.

- Control de la consistencia del hormigón.

Se ajustará a lo especificado en el artículo correspondiente de la EHE.

- Control de la resistencia del hormigón.

Se realizará de acuerdo con el artículo correspondiente de la EHE y con el presente pliego de condiciones.

El control será de tipo estadístico y el nivel será el indicado en los planos del proyecto. Se ajustará a lo especificado en el artículo correspondiente de la EHE.

Si el nivel requerido es el reducido, se procederá de acuerdo con la sección correspondiente de la EHE, con cuatro determinaciones diarias de la consistencia, distribuidas a lo largo del día en intervalos aproximadamente iguales y, al menos, cada 50 m<sup>3</sup> de hormigón fabricado.

Para el nivel normal de control se seguirá lo especificado en el apartado correspondiente de la EHE, complementado con lo que se indica a continuación.

El número de determinaciones de resistencia del hormigón, N, no será inferior a 6 para cada parte de la obra, tal y como se define en la EHE, ni inferior a 6 diarias, cuando el hormigonado diario sea inferior a las cantidades de la citada tabla. El número de probetas para cada determinación de resistencia no debe ser inferior a dos.

1. Si  $f$  es mayor o igual a  $f$ , el trabajo será aceptado.
2. Si  $f$  es menor o igual a  $0,85 f$ , la obra será demolida.
3. Si  $f$  es inferior a  $f_y$  superior a  $0,85 f$ , se realizarán las pruebas o ensayos descritos en el apartado correspondiente de la EHE.

- Control de ejecución de obras de hormigón:

Las tolerancias admisibles en obras de hormigón se indican a continuación:

#### Piezas prefabricadas:

Dimensiones longitudinales:

$$L \leq 3 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$3 \text{ m} < L \leq 6 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$6 \text{ m} < L \leq 12 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 12 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Dimensiones transversales:

$$L < 0,50 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$$

$$0,50 \text{ m} < L < 1,50 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$$

$$1,50 \text{ m} < L < 3,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$3,00 \text{ m} < L < 6,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$$

$$6,00 \text{ m} < L < 12,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$L > 12,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Rectitud:

$$L < 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$$

$$3,00 \text{ m} < L < 6,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$6,00 \text{ m} < L < 12,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$12,00 \text{ m} < L < 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Alabeo. (Siendo L la diagonal de rectángulo):

$$L < 3,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$$

$$3,00 \text{ m} < L < 6,00 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$$

$$6,00 \text{ m} < L < 10,00 \text{ m} \pm 15 \text{ mm}$$

$$L > 10,00 \text{ m} \pm 0,0015 L$$



Contraflecha. Variación relativa al valor medio:

$$L < 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$$

$$3,00 \text{ m} < L < 6,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$$

$$6,00 \text{ m} < L < 12,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$$

$$12,00 \text{ m} < L < 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Diferencia entre as contraflechas de dos elementos consecutivos:

$$L < 3,00 \text{ m} \pm 5 \text{ mm}$$

$$3,00 \text{ m} < L < 6,00 \text{ m} \pm 8 \text{ mm}$$

$$6,00 \text{ m} < L < 12,00 \text{ m} \pm 12 \text{ mm}$$

$$12,00 \text{ m} < L < 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

$$L > 24,00 \text{ m} \pm 30 \text{ mm}$$

Cimentaciones:

Posición en planta:  $\pm 2\%$  do ancho en este sentido pero no superior a:  $\pm 50 \text{ mm}$

Dimensiones en plano:  $\pm 30 \text{ mm}$

Variación de nivel de la cara superior:  $\pm 30 \text{ mm}$

Variación de nivel de la cara inferior:  $\pm 30 \text{ mm}$

Variación del canto:  $\pm 0,05 h \leq \pm 50 \text{ mm}$

Las partes de la superficie del hormigón que resulten defectuosas a juicio de la Dirección Facultativa, se triturarán hasta que sobrepasen la armadura para limpiar el hormigón, y se sustituirán por hormigón de la misma mezcla con que esté hecho el elemento.

Todas las cavidades o huecos que la Dirección Facultativa no incluya como defectuosos, se rellenarán o parchearán con mortero de cemento, pero profundizando al menos 25 mm en el hormigón, con la precaución de aplicar encofrados del mismo tipo que el utilizado, de manera que el mismo aspecto resulta del hormigón visto.

Las superficies reparadas deberán curarse de la misma manera que para el concreto.

El Contratista ejecutará los acabados en la forma y modo descritos en los planos.

Cuando los planos no especifiquen el tipo de acabado a utilizar, todas las losas, escaleras y plataformas de hormigón se terminarán con acabado fallido, que se realizará apisonando el hormigón con herramientas adecuadas que eliminen los áridos gruesos de la superficie y nivelando con una regla. Luego, con el concreto fresco pero lo suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre

Además, se tomarán tres muestras adicionales por cada parte de la obra, dos de las cuales se romperán por compresión a los 7 días, y la tercera se conservará hasta el final de la obra.

La resistencia media de las muestras ensayadas a los 7 días servirá únicamente para tomar decisiones en cuanto a la dosificación, para asegurar que a los 28 días, en series sucesivas, se obtenga la resistencia característica especificada en los planos. Si los especímenes se rompen después de siete días a una carga promedio menor a  $0.6 f$  o  $0.7 f$  (dependiendo si se usa cemento de endurecimiento normal o de endurecimiento rápido), el Contratista modificará la fórmula de trabajo y duplicará el número de especímenes de control hasta cuatro rotura de serie a carga media, independientemente de las medidas que, en todo caso, deba tomar el Contratista para investigar la causa de la disminución de resistencia, de cuyas causas y del procedimiento de corrección informará a la Dirección Facultativa para su aprobación.

Con las muestras ensayadas a los 28 días de edad, se determinará la resistencia característica estimada, que deberá ser, en cualquier serie realizada, superior o igual a la especificada en los planos.

Si el nivel de control es intenso, se seguirán las prescripciones de la sección correspondiente de la EHE.

Además de las muestras indicadas para cada parte de la obra, se tomarán tres más para hacer un descanso de dos a 7 días con el fin indicado en control a nivel normal, y mantener el resto.



Las decisiones a adoptar en base a los datos que proporcionen los ensayos de rotura de cada uno de los lotes en que se dividan las obras de hormigón, se basarán en los criterios establecidos en el artículo correspondiente de la EHE.

Los criterios de aceptación, tanto para nivel normal como para nivel intensivo, serán los siguientes: sin dejar marca, fallará hasta que el árido grueso no sea visible y aparezca humedad en la superficie.

## 7. Medición y abono

### 7.1. Limpieza y retirada de la capa superior del suelo

Consiste en la extracción y remoción de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, maleza, madera caída, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, a juicio del Director de las obras, así como se considera la excavación de la capa vegetal. incluida en esta operación una profundidad máxima de veinte (20) centímetros.

- o Su ejecución comprende las siguientes operaciones:
- o Eliminación de los materiales sujetos a juego y fricción
- o Excavación de la capa superior del suelo
- o Retiro y transporte a vertedero de los materiales de las operaciones anteriores.

#### Ejecución de las obras

Se ejecutarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 320.3.3. del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

#### Medición y abono

Pagarán al precio:

M3 de tierra vegetal excavada, previo desbroce, incluyendo transporte y apilamiento de material o traslado a vertedero autorizado

Del Cuadro de Precios N°1, y se medirá por metros cúbicos efectivamente ejecutados, medidos en obra.

### 7.2. Excavación de tierra

Consiste en el conjunto de operaciones de excavación y nivelación, en las áreas donde se vaya a establecer la obra u obras, incluyendo plataforma, taludes y demás elementos, así como la toma de empréstitos y el consiguiente transporte de los excedentes a vertedero

#### Ejecución de las obras

El contratista de las obras avisará con suficiente anticipación, el inicio de cualquier excavación, para que se puedan realizar las mediciones necesarias en el terreno no alterado. El terreno natural adyacente a la excavación no será modificado o renovado sin autorización.

Se continuará con la excavación hasta alcanzar la profundidad a la que aparezca firme y se pueda obtener una superficie limpia y firme, nivelada o nivelada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si dadas las condiciones del terreno lo estimare necesario para lograr una cimentación satisfactoria.

La profundidad de excavación de la excavación será la indicada en el Documento N° 2, Planos, y podrá ser modificada, a juicio del Ingeniero Responsable de las Obras, en atención a la naturaleza del terreno.

#### Medición y abono

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 320 del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones, por lo que el citado precio incluye las medidas especiales de protección superficial de los negros definidas en el artículo 322 del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones. Comprende, por tanto, todas las operaciones necesarias para su completa ejecución, así como el precorte o afinado necesario de los noiros, acequias en cabeza o pie de noiro y transporte hasta el lugar de destino, abastecimiento o vertedero, incluyendo también el acondicionamiento y drenaje de estos y los p.p. de explosivos en caso de presencia de material irrompible.



Se pagará al precio de:

M3 Excavación en desmonte, en todo tipo de terrenos, incluyendo carga y transporte hasta el lugar de aprovechamiento o botadero autorizado y p.p. de refinado negro

Del Cuadro de Precios N°1, y se medirá sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones calculadas.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones típicas que no estén expresamente autorizados por la Dirección de Obra, ni los metros cúbicos (m3) de relleno compactado que fueran necesarios para reconstruir la sección típica teórica en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor. lo necesario

Aquellas excavaciones que entren unidades de obra como parte integrante de las mismas no estarán sujetas a medición y pago por este Artículo.

### 7.3. Rellenos localizados y terraplenes

Esta unidad consiste en la ampliación y compactación de suelos de obra autorizada por la Dirección de Obra, en zonas que permitan el uso de maquinaria de altas prestaciones o en el relleno de zanjas, pozos, obras lineales, etc.

Los materiales a utilizar serán los denominados "Suelo Seleccionado" en el artículo 330 del PG.3, en cualquiera de las zonas utilizadas (Art.330/PG.3), y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y adiciones.

La calidad del coronamiento de ambos terraplenes (un metro como mínimo) corresponderá también a "suelos seleccionados".

#### Ejecución de las obras

Terraplenes: Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 330.5 del PG.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

Empastes localizados: Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 332.5 del PG.3, y sus subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

En los bordes de los terraplenes se requerirá la misma densidad que en el centro del terraplén. Si para conseguir esta densidad fuera necesario complementar con tierra el ancho teórico del terraplén, este exceso de tierra y su posterior retirada será responsabilidad del Contratista de la obra.

#### Medición y abono

Se cobrarán al precio:

M3 Formación de terraplén o terraplén con material adecuado procedente del derribo debidamente extendido, compactado por tongadas de 30 cm hasta alcanzar un proctor del 95% en pilares y núcleo, y del 100% en coronación, incluyendo limpieza y acondicionamiento previo del terreno y p.p. de refinado negro

del Cuadro de Precios N°1, y se medirá por metros cúbicos de perfil de acuerdo con las cubicaciones calculadas.

### 7.4. Extendido de Zahorra artificial

Cumplirán con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG-3), y todas sus subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

#### Ejecución de las obras

La capa de suelo seleccionada se dividirá en capas de espesor entre quince y treinta (15 y 30) centímetros. Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a extenderla. Los materiales se extenderán tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación requerido en todo el espesor. Una vez extendida la tongada, se humedecerá si es necesario. La humedad óptima se determinará en obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados obtenidos en los ensayos realizados. Si es necesario añadir agua, esta operación se realizará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Una vez lograda la humectación más conveniente, se procederá a la compactación del llano, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual, por lo menos, a la definida en el apartado Control de Calidad de este Artículo.





Sobre las capas de rodadura se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente ha de transitar sobre ellos se distribuirá de forma que no se concentren huellas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños causados por esta causa, debiendo proceder a su reparación de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

M3 Base de césped artificial ZA-25, incluido el transporte, esparcido, regado hasta la humedad óptima, perfilado y compactado

del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros cúbicos en el perfil de acuerdo con las cubicaciones calculadas.

### **7.5. Plataformas de montaje**

Construcción de una plataforma auxiliar para la colocación de grúas durante el montaje, consistente en desbroce y raspado del terreno, excavación, relleno del núcleo con material de préstamo de 30 cm, compactación, nivelación del terreno y esparcimiento de relleno de 30 cm.

#### **Ejecución de las obras**

Los materiales de relleno se extenderán en capas sucesivas de espesor uniforme y sustancialmente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga el mismo grado de compactación requerido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con una pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada se procederá a mojar si es necesario. La humedad óptima se determinará en obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados obtenidos en los ensayos realizados. En casos especiales en los que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación esperada, se tomarán las medidas oportunas, incluyendo el secado por secado, o añadiendo una mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más adecuada, se procederá a continuación a la compactación mecánica de la tongada.

Las capas en ejecución deben estar prohibidas de todo el tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente ha de pasar sobre ellos se distribuirá de forma que se concentren en la superficie.

#### **Medición y abono**

Se cobrarán al precio:

M2 Preparación de plataformas de montaje

de la Tabla de Precios Nº1, y se medirá sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones calculadas.

### **7.6. Drenaje longitudinal**

Zanja triangular excavada en todo tipo de terreno y perfil. Dimensiones: 1,00x0,35 m. Ver Documento Nº2: Planos.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

ml Zanja triangular

del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros lineales sobre el perfil de acuerdo con los cubicajes calculados.

### **7.7. Drenaje transversal**

Construcción de un drenaje longitudinal compuesto por:

- Colocación de tubería simple de 0,5 m de diámetro interior, sobre hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm, sin huecos, colocado según planos.
- Cajón de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal para obra de drenaje transversal de 0,5m de diámetro, construido in situ, espesor de muros y marco en planos, rejilla colada, incluyendo excavación y relleno lateral compactado, remate.
- Boquilla para tubo de diámetro interior 0,5m, formada por imposta, alates, incluye excavación, encofrado, limpieza hormigón HM-20, geometría según plano, acabado.



Los conductos serán de hormigón armado vibrocomprimido con tapón campana o media madera, para unión elástica con junta de goma de deslizamiento y compresión.

Las tuberías cumplirán las condiciones especificadas en el artículo 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de la población de 1986. Se clasificarán en series o clases caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento, expresada en KN/m<sup>2</sup>.

Los materiales utilizados en su ejecución cumplirán con lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Las juntas serán de caucho natural o sintético macizo, cumpliendo las normas UNE 53-571 y ASTM C 443. Se conservarán en obra adoptando las precauciones indicadas en la norma UNE 53-607-82. en particular se conservarán entre 4°C y 25°C, evitando la humedad y sin condensación, protegidos de la luz, libres de tracción, compresión u otro tipo de esfuerzos que pudieran deformarlos. No deben entrar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, aceites y grasas, ni con metales. Se deben utilizar en primer lugar las juntas defraudadas en la obra con mayor antigüedad. Si las juntas se ensucian, límpielas únicamente con agua y jabón, dejándolas secar a temperatura ambiente.

## 7.8. Excavación en zanja

Se entenderá por excavación en zanja, las excavaciones necesarias para abrir las zanjas necesarias para la instalación de las conducciones eléctricas subterráneas, comprendiendo en esta unidad de obra las operaciones de excavación, nivelación, evacuación de terrenos, transporte de excedentes y/o trasladado al depósito, lugar de trabajo o vertedero.

Se realizará con posterioridad a las operaciones de compensación si las hubiere. Tendrá la consideración de SIN CLASIFICAR en el sentido previsto por el artículo 320 del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

### Ejecución de las obras

Durante la Ejecución de las obras se utilizarán los soportes y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. La excavación en trincheras y pozos se realizará una vez finalizadas las operaciones de excavación en las zonas aledañas.

No obstante, si el Director de Obra lo considera conveniente, podrá autorizar la ejecución de excavaciones en zanjas o pozos, antes de terminar la excavación de la excavación cuando el Contratista solicitarlo en su propio interés, siempre que la alteración del orden establecido no perjudique las obras; esta autorización no supondrá un cambio en las condiciones de abono y al realizar la medición no se considerará la excavación en zanjas y pozos salvo la parte que previamente debió haberse realizado como excavación.

Los sobrecargos de excavación necesarios para la ejecución de la obra, si los hubiere, deberán ser aprobados en cada caso y previamente por el Director de Obra.

Las tolerancias de las superficies acabadas serán conformes a lo dispuesto en el artículo 321.5 del PG.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

### Medición y abono

Pagarán al precio:

M3 Excavación de tierra vegetal

de la Tabla de Precios N<sup>o</sup>1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones realizadas.

Excavación de zanjas M3

del Cuadro de Precios N<sup>o</sup>1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones realizadas.

Este precio incluye la carga y transporte al vertedero de los productos que no sean necesarios para su posterior llenado, y será válido independientemente de la profundidad de la zanja o pozo.

En consecuencia, no se estudiarán nuevos precios de forma contradictoria ni por aumento de profundidad, ni por necesidad de terraplén o agotamiento, ni de préstamos para relleno o compactación, cualquiera que sea su importancia.



## 7.9. Relleno de zanjas para cables eléctricos

### Materiales

Los materiales a utilizar serán arena fina, hormigón en masa HM-20 y los denominados "Suelo Seleccionado" en el artículo 330 del PG-3, en cualquiera de las zonas que se utilicen (Art.330/PG.3) , y todas las correcciones, modificaciones y ampliaciones posteriores.

Los materiales cumplirán con lo especificado en el presente Pliego y en el art. 332.3 del PG-3

### Ejecución

La apertura y cierre de trincheras se realizará de acuerdo con la siguiente secuencia:

El conductor de tierra se colocará en el fondo de la zanja, sobre el que se extenderá una capa de arena seleccionada de 100 mm de espesor. A continuación, se instalarán los cables de media tensión y el cable de fibra óptica de señal y control, ambos entubados. Una vez colocadas, se extenderá otra capa de arena fina de río de 300 mm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la cual, en todo su recorrido, se colocará una rasilla protectora.

A continuación se extenderá una capa con productos de la excavación de 500 mm de espesor, en tongadas que se compactarán convenientemente, sobre la que se colocará una baliza. Posteriormente, la zanja también se rellenará con productos de la excavación.

En el caso de cruce con carretera, la zanja se reforzará con losa HM-20 de 30 cm de espesor, tal y como se detalla en los planos correspondientes, quedando embutidas en ella las canalizaciones de media tensión y comunicaciones.

### Medición y abono

Pagarán al precio:

ml Zanja bajo carretera (tierra ordinaria) 1 (2,3) circuitos

del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros lineales efectivamente ejecutados en obra, diferenciando entre los distintos materiales de relleno.

## 7.10. Aporte de la tierra vegetal

Aporte, esparcimiento y nivelación de tierra vegetal en capa de 0,20/0,40 m de espesor, por medios mecánicos.

Medición y fertilizante

Pagarán al precio:

M3 Aporte de tierra vegetal

Del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones realizadas.

## 7.11. Excavación en cimentaciones de aerogeneradores

Se entenderá como el conjunto de operaciones necesarias para abrir el terreno donde se cimentarán los aerogeneradores, comprendiendo en esta unidad de obra las operaciones de excavación, nivelación, evacuación del terreno, transporte de excedentes y/o productos retirados al depósito, lugar de trabajo o vertedero.

Se realizará con posterioridad a las operaciones de compensación si las hubiere.

Tendrá la consideración de SIN CLASIFICAR en el sentido previsto por el artículo 320 del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

También se considerarán incluidas en esta unidad de obra las operaciones de llenado y compactación de pozos.

### Ejecución de las obras

Durante la Ejecución de los trabajos se utilizarán los soportes y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de los trabajos.

La excavación se realizará una vez finalizadas las operaciones de excavación en las zonas aledañas.

No obstante, si el Director de Obra lo considera conveniente, podrá autorizar la ejecución de las excavaciones, antes de terminar la excavación del explanador cuando el Contratista lo



solicite por su propio interés, siempre que la alteración del orden establecido no perjudique la obras; esta autorización no supondrá un cambio en las condiciones de abono y al realizar la medición no se considerará la excavación en zanjas y pozos salvo la parte que previamente debió haberse realizado como excavación.

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra, si los hubiere, deberán ser aprobados en cada caso y previamente por el Director de Obra.

La tolerancia en dimensiones de las excavaciones generales acabadas será de 5 cm en 100 m y la tolerancia en alzado será de +5/-0 cm respecto a las cotas indicadas en los planos.

La tolerancia en dimensiones de las excavaciones en el tramo obligatorio finalizado será de +1/-0 (%) en cualquiera de sus dimensiones en planta y la tolerancia en alzado será de +5/-0 cm respecto a las dimensiones indicadas en los planos.

El fondo de toda cimentación tendrá una cara horizontal, regularizada y limpia, debiendo apisonarse por medios mecánicos o manuales que garanticen una compactación de al menos el 90% del Proctor modificado.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

Excavado de M3 Pozo compacto mecánico

Del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones realizadas.

Este precio incluye la carga y transporte al vertedero de los productos que no sean necesarios para su posterior llenado, y será válido independientemente de la profundidad de la zanja o pozo.

Este precio incluye también el posterior relleno y compactación hasta el 95% P.M., incluso los préstamos de material calificado como "suelo seleccionado", si el material procedente de la excavación no es considerado aceptable para el relleno por el Director de Obras.

En consecuencia, no se estudiarán nuevos precios de forma contradictoria ni por aumento de profundidad, ni por necesidad de terraplén o agotamiento, ni de préstamos para relleno o compactación, cualquiera que sea su importancia.

### **7.12. Hormigón de limpieza**

#### **Materiales**

Los materiales cumplirán con lo establecido en el presente Pliego para cada uno de ellos.

#### **Ejecución de las obras**

Las juntas, encofrados, acabados de los paramentos, hormigonado, vibrado y curado se realizarán según la "Instrucción del Hormigón Estructural" (EHE) Real Decreto 261/98, de 11 de diciembre.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

M3 Limpieza hormigón HM-20/B/40

de la Tabla de Precios Nº1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubicaciones realizadas.

### **7.13. Hormigón para armar**

Los materiales cumplirán con lo establecido en el presente Pliego para cada uno de ellos.

#### **Ejecución de las obras**

Armaduras:

En su preparación, flexión, anclajes, juntas, solapes, montaje, colocación y revisión, se estará a lo dispuesto en la "Instrucción del Hormigón Estructural" (EHE) Real Decreto 261/98, de 11 de diciembre.





Hormigón:

Las juntas, encofrados, acabados de los paramentos, hormigonado, vibrado y curado se realizarán según la "Instrucción del Hormigón Estructural" (EHE) Real Decreto 261/98 de 11 de diciembre.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

M3 Central hormigón HA-30 Bombeo

Del Cuadro de Precios Nº1, y se medirá por metros cúbicos sobre el perfil de acuerdo con las cubriciones realizadas.

### **7.14. Acero en barras corrugadas para armar**

#### **Ejecución de las obras**

Su colocación se realizará de acuerdo a lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) Real Decreto 261/98, de 11 de diciembre, y Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Obras de Carreteras y Puentes P.G.-3, y todas sus subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones, todo ello con materiales que cumplan con lo previsto para cada uno de ellos en el artículo correspondiente de esta Especificación.

#### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

kg Armadura de acero corrugado B 500-S

del Cuadro de Precios Nº 1, y la longitud de las barras efectivamente colocadas se medirá en kilogramos sobre el plano, deduciéndose el peso total de multiplicar éste por su peso nominal, entendiéndose incluido en dicha medida todo lo que pudiera tener la consideración de voladizo, cortado o sobrante.

### **7.15. Elementos empotrados y tornillos de anclaje**

#### **Ejecución de las obras**

Tanto los pernos de anclaje como el resto de los elementos empotrados se colocarán en la posición exacta que se indique en los planos del proyecto, siendo el Contratista el único responsable del cumplimiento de esta prescripción.

Todos los pernos de anclaje se colocarán con personal y se cuidará especialmente su posición planimétrica y altimétrica, así como la verticalidad, proyección y fijación durante la colocación y fraguado del hormigón.

La posición de los elementos de anclaje deberá ser comprobada por el Contratista ya su costa, inmediatamente antes y después del hormigonado, para asegurarse de que su posición es la correcta en ambos casos.

La corrección de cualquier error en la posición, número o tipo de los elementos de anclaje, o cualquier daño sufrido, será a cargo del Contratista. Inmediatamente después de la colocación en obra, la parte roscada visible de los pernos debe cubrirse con grasa y bolsas de plástico amarradas con alambre de acero, para evitar la oxidación, manteniendo estas protecciones hasta la colocación del equipo o estructura que se anclará en ellas.

El Contratista colocará, como si fueran suministrados por él, todas las piezas que deban empotrarse en el hormigón, tales como tuberías, etc., y cuyo suministro sea realizado por terceros, según los planos del proyecto.

### **7.16. Relleno con suelo seleccionado - relleno localizado**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos provenientes de préstamos para relleno de cimentaciones.

Los materiales a utilizar serán los denominados SUELO SELECCIONADO en el artículo 330.3 del P.G.3, y todas sus subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

Asimismo, deberán reunir todas las características especificadas en los planos.



### **Ejecución de las obras**

Será de aplicación lo establecido en el artículo 332.5 del P.G.3, y todas las subsiguientes correcciones, modificaciones y ampliaciones.

La superficie acabada no variará en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como normal a los ejes del plano. Tampoco puede haber áreas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan las anteriores serán subsanadas por el Contratista de conformidad con lo indicado en esta especificación.

### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

M3 Relleno localizado

medidos sobre un plano de perfiles transversales pagando el precio indicado en el Cuadro de Precios Número 1, entendiéndose que el precio antes mencionado incluye la excavación en el préstamo fuente y su transporte al sitio de construcción, así como su ampliación y compactación.

## **7.17. Conductores**

Los cables de potencia y de señalización y control deberán cumplir con las especificaciones indicadas en esta Especificación.

ejecución

### **Transporte y suministro de bobinas de cable.**

La carga y descarga en camiones se realizará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina.

Las bobinas se transportarán siempre en posición vertical, y nunca volcadas sobre una de sus tapas. Cuando las bobinas se coloquen llenas sobre cualquier tipo de transportador, deberán estar en línea, en contacto entre sí y trabadas firmemente en los extremos ya lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se hará con tacos de madera resistentes, de longitud suficiente para cubrir en su totalidad el ancho de la bobina y soportar los perfiles de las dos tapas. Las caras del pasador deben ser uniformes para que las asperezas no se rompan y dañen el cable.

En lugar de los tacos se pueden utilizar cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y se clavarán al suelo de la tarima por ambos lados para garantizar su inmovilidad. Estas cuñas nunca se colocarán en la parte central del desbaste, sino en sus extremos, para que descansen sobre los perfiles de las tapas.

En ningún caso se podrá sujetar la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Asimismo, la bobina no se puede dejar caer al suelo desde el camión o remolque. Si no se dispone de elementos de suspensión, se habilitará una rampa temporal formada por vigas o tablas de madera, con una pendiente no superior al 25%, y se guiará el serpentín mediante cables de retención, acumulando también arena hasta una altura de 20 cm en la final del recorrido, de forma que actúa como freno.

Al desplazar la bobina haciéndola rodar por el suelo, respetar el sentido de giro indicado en la propia bobina, para no aflojar el cable enrollado sobre ella. Esta operación se evitará en terrenos irregulares o con obstáculos que puedan dañar los cables y, en cualquier caso, cuando las bobinas deban desplazarse largas distancias.

En cualquiera de estas maniobras se debe tener cuidado de asegurar la integridad de las virutas de madera que recubren las bobinas, ya que su rotura puede producir astillas de madera que se introducen en el interior con el consiguiente peligro para los cables.

Siempre que sea posible, se debe evitar colocar las bobinas a la intemperie, especialmente si se prolonga el tiempo de almacenamiento en estas condiciones, para evitar el deterioro de la madera, especialmente en las cubiertas.

Cuando se deba almacenar una bobina de la que ya se ha utilizado parte del cable, se deberán tapar los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles.

Antes de iniciar el tendido de los cables, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina. En el caso de suelos con pendiente, es preferible la colocación hacia abajo.



### **Tendido de los conductores.**

Antes de iniciar el tendido, se colocará la bobina en el lugar elegido de forma que la salida del cable se produzca por su parte superior, y colocada de forma que los conductores no se vean forzados a tomar la potencia del tendido.

Durante el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia adecuadas al peso de la bobina. La base de estos gatos será lo suficientemente ancha para asegurar la estabilidad del carrete durante su rotación.

Al retirar las tiras de protección, se debe tener cuidado de hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento utilizado para bloquearlas puedan dañar el cable.

Los cables deben desenrollarse siempre con el mayor cuidado, evitando torceduras o bucles, y teniendo en cuenta que el radio de curvatura debe mantenerse por encima de 20 veces el diámetro durante el tendido.

Cuando la colocación se realice a mano, los operarios se distribuirán uniformemente a lo largo de la zanja.

El conductor también puede ser tensado mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le haya colocado una cabeza adecuada con un esfuerzo de tracción que no supere el máximo indicado por el fabricante del cable. En este caso, será imprescindible instalar un dinamómetro para registrar la tracción aplicada en cada momento.

En todos los casos, el tendido debe hacerse con rodillos que puedan girar libremente, contruidos de forma que no dañen el cable.

Estas ruedas permitirán rodar fácilmente, con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán también de una base adecuada que, con o sin anclaje, impida el vuelco, y de una garganta por donde discurra el cable para evitar que se caiga o se salga.

Los rodillos estarán distanciados entre sí según las características, peso y rigidez mecánica del cable, de manera que no permitan un desnivel pronunciado entre ellos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales.

### **Medición y abono**

Pagarán al precio:

Conductor MI Al UNE RHZ1 18/30 kV 3x(1x150) mm<sup>2</sup>

Conductor MI Al UNE RHZ1 18/30 kV 3x(1x240) mm<sup>2</sup>

la medición se hará por metro lineal (ml) de conductor totalmente instalado, incluyendo aquellas unidades y trabajos indicados en el Cuadro de precios Número 1, incluyendo el suministro, montaje, conexión, parte proporcional de empalmes, y todas las pruebas y ensayos necesarios con arreglo a la presente licitación y la legislación vigente, pagando el precio indicado en la misma.

### **7.18. Instalaciones de puesta a tierra**

Las instalaciones de puesta a tierra estarán compuestas por uno o más electrodos enterrados y las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban ser puestos a tierra.

Las instalaciones de puesta a tierra deberán cumplir con lo establecido en la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13: "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA" del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

### **Materiales**

Los materiales y componentes utilizados deberán cumplir con las especificaciones indicadas en la presente Pliego y en la instrucción técnica complementaria MIERAT 13: "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA" del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones, Centros de Transformación.

### **Ejecución**

La puesta a tierra de los aerogeneradores consiste en una malla cuadrada formada por un conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, además de cinco picas de acero cobreado, de 14 mm de diámetro y 2 m de largo. Una vez abierta la excavación de las zapatas, se colocará la malla en contacto directo con el suelo. Para la colocación de piquetas, se realizarán los



correspondientes agujeros en el exterior del zapato, y se introducirán piquetas, rellenando el hueco con bentonita mezclada con tierra vegetal.

La instalación de puesta a tierra se complementa con un conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que también se conectará a la red de tierra de la subestación

Su instalación se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.2 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13: "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA" del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

### **Medición y abono**

Se pagará al precio de:

ud Aerogeneradores terrestres

esto se hará con unidades totalmente terminadas que incluyan transporte de material, montaje, soldadura, taladrado, etc., o con las unidades de obra que las integren; pagando el precio que figura en el Cuadro de Precios Número 1.

## **7.19. Aerogeneradores**

Los aerogeneradores instalados serán de clase IEC IIA y tendrán una potencia unitaria de 4200 KW.

Deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el presente Pliego.

asamblea

Junto a cada aerogenerador habrá una zona especialmente preparada para la colocación de las grúas para el montaje de la torre, la góndola y las palas del aerogenerador.

El aerogenerador se transporta al sitio en las siguientes piezas preparadas para el montaje:

- Cinco tramos de la torre tubular.

- Anillo de ancla.
- Góndola completa.
- Tres pasos sin montar
- Buje y protección del rotor
- Unidad de control y cables de conexión.
- Accesorios y herramientas necesarios para el montaje (escalera, línea de seguridad, tornillos de montaje, etc.).

a) Operaciones en tierra.

- Sobre la superficie del parque, la torre se monta en posición vertical, utilizando los tornillos que se encargan de unir las bridas colocadas en los extremos de los tramos.
- Previamente a esta operación se colocan los distintos accesorios (escalera, plataformas, cable de seguridad, etc.).
- También se monta el rotor sobre la plataforma de montaje, ajustando las palas al buje y colocando la protección delantera.

b) Operaciones de izaje

Una vez realizadas las operaciones anteriores, se realiza el izado con grúa. Como sigue:

- La torre se levanta por tramos y se coloca verticalmente sobre la cimentación.
- Se levanta la góndola y se aprietan los tornillos de fijación cuando está en el collarín superior de la torre.
- En posición vertical, el rotor se eleva. El buje del rotor está unido a la placa de conexión ubicada en el extremo delantero del eje de la góndola principal.
- El mecanismo de regulación del paso de las palas está conectado.





- Los cables de la góndola se colocan en el interior de la torre, para su posterior conexión a la unidad de control.
- La posición de la grúa y de los diferentes elementos será la especificada en los planos correspondientes.

Previo a la realización de este proceso, es necesario realizar la cimentación. Los pernos de anclaje del primer tramo de la torre se fijarán al anillo de anclaje empotrado en la cimentación.

### **Medición y abono**

Se pagará al precio de:

ud Aerogenerador 4,2MW

la medida y pago se realizará mediante aerogeneradores, completamente instalados, incluyendo el transporte, provisión y montaje de los diferentes elementos de la máquina, sistema de control desde una estación central y equipos de transmisión de señal en aerogeneradores y torres anemométricas, pruebas y puesta en marcha de los equipos, de acuerdo a lo establecido en el Cuadro de Precios Número 1.

### **7.20. Unidades de trabajo no específicamente descritas en este capítulo**

Las unidades de obra descritas en este capítulo se ajustarán a lo establecido en la descripción de las obras y descripciones de los documentos de este proyecto.

Su ejecución se realizará conforme a las normas establecidas en la legislación y normativa vigente, en todo caso requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Su medición y pago se realizará de acuerdo a lo establecido en el Cuadro de Precios Número 1 de este proyecto.

## **8. Disposiciones generales**

### **8.1. Plazo de inicio de las obras**

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

### **8.2. Contratación del personal**

El Contratista tiene la responsabilidad exclusiva de contratar todo el personal que necesite para la ejecución de la obra en las condiciones previstas en el Contrato y en las condiciones que establezca la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, en obra, del equipo técnico necesario para realizar las siguientes funciones

- Interpretar correctamente los planos.
- Preparar los planos detallados.
- Realizar las revisiones correspondientes.
- Asistir a la Dirección de Obra en la toma de datos sobre las relaciones valorativas de la obra y para el control de calidad de los materiales y la ejecución de la obra, de acuerdo con las reglas establecidas.

El Director establecerá en cada caso el plazo máximo en que el Contratista está obligado a separar de la obra o de determinadas funciones específicas, al personal técnico y mandos intermedios dependientes de él que, a juicio del Director, no acrediten la necesaria competencia en su trabajo. La orden de separación deberá ser comunicada corroborativamente al Contratista y se hará constar en el Libro de Órdenes.

Toda orden de separación deberá producirse previo aviso, estableciendo el plazo durante el cual el Contratista podrá liquidar, con o sin sustituciones personales, las deficiencias que el Director observe en dicho aviso. En los casos de urgencia por situaciones que puedan afectar a la seguridad o al buen desarrollo de las obras, no será necesario el primer aviso.



Todo lo establecido en este artículo es de aplicación general a todo el personal de la construcción, vinculando igualmente a los que dependan indirectamente del Contratista y en razón de subcontratos, tanto para la construcción como para el suministro.

### **8.3. Subcontratación**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento previo, solicitado por escrito a la Administración. Dicha solicitud deberá incluir la información necesaria para asegurar que el subcontratista tiene la capacidad suficiente para realizar el trabajo en cuestión. El Director podrá solicitar toda la información adicional que necesite antes de decidir si concede la subcontratación.

La aceptación del subcontratista por la Dirección de Obra en ningún caso eximirá al Contratista de su responsabilidad contractual en cuanto a calidad, precios y plazos.

El Ingeniero Director de las obras estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante las obras, que reúnen las condiciones requeridas para su ejecución. El Contratista deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la terminación de dichos subcontratos.

El Contratista no podrá conferir ningún derecho o concesión en los Subcontratos que no haya otorgado en el Contrato.

### **8.4. Medidas de seguridad**

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicte la Inspección del Trabajo y demás órganos competentes, las exigidas en el presente Pliego y las que, en casos excepcionales, fijen o sancionen al Director, así como lo establecido en el anexo a la Memoria de este Proyecto relativo al Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable y deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por el área de construcción y las inmediaciones afectadas por los trabajos que le sean encomendados.

El contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan de seguridad y salud en el que se especifiquen las medidas prácticas de seguridad que estime necesarias adoptar en la obra para el cumplimiento de las prescripciones anteriores.

El Plan de Seguridad y Salud, que deberá coordinarse con el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajo, deberá especificar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y complementarias que correspondan a los riesgos peculiares de la obra, con el fin de asegurar de manera efectiva:

- la seguridad de su propio personal, de los designados por la Propiedad y de terceros
- higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y atención a enfermos y heridos.
- la seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

El Plan de Seguridad deberá ser comunicado al Director o antes de la orden de inicio de las Obras. Su aplicación será obligatoria, salvo resolución en contrario del Director, y el Contratista será responsable de su cumplimiento en todas las áreas de tránsito, instalaciones y ejecución de las obras objeto del Contrato.

El Contratista deberá completar el Plano con las ampliaciones o modificaciones que resulten convenientes por la propia evolución de la obra, posteriormente y en tiempo y forma, debiendo presentarlas previamente a la aprobación de la Dirección de Obra.

La aprobación del Plan y sus complementos no exime al Contratista de ninguna de sus obligaciones y responsabilidades al respecto, establecidas por las disposiciones oficiales en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El Plan incluirá las prescripciones, reglas e instrucciones que exija la ley y las que se justifiquen por el tipo de obras a realizar.

En caso de accidentes ocurridos a los trabajadores durante la jornada laboral, el Contratista se sujetará a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso el único responsable de su incumplimiento y sin que concepto alguno pueda afectar a la Propiedad o a la Facultativa. Gestión, por responsabilidad en cualquier aspecto



El Contratista será responsable de todos los accidentes que se produzcan por impericia o descuido, tanto en la propia obra como en las edificaciones anexas. Será de su cuenta el pago de las indemnizaciones a quien corresponda y de todos los perjuicios que se causen en los trabajos de ejecución de la obra.

### **8.5. Cambios en el proyecto**

El Ingeniero Director podrá introducir en el Proyecto, antes de iniciar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean necesarias para la normal construcción de las mismas, aunque no estuvieran previstas en el Proyecto, siempre que sean sin desvincularse de su espíritu y recta interpretación

También podrá introducir aquellos cambios que produzcan un aumento o disminución de las unidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o la sustitución de un tipo de fábrica por otro, siempre que así esté previsto en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán de aceptación obligatoria por parte del Contratista, siempre que los precios del Contrato no alteren el Presupuesto de Ejecución en más del veinte por ciento (20%). En este caso, el Contratista no tendrá derecho a variación alguna de los precios, ni a indemnización de ningún tipo por los supuestos perjuicios que puedan ocasionarse por la variación del número de unidades de obra durante el plazo de ejecución.

### **8.6. Trabajos no previstos**

Cuando se considere necesario realizar obras no previstas, o se modifique la procedencia de los materiales señalados en el Contrato, se elaborarán los correspondientes precios contradictorios, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación de obras similares. Los nuevos precios se repercutirán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato.

A falta de mutuo acuerdo y pendiente la resolución de la discrepancia, se pagará al Contratista provisionalmente en base a los precios fijados por el Ingeniero Jefe.

Cuando circunstancias particulares, ya juicio del Ingeniero Jefe, imposibiliten establecer nuevos precios, corresponderá exclusivamente a él la decisión de pagar excepcionalmente las obras en régimen administrativo.

### **8.7. Certificación y abono de las obras**

Los trabajos se medirán, mensualmente, en las partes ejecutadas de acuerdo con el proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Jefe. Las valoraciones realizadas servirán de base para la redacción de las certificaciones mensuales.

Todos los pagos realizados son a buena cuenta y las certificaciones no implican la aprobación o recepción de las obras que comprenden.

Se realizará una liquidación mensual, en la cual se pagarán las certificaciones, descontando el monto de los cargos que el Ingeniero Encargado tenga contra el Contratista.

Las certificaciones mensuales provisionales y las certificaciones definitivas se establecerán de forma que consten separadamente, acumuladas desde el origen, el importe de todas las obras liquidadas, indicando las unidades de que se trate y los precios del Contrato. En las partidas por Administración se indicarán claramente las obras de que se trate y se desglosarán las cantidades a pagar en concepto de mano de obra, materiales, etc.

Si el Contratista se negare a firmar una certificación final parcial o general, o no firma pero con reservas, deberá exponer por escrito las razones por las que se niega a firmar o para hacerlo con reservas y precisar el monto de sus pretensiones en un plazo máximo de dos (2) meses, contados a partir de la fecha en que la Dirección de Obra envió la Certificación.

Transcurrido el plazo de dos (2) meses, señalado en el apartado anterior, no se aceptarán las reclamaciones del Contratista en relación con la Certificación y se tendrá por aceptada la Certificación. La Certificación general y definitiva será enviada al Contratista en un plazo máximo de tres (3) meses, contados a partir del día de recepción de los trabajos.

### **8.8. Medición final de las obras**

Recibidas provisionalmente las obras, la dirección de obra procederá inmediatamente a su medición general y definitiva, con la precisa asistencia del Contratista o de un representante designado por éste de oficio.



### 8.9. Liquidación de las obras

En el plazo de seis (6) meses contados a partir de la fecha del recibo, deberá acordarse y notificarse al contratista la liquidación correspondiente y abonarse el saldo resultante, en su caso.

### 8.10. Plazo de garantía de las obras

El período de garantía de las obras será de un (1) año. Durante el período de garantía, el mantenimiento de las obras será responsabilidad del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que dicho mantenimiento origina están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, y las sumas globales contempladas tanto en el Proyecto como en en los documentos complementarios definidos durante la ejecución de las obras.

Los deterioros que se produzcan en las obras durante el período de garantía, que no provengan de la mala calidad de los materiales o de la mala ejecución de las obras, ni de la falla del Contratista, serán reparados por éste, a requerimiento del Jefe. Ingeniero, quien establecerá de común acuerdo con aquél las condiciones de ejecución y pago.

### 8.11. Recepción final de las obras

Finalizado este plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades que la provisional. Si tras la inspección se concluye que las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, y no habiendo objeciones por parte de la Administración, la obra se tendrá por definitivamente recibida y se extinguirá la responsabilidad administrativa del Contratista, quedando la responsabilidad civil que establece la Ley

A Coruña, septiembre de 2022

LA AUTORA DEL PROYECTO

Firmado: DÉBORAH BARROS PÉREZ