

PARQUE EÓLICO OFFSHORE EN LA MARIÑA LUCENSE

OFFSHORE WIND FARM IN A MARIÑA LUCENSE

Máster Universitario de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Asignatura

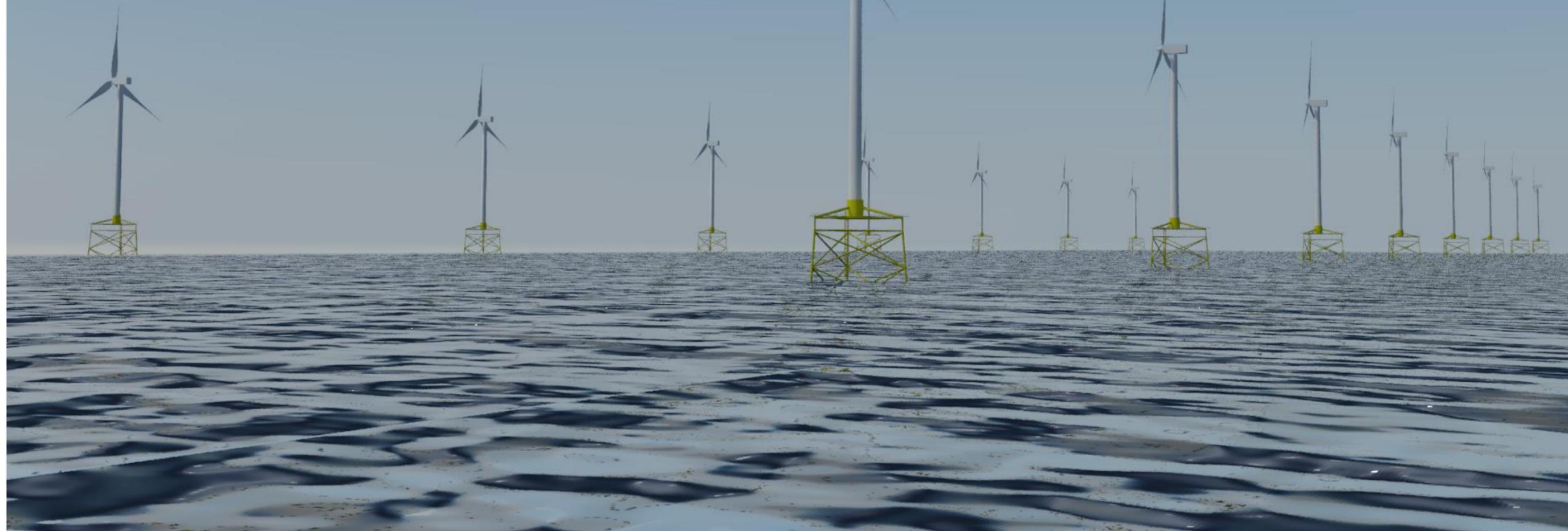
Trabajo fin de Máster

Autor del proyecto

Noelia Fernández Rodríguez

Fecha

Febrero 2023





Documento nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES



Documento nº1: Memoria

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anexo 1: La energía eólica y sus aplicaciones offshore

Anexo 2: Estudio de alternativas

Anexo 3: Evaluación del recurso eólico

Anexo 4: Análisis técnico-económico de viabilidad

Anexo 5: Aerogeneradores

Anexo 6: Estudio de la dinámica litoral

Anexo 7: Cálculo del jacket y de su cimentación

Anexo 8: Cálculos eléctricos

Anexo 9: Marco legislativo y administrativo

Anexo 10: Cartografía y replanteo

Anexo 11: Geología

Anexo 12: Geotecnia

Anexo 13: Evaluación de impacto ambiental

Anexo 14: Estudio de gestión de residuos

Anexo 15: Estudio de seguridad y salud

Anexo 16: Justificación de precios

Anexo 17: Plan de obra

Anexo 18: Clasificación del contratista

Anexo 19: Fórmula de revisión de precios

Anexo 20: Presupuesto para el conocimiento de la administración

Anexo 21: Declaración de obra completa

Documento nº2: Planos

1. EMPLAZAMIENTO

2. UBICACIÓN DEL PARQUE

3. REPLANTEO DE LA OBRA

4. ESQUEMA COMPLETO DE LA ESTRUCTURA

5. AEROGENERADOR

6. ESTRUCTURA SOPORTE DE LA CIMENTACIÓN

7. CIMENTACIÓN POR PILOTAJE

8. PROCESO CONSTRUCTIVO

9. SISTEMA ELÉCTRICO

10. PERSPECTIVA TRIDIMENSIONAL DEL PARQUE

Documento nº3: Pliego de prescripciones técnicas y particulares

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

CAPÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

CAPÍTULO IV: MEDICIÓN, ABONO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO V: CONDICIONES FACULTATIVAS, ECONÓMICAS Y LEGALES

Documento nº4: Presupuesto

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 2

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



ÍNDICE

Capítulo I: Disposiciones preliminares

1. OBJETO Y ALCANCE	4
2. DISPOSICIONES GENERALES.....	4
2.1. Documentos que definen la obra	4
2.2. Documentos contractuales e informativos.....	4
2.2.1. Documentos contractuales	4
2.2.2. Documentos informativos	5
2.3. Compatibilidad de los documentos	5
2.4. Documentación complementaria	5
2.5. Dirección de obra.....	5
2.5.1. Funciones del director	5
2.6. Personal del contratista	6
2.6.1. Alteraciones y limitaciones del programa de trabajo	6
2.6.2. Órdenes del contratista	6
2.6.3. Confrontación de planos y medidas	6
2.7. Libro de incidencias	7
2.8. Normativa general aplicable	7
2.9. Contradicciones y omisiones al proyecto	8

Capítulo II: Descripción de la obra

1. FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9
2. ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN	9
2.1. Jacket	9
2.2. Pilotaje	9
2.3. Descripción de las obras	10

2.4. Construcción y materiales	10
3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	10
3.1. Conductores	10
3.2. Cableado de señalización y control.....	11
3.3. Red de tierras	11
3.4. Colocación del cableado submarino.....	11
4. AEROGENERADORES.....	12
5. MEDIOS MARINOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN	13

Capítulo III: Pliego de condiciones técnicas

1. CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE ACERO	14
1.1. Objeto	14
1.2. Normas y especificaciones.....	14
1.3. Definición de la obra a ejecutar y responsabilidades del contratista	14
1.4. Características de los materiales	15
1.4.1. Alcance.....	15
1.4.2. Materiales.....	15
1.4.3. Ejecución de las obras y soldaduras	16
1.5. Prescripciones generales de ejecución	20
1.5.1. Ensamblaje de la torre	20
1.5.2. Colocación en emplazamiento marino	20
1.5.3. Hincas de pilotes	20
2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE	20
2.1. Especificaciones de los aerogeneradores.....	20
2.2. Conductos de polietileno para alojamiento de conductores eléctrico.....	21
2.3. Conductores eléctricos en M.T.....	21
2.4. Conductores de mando y señalización.....	21



2.5.	Placa de protección y control.....	22
2.6.	Hitos de señalización.....	22
2.7.	Instalaciones de puesta a tierra.....	22
2.8.	Cable de enlace de puesta a tierra.....	22
3.	MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.....	22

Capítulo IV: Medición, abono y ejecución de las obras

1.	INTRODUCCIÓN.....	24
1.1.	Normas generales.....	24
1.2.	Precios unitarios.....	24
1.3.	Unidades de obra no previstas.....	24
1.4.	Obra aceptable e incompleta.....	24
1.5.	Medición y abono.....	24
1.6.	Excesos de obra.....	24
1.7.	Panel informativo.....	24
2.	OPERACIONES PREVIAS.....	25
3.	ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	25
3.1.	Jacket.....	25
3.2.	Hincado de pilotes.....	25
4.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	26
4.1.	Conductores.....	26
4.1.1.	Transporte y acopio de bobinas de cables por tierra.....	26
4.1.2.	Tendido submarino de conductores.....	26
4.2.	Instalaciones de puesta a tierra.....	27
5.	AEROGENERADORES.....	28
6.	TOLERANCIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	29
7.	UNIDADES DE OBRAS NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE CAPÍTULO	

29

Capítulo V: Condiciones facultativas, económicas y legales

1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	30
1.1.	Naturales y objeto del pliego general.....	30
1.2.	Documentación del contrato de obra.....	30
2.	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	30
2.1.	Delimitación general de funciones técnicas.....	30
2.2.	De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	31
2.3.	Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	33
2.4.	De las recepciones de edificios y obras anexas.....	35
2.5.	Principio general: condiciones económicas.....	36
2.6.	Condiciones económicas de las fianzas.....	36
2.7.	Condiciones económicas de los precios.....	36
2.8.	Condiciones económicas de las obras por administración.....	38
2.9.	Condiciones económicas de la valoración y abono de los trabajos.....	39
2.10.	Condiciones económicas de las indemnizaciones mutuas.....	41
2.11.	Condiciones económicas, varios.....	41
2.12.	Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	42



Capítulo I: Disposiciones Preliminares

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos técnicos y económicos que deben cumplir las obras del proyecto “Parque Eólico Offshore en la Mariña Lucense”.

El Pliego contiene:

- Descripción general de las obras.
- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obra.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
- Los pliegos, instrucciones, reglamentos y normas de carácter general aplicables a la obra
- Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que se deben realizarse las operaciones.
- Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.

Además, es la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Documentos que definen la obra

El Proyecto está constituido por la Memoria, los Planos, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Presupuesto.

En la Memoria se realiza la descripción general del Proyecto, incluyendo en los Anejos todos los cálculos y estudios que condujeron al proyectista al diseño definitivo de los diferentes elementos que definen la obra.

Estos elementos se representan en los Planos, que constituyen el documento gráfico que define geoméricamente la obra. A partir de los planos se definirán el proceso de ejecución y las mediciones de la obra, teniendo en cuenta las prescripciones de este pliego. Los planos del Proyecto se completarán con planos de detalle de aquellos elementos constructivos que así lo precisen.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define la obra en cuanto a su naturaleza y características físicas, así como los modos de ejecución, medición y abono de las distintas unidades de obra. Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

Finalmente es en el Presupuesto donde se incluyen los precios de las diferentes unidades de obra a ejecutar (Cuadros de Precios nº1 y nº2), así como la medición de ellas a partir de los Planos y, en función de precios y mediciones, el resumen del Presupuesto. De los Documentos citados, son contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios nº1 y nº2.

El resto de los Documentos que constituyen el presente Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del Proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran, correspondiendo al Contratista la misión de adquirir con sus propios medios la información que precise para la ejecución de las obras.

2.2. Documentos contractuales e informativos

2.2.1. Documentos contractuales

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

Solamente tendrán carácter contractual los documentos a que les atribuya tal carácter la *Ley de Contratos del Sector Público*, Ley 9/2017, de 9 de Noviembre.

Serán documentos contractuales:

- Normas generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, en adelante P.C.A.G.
- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en adelante P.C.A.P.
- Los documentos del Proyecto que obligan al contratista en la ejecución de la obra.
- Plazos establecidos.
- Cláusulas que sean consecuencia de las modificaciones válidamente propuestas y aceptadas (art. 122.7 del R.G.C.).

Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra. (Cláusula 7 del P.C.A.G.)



2.2.2. Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en los anejos a la Memoria, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra y, en consecuencia, deben tomarse como complementos de la información que el Contratista debe conseguir directamente y con sus propios medios. El Contratista será responsable del resultado de la información conseguida. Por tanto, los errores que se deriven de la misma o de su defecto en la consecución de datos, y que afecten a la oferta, contrato, planeamiento y ejecución de las obras, no serán objeto de reclamación.

2.3. Compatibilidad de los documentos

En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los Documentos del presente Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los planos tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad de los mismos.
- El pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.
- En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en este pliego.
- Lo mencionado en el Pliego de prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el Presupuesto.
- Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o que, por su uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tendrán prelación con respecto a los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del presente documento.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

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

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se advierten en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

2.4. Documentación complementaria

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases o Contrato de Escritura citados.

2.5. Dirección de obra

Será de aplicación la cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Construcción de obras del Estado "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/1970, de 31 de Diciembre que define esta figura y la de sus colaboradores.

2.5.1. Funciones del director

Las funciones del Director de Obra relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras, que principalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, están definidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales "P.C.A.G.". Son principalmente:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras, con estricta sujeción al proyecto aprobado y a las modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.



- Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento de Contrato, o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las actas de replanteo, recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el cumplimiento de las funciones que le han sido encomendadas.

2.6. Personal del contratista

El Pliego de Cláusulas Administrativas Generales "P.C.A.G." en su cláusula 5 define la figura del Contratista y la del Delegado del Contratista y las misiones que le son encomendadas. El mismo P.C.A.G. define la residencia de su Delegado en la Cláusula 6.

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Tendrá en obra permanentemente un titulado superior.

Las facultades de la Administración con relación al personal del Contratista están contempladas en la Cláusula 10 del citado P.C.A.G.

Serán formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiese motivos para ello. Tendrán obligación de residencia en el lugar de la Obra.

No podrán ser sustituidos por el contratista sin la conformidad del Director de Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

2.6.1. Alteraciones y limitaciones del programa de trabajo

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

2.6.2. Órdenes del contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra incluso planos de obra, ensayos y mediciones estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. EL Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita el Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

2.6.3. 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.

2.7. Libro de incidencias

Constará en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al libro de incidencias.

2.8. Normativa general aplicable

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras.

a) Disposiciones legales

- Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 9/2017 de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.

b) Disposiciones técnicas

a. Estructurales

- Recomendaciones para el Proyecto de Obras Marítimas (R.O.M.):
 - ROM 0.0-01, Procedimiento General y Bases de Cálculo.
 - ROM 02/90, Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias para Estructuras Definitivas o en Proceso de Construcción.
 - ROM 03/91, Atlas del Clima Marítimo en el Litoral Español. Oleaje.
 - ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento.
 - ROM 0.5-05, Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
 - ROM 4.1/94, Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios
- Código Técnico de la edificación CTE Documento Básico DB-SE-A Acero.

b. Servicios eléctricos

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, según decreto de 12/03/54.
- Reglamento sobre Líneas Aéreas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002) y Reglamento sobre Centrales Generadoras y estaciones de Transformación (O.M. de 17/10/1973).
- Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre).
- Normas Administrativas y Técnicas para el Funcionamiento y Conexión a Redes Eléctricas de Centrales Hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden de 5 de Septiembre de 1985).

c. Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

d. Laboral

- Convenio de la Construcción para la provincia de Lugo publicado en el BOP nº 261 del 14 de Noviembre de 2019.
- Ley 47/2015, de 21 de Octubre, por la que se regula el régimen especial de la seguridad social de los trabajadores del mar y su reglamento.
- Estatuto de los trabajadores.

e. Revisión de precios

- Real Decreto 1359/2011, por el que se apruebe el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le hay hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2.9. Contradicciones y omisiones al proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos Documentos. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo recogido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares. En todo caso, ambos Documentos prevalecerán sobre los diferentes Pliegos de Condiciones Técnicas Generales.

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

Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de buena práctica en construcción, cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección de las Obras.

Capítulo II: Descripción de la obra

1. FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

En líneas generales, las labores a realizar incluyen las siguientes actuaciones:

- Ensamblado de la torre de cimentación en taller
- Transporte al emplazamiento del aerogenerador mediante barcos adecuados.
- Hundimiento controlado de la torre mediante grúa
- Hincado de pilotes mediante grúa martillo con barco pontona.
- Tendido de conductores submarinos
- Colocación de la pieza intermedia
- Montaje del aerogenerador
- Actuaciones complementarias

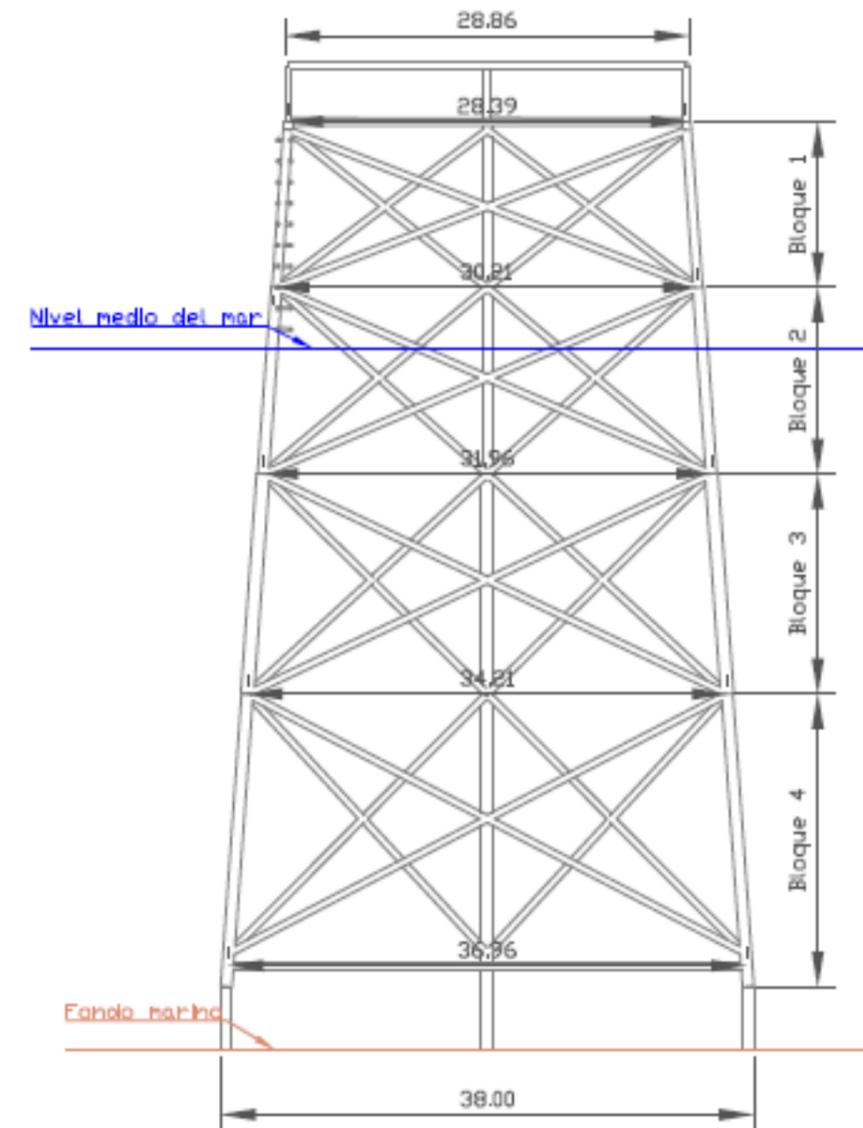
2. ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN

El diseño y cálculo de la cimentación se desarrolla con mayor detalle en el Anexo nº7: Cálculo de la cimentación. A continuación, se desarrollan las partes en qué consiste:

2.1. Jacket

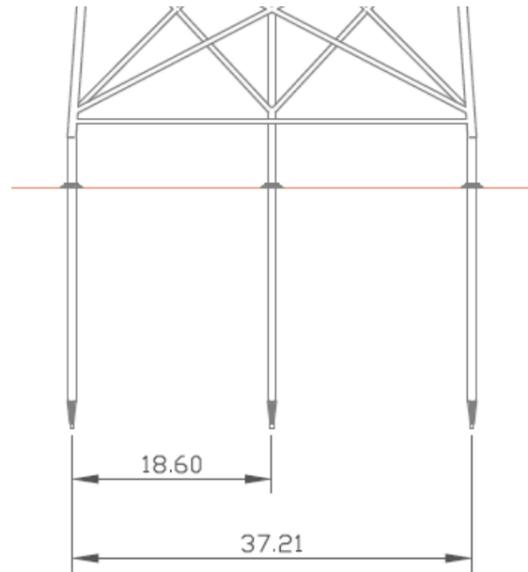
La cimentación proyectada para cada uno de los aerogeneradores consiste en una torre metálica sumergida que descansa sobre 3 pilotes de acero hincados.

Dicha torre es una celosía tridimensional con la forma que siguen las estructuras tradicionales de gas y petróleo, de 65.65 metros de altura, de las cuales 50 están sumergidos y 15.65 expuestos al aire. Cada una de dichas torres tiene un ancho en la base de 37.21 metros y 30.36 metros en cabeza.



2.2. Pilotaje

Las torres descansan sobre cuatro pilotes hincados huecos de acero, de 20 metros de profundidad y 0.88 metros de diámetro exterior, tal y como se establece en los planos.



2.3. Descripción de las obras

La realización de la cimentación de cada uno de los aerogeneradores del presente proyecto da lugar a una serie de obras, que se pueden resumir en los siguientes puntos principales:

- Traslado y hundimiento de las torres hasta el emplazamiento final.
- Hincado de los pilotes utilizando las patas de las torres como guía auxiliar.
- Anclado definitivo de los pilotes a las patas de las torres.

Es necesario resaltar la importancia de la coordinación en la fase de emplazamiento de las torres e hincado de pilotes, ya que es cuando la torre, al no estar anclada, presenta mayor vulnerabilidad a los embates laterales del viento y la mar.

2.4. Construcción y materiales

El material utilizado, tanto en el caso de los pilotes como para los jackets, son perfiles tubulares de acero S275J0, cuyas características principales son las siguientes:

- Tensión de límite elástico: $275.00 \frac{N}{mm^2}$
- Módulo de elasticidad: $210,000.00 \frac{N}{mm^2}$
- Módulo de rigidez: $81,000.00 \frac{N}{mm^2}$
- Coeficiente de Poisson: 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica: $1.17 \cdot 10^{-5} (^\circ C)^{-1}$
- Densidad: $7850 \frac{kg}{m^3}$

3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en la góndola del aerogenerador, cuyo objeto es la transformación de la energía mecánica que proviene del rotor de en energía eléctrica. La energía eléctrica producida en forma de corriente trifásica de 50/60 Hz, a una tensión de 1000 V, es elevada a 20.000 V por un transformador instalado en el interior del aerogenerador.

La energía transformada a 20 kV se evacua, desde cada torre, mediante una línea enterrada de media tensión que unirá las distintas torres entre sí y con la subestación offshore instalada a tal efecto, situado a una distancia aproximada de 1 km en dirección NO desde el aerogenerador más cercano. Con el fin de evitar un excesivo tendido de cables subterráneos, los aerogeneradores se agruparán en dos circuitos de 20 KV, de nueve aerogeneradores cada uno. Las celdas de conexión de los aerogeneradores se alojarán en el interior de las torres de los mismos.

Para la transmisión de datos entre los aerogeneradores y el centro de control del parque eólico (situado también en la subestación offshore) se dispondrá de una red de comunicaciones y transmisión de datos por medio de fibra óptica. La red de comunicaciones, al igual que la red eléctrica, será enterrada en el lecho marino.

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

El análisis del parque eólico desde el punto de vista eléctrico se desarrolla en el Anexo nº8: Cálculos eléctricos.

3.1. Conductores

Los aerogeneradores estarán interconectados mediante dos líneas trifásicas de 20 kV, constituidas por ternas de conductores unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, RHZ1 12/20kV 3x1x240mm²Al, instalados en zanja bajo tubo de polietileno de 200 mm de diámetro.

Las principales características de los cables a utilizar serán:

- Tensión nominal (U) 20 kV
- Tensión más elevada de la red 24 kV
- Tensión nominal del cable (U0/U) 12/20kV
- Nivel de aislamiento a impulsos (Up) 125 kV
- Naturaleza del conductor Aluminio
- Secciones de los conductores 240 y 150 mm²
- Tipo de conductor Unipolar-Campo Radial
- Material de aislamiento XLPE



- Tª máxima en servicio permanente 90°C
- Tª máxima en cortocircuito (duración máx, 5 sg) 250°C
- Intensidad en servicio permanente para terna de cables unipolares enterrados a 1 m (sin compartir fosa) 415A (3x1x240) 315A (3x1x150)
- Corriente de cortocircuito máxima 9 kA
- Pantalla Corona de alambres de Cu de $\varnothing \leq 1$ mm
- Diámetro exterior aproximado 37 mm
- Radio mínimo de curvatura 600 mm
- Designación RHZ1 1X240Al 12/20 Kv + H25 RHZ1 1X150Al 12/20 Kv + H25
- Normas de fabricación UNE 21123 IEC 60 502
- Normas de ensayo UNE 60 811 IEC 60 885

El tendido de conductores se realizará una vez finalizados los trabajos de obra civil. Se prestará especial atención a la tracción aplicada a los conductores, que no deberá exceder de 700 kg por fase, o de 1700 kg si la tracción se aplica a la terna completa; en cualquier caso, se respetarán los valores máximos admisibles recomendados por el fabricante. Además, los esfuerzos de tracción no deben aplicarse a los revestimientos de protección, sino a los conductores.

Por otra parte, durante las operaciones de tendido, el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior 0.50 m.

3.2. Cableado de señalización y control

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

Se instalarán cables de fibra óptica multimodo de 6 fibras con armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 6 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual de aramida, protección de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de poliuretano.

3.3.Red de tierras

La puesta a tierra de los aerogeneradores consiste en una malla cuadrada de 14,8 metros de lado, con una dimensión de 219.04 m², formada por un conductor de cobre de 50 mm² de sección, además de cinco picas de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. El conjunto de malla y picas se situará bajo la zapata.

A fin de evitar el riesgo de instalaciones de puesta a tierra con potenciales diferentes, se procederá a la conexión eléctrica de las diversas puestas a tierra, es decir, subestación y aerogeneradores. Para ello se instalará un conductor de cobre desnudo de 50 mm² en canalización conjunta con los cables de potencia y de señalización y control. El electrodo de tierra irá enterrado en contacto directo con el terreno natural, a lo largo de todo su recorrido.

3.4. Colocación del cableado submarino

Los cables de potencia y control que unirán los aerogeneradores y la subestación offshore de control se colocarán en el lecho marino. Los aerogeneradores estarán interconectados en dos grupos:

- Los aerogeneradores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 irán conectados en la Línea 1.
- Los aerogeneradores 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 irán conectados en la Línea 2.

Las dimensiones de las líneas serán las siguientes:

LÍNEA 1		LÍNEA 2	
Conductor	Longitud (m)	Conductor	Longitud (m)
1-2	450	10-11	450
2-3	450	11-12	450
3-4	450	12-13	450
4-5	450	13-14	450
5-6	450	14-15	450
6-7	450	15-16	450
7-8	450	16-17	450
8-9	450	17-18	450
9-S	905,45	18-S	882

Los cables se instalarán bajo tubo de polietileno de alta densidad y doble pared (lisa la interior y corrugada la exterior), de diámetros 200 mm para los conductores de media tensión y de 90 mm para los cables de señalización y control.

Los cables submarinos que conducen la electricidad, tanto en media como en alta tensión, se instalarán mediante barcos específicos, barcos cableros. El proyecto ha de comenzar con un reconocimiento batimétrico, para localizar el trayecto ideal, el más corto que no ponga en riesgo el cable.

En este caso, debido a la limitación del proyecto, se considera el trazado más adecuado teniendo en cuenta la posición de los aerogeneradores, la distancia a la subestación offshore, y el tramo que recorren desde ésta última hasta la orilla.



EMBARQUE

La operación de embarque consiste en cargar el cable y los repetidores en el barco. Se hace un plan de reparto de cargas en el barco, sobre todo basándose en la secuencia de trabajos, sentido de la colocación y orden de operaciones. El cable se estiva en las bodegas del barco y los repetidores se guardan en lugares climatizados, al terminar el embarque y los empalmes, se verifica la calidad de estos mediante técnicas econométricas y reflectométricas, para verificar la conformidad del sistema antes de hundirlo.

COLOCACIÓN EN ZANJAS SUBMARINAS

En las zonas sensibles, cuando la naturaleza del terreno lo permita, el cable se coloca en zanjas de 80 centímetros, a una profundidad entre 2 a 50 m. para ello el barco cablero remolca una especie de arado que hace un surco. El cable se desenrolla desde el mismo barco, pasa por el arado y se deposita en la zanja.

EMPALMES Y TERMINALES

Los empalmes y terminales se confeccionarán mediante accesorios normalizados y kits especialmente preparados con tal propósito, adecuados a la sección y aislamiento de los conductores, que cumplirán las especificaciones de las Normas UNE 21115 y UNE 21116.

Para los cables apantallados es necesario mantener la continuidad de la pantalla en los empalmes y elaborar deflectores de campo adecuados en los terminales, a fin de evitar solicitaciones eléctricas excesivas localizadas.

Durante el montaje de estos accesorios es de fundamental importancia eliminar la capa semiconductor aplicada sobre el aislamiento. En todos los casos se limpiará cuidadosamente la superficie del aislamiento hasta asegurarse que se ha eliminado toda traza de material semiconductor.

4. AEROGENERADORES

Los aerogeneradores que se pretende instalar son del tipo IEC IIA (3.3 MW) especialmente diseñados para aplicaciones offshore, un diámetro de rotor de 112 m y altura de buje de 94 m. Los aerogeneradores constan de un rotor de eje horizontal, accionado por tres palas y al que se conecta, mediante una multiplicadora, el alternador. Toda la maquinaria está situada sobre una torre de acero situada sobre una estructura de cimentación.

La filosofía en los diseños de aerogeneradores es hacer que estos sean simples y robustos, sin equipos complicados o componentes superfluos que pudieran influir de manera negativa sobre la seguridad y versatilidad.

Los aerogeneradores seleccionados se describen con detalle en el Anexo nº5: Aerogenerador, siendo sus características principales las siguientes:

DATOS OPERATIVOS

Potencia unitaria:	3300 kW
Velocidad de arranque:	3.0 m/s
Velocidad de viento nominal:	13.0 m/s
Velocidad de corte:	25.0 m/s
Clase de viento:	IEC IIA
Rango de temperatura operativa:	-20 °C a 45 °C

ROTOR

Diámetro:	112 m
Área barrida:	9,852 m ²
Velocidad de giro nominal:	17.66 rpm
Intervalo operativo:	6.20 - 17.70 rpm
Freno neumático:	Tres cilindros de paso independientes

TORRE

Altura de buje: 94 metros

GENERADOR

Tipo:	Asíncrono de cuatro palas con velocidad variable
Producción nominal:	3300 kW
Datos operativos:	50 Hz/ 60 Hz

MULTIPLICADOR

Tipo: Dos ejes planetarios y uno helicoidal

DIMENSIONES PRINCIPALES

Palas



Longitud: 54.65 m
Máxima cuerda: 4.00 m
Peso: 11.9 toneladas

Góndola

Altura para transporte: 3.40 m
Longitud: 12.80 m
Ancho: 4.00 m
Peso: 135 toneladas

Rotor

Diámetro: 3.6 m
Máximo ancho: 4.2 m
Longitud: 4.4 m
Peso: 22 toneladas

Torre

Peso: 247 toneladas

BARCO PONTONA

El barco pontona es una embarcación destinada a la construcción de pilotes y montaje de aerogeneradores. Podrá ser autopropulsada o remolcada, con una eslora mínima de 80 metros, dotada de 4 puntos de apoyo para fondear 70 metros de profundidad. Incluye también grúa de 500 toneladas nominales de elevación.

BARCO TENDEDOR DE CABLES

Para el tendido de los cables eléctricos será necesario un barco adecuado para tal fin, que tendrá 50 metros de eslora, dotado de torno para 10 kilómetros de cable para transporte de energía eléctrica. Estará autopropulsada, con una potencia de 750 CV. El cable se descargará por escotilla de popa.

BARCO EQUIPO DE SUBMARINISTAS

Embarcación para apoyo de los trabajadores buceadores. Tendrá una eslora de 15 a 20 metros y una potencia de 300 CV. Estará equipada con cámara hiperbárica para seis personas.

5. MEDIOS MARINOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

EMBARCACIONES MENORES

Se dispondrá de dos embarcaciones menores, de una eslora de 5 metros como mínimo, rígida o semirrígida, destinada al transporte de personal y labores auxiliares como colocación de boyas, ayudas al amarre de otros barcos, etc. Poseerá un motor fuera borda de 50 CV y despachado para llevar a bordo 6 personas.

BARCO AUXILIAR

El barco auxiliar tendrá una eslora entre 15 y 20 metros, y servirá como embarcación de apoyo y transporte. Estará dotada de una grúa a proa con una capacidad de carga de 10 toneladas nominales.



Capítulo III: Pliego de condiciones técnicas

1. CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE ACERO

1.1. Objeto

El objeto de esta especificación es la definición de los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de acero, en conformidad con los demás documentos del proyecto.

Esta especificación forma un conjunto orgánico, por lo cual todos los elementos a construir deberán cumplir con la totalidad de los apartados de la misma que le sean aplicables, salvo indicación en contra en los planos, o instrucción al respecto por escrito de la supervisión de obra.

1.2. Normas y especificaciones

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, pliegos e instrucciones oficiales y documentos, y en el orden de preferencia que se indica.

- Planos
- Esta especificación.
- Código Técnico de la Edificación
- Normas NTL del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del M.O.P

1.3. Definición de la obra a ejecutar y responsabilidades del contratista

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La obra a ejecutar se define por los siguientes documentos:

- Planos
- Especificaciones

PLANOS

A la recepción de los planos, y antes de iniciar cualquier trabajo de construcción, el Contratista deberá realizar comprobaciones dimensionales de las partes detalladas en los planos del proyecto, y si encuentra algún error o contradicción a la información recibida, comunicarlo inmediatamente a la dirección de obra. En caso de no hacerlo así, el contratista será responsable de los errores que hubieran podido evitarse.

El contratista respetará cuidadosamente todas las indicaciones dadas en los planos y/o especificación, y si en algún caso creyera conveniente hacer algún cambio, someterá una proposición por escrito a la Dirección de obra, quien dará su aprobación o comentario también por escrito.

INTERPRETACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los documentos del proyecto.

Todas las dimensiones se deducirán numéricamente de las cotas de los planos.

No se establecerá ninguna dimensión basada en la interpretación gráfica de planos. Si fuera preciso definir alguna dimensión, el Contratista lo solicitará por escrito a la Supervisión de Obra, quien contestará, asimismo, por escrito.

Lo mencionado en los planos y omitido en la especificación o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En caso de existir alguna contradicción entre lo prescrito en la presente especificación y lo señalado en los planos, se dará preferencia a lo establecido en los planos, a menos que la Supervisión de Obra indique lo contrario por escrito.

Es obligación del Contratista la correcta interpretación de los documentos. En caso de duda, omisión, o contradicción en los documentos, el Contratista deberá consultar con la Supervisión de Obra, quien dictaminará al respecto.

REPLANTEO

La Supervisión de Obra colocará sobre el terreno las bases de replanteo necesarias y suficientes para el replanteo general de la obra, tanto en planimetría como en altimetría, y entregará al Contratista por escrito, antes de comenzar las obras, la información necesaria para efectuar dicho replanteo.

El Contratista será responsable de la vigilancia y conservación de todas las bases de replanteo durante el plazo de ejecución de la obra, siendo responsable de los errores que puedan derivarse de una conservación inadecuada de las mismas.

Asimismo, el Contratista efectuará a su costa cuantos replanteos de detalle necesite, para situar en posición y elevación todas las unidades de obra a ejecutar, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias que pudieran derivarse de una ejecución errónea de dichos replanteos.

La Supervisión de Obra podrá en cualquier momento efectuar comprobaciones de los replanteos efectuados por el Contratista, para lo cual éste deberá facilitar a su costa los medios humanos y materiales necesarios para su realización.



CUIDADO Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista será responsable del cuidado y conservación de la obra hasta la recepción de la misma por parte del Propietario.

Serán de su responsabilidad también las protecciones y señalización de las obras y sus accesos, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

PRUEBAS

La Supervisión de Obra solicitará las pruebas y ensayos que estime oportunos de acuerdo con los artículos correspondientes de especificación, documentos y normas reseñados. Unas y otros serán a cargo del Contratista, en tanto que su número y tipo estén dentro de lo previsto en estas especificaciones u otro documento del Proyecto.

Las pruebas de carga serán a cargo del Contratista cuando estén previstas en los documentos del proyecto y en aquellos casos en que los resultados negativos de los ensayos aconsejen, a juicio de la Supervisión de Obra, la realización de pruebas de carga previas a la aceptación de una unidad de obra. En los demás casos serán a cargo del Propietario, aunque el Contratista deberá disponer los medios necesarios para la realización de las pruebas.

1.4. Características de los materiales

1.4.1. Alcance

El presente trabajo comprende los trabajos de suministro, fabricación, transporte y montaje de la estructura metálica. En el precio por kg de estructura, están incluidos la repercusión de la preparación de superficies y pintura.

Las Normas de aplicación señaladas en el presente documento podrán ser sustituidas por otras solamente en el caso de que se solicite por escrito y sean aprobadas, también por escrito, por la Dirección de la Obra.

El Taller adjudicatario, no podrá realizar ningún tipo de subcontratación de todos o parte de los trabajos a que se refiere esta Especificación.

El Contratista de la estructura es responsable de comprobar con anterioridad a la construcción en Taller, el replanteo real en Obra, de las cimentaciones para los apoyos. Para ello medirá las luces y distancias relativas, ajustando después en fabricación y/o montaje, las luces y cotas teóricas a las dimensiones reales de lo construido en obra.

1.4.2. Materiales

Los perfiles tubulares empleados serán de calidad S 275 J0 (según CTE), según marquen los Planos de Proyecto. Los perfiles que aparezcan en los Planos serán de la misma calidad que las chapas.

Para aceros procedentes de Países de la UE:

- Las chapas y perfiles deberán disponer de un Certificado de Control con indicación de número de colada y características químicas y mecánicas demostrativas de su tipo. Cuando el acero sea de calidad JO, J2G3 o K2G3, el certificado deberá incluir la resiliencia, característica de estas clases. Al menos todas las chapas de espesor superior a 20 mm (y todas las que trabajen en sentido perpendicular a su espesor, cualquiera que sea el mismo), serán examinadas por ultrasonidos, de acuerdo con la Norma UNE 7278, mediante un control periférico y por cuadrícula de 20 x 20 cm y deberán resultar de este examen clasificadas como de grado A, de acuerdo con UNE 36100. El resultado de dicho examen será incluido en el certificado de control expedido por el fabricante o suministrador o se adjuntará a éste. Este certificado puede ser expedido por el Departamento de Control del fabricante siempre que éste sea independiente del Departamento de Ejecución y disponga de laboratorio: (UNE 36800 y UNE-EN 10304).
- En el caso de que no se cumplan los anteriores requisitos se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características químicas, mecánicas y ultrasonidos, para todas las calidades, y la resiliencia cuando la calidad sea JO, J2G3 o K2G3 (a la temperatura que marca la norma). La unidad de inspección será la colada, con límites de peso que marcan las normas UNE-EN 10025 para chapas y perfiles a las que se ajustarán los ensayos y los criterios de aceptación.

Para aceros procedentes de la UE:

- Aun siendo suministrado con sus correspondientes certificados, se realizarán tres ensayos de contraste de las distintas chapas y perfiles, cada 100 toneladas o fracción. Estos ensayos se refieren a todas las características que en el apartado se pedían: composición química, características mecánicas, ultrasonidos, y resiliencia en su caso. Si los resultados, de alguno de estos ensayos, no se adecuan a las tolerancias marcadas en la Normas señaladas, se rechazará todo el suministro. Si no van acompañados de certificados, no se admitirá este suministro.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto, para chapas y perfiles, en las normas UNE 365XX, y en la NBE EA-95. Los materiales de aportación, (electrodos, hilos, etc.), tendrán características iguales o ligeramente superiores a las del material base, incluida la resiliencia, y deberán estar clasificados como aptos, para el material base, por la AWS D1.1 ó D1.5.



1.4.3. Ejecución de las obras y soldaduras

PLANOS DE TALLER

El adjudicatario, preparará, a partir de los croquis generales del proyecto, siguiendo las anotaciones y directrices del Código Técnico de la Edificación, planos de taller conteniendo en forma completa:

- a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- b) La disposición de las uniones, señalando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra, en su caso.
- c) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.
- d) Listado de los perfiles y chapas con su clase de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura señalados en el plano.
- e) Las contraflechas de vigas o elementos. Aunque no estén definidas en los Planos de Proyecto, las vigas principales del puente llevarán contraflecha de ejecución, que el taller deberá pedir, y que se le facilitará antes de comenzar los planos de taller, y el posterior corte de las chapas. Esta contraflecha afectará al trazado de las chapas de alma.

Cuando en el proyecto no esté definido alguno de los aspectos señalados, incluso tamaño de cordones, preparaciones de borde, etc., el taller podrá definir estos puntos a su mejor criterio, señalando claramente en los planos de taller cuáles son sus definiciones que deberán ser aprobadas. Se seguirán para ello las siguientes Normas generales:

EJECUCIÓN EN TALLER

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico. No se permite el corte con cizalla.

No se recomienda el corte por oxicorte de forma manual, sino el oxicorte con máquina o el corte con sierra. En el caso de utilizar corte manual se eliminarán las irregularidades del corte, por amolado, y se prestará especial atención en el control, a las posibles entallas que se produzcan, sobre todo en los cambios de dirección del corte. Las superficies cortadas por oxicorte o plasma deberán estar libres de óxido y calamina y no presentarán en su superficie rebabas y estrías. Si tuviesen algún defecto como los señalados deberán ser preceptivamente amoladas antes de soldar.

Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm. de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento posterior, consiguiéndose así la exactitud pedida. Como medio de fijación de las piezas, entre sí, pueden emplearse puntos de soldadura,

depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no presenta fisuras u otros defectos.

Se recomienda evitar la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura. No obstante, en el caso de que se efectúen, posteriormente será amolada esa zona y reparadas por soldadura, previo saneamiento, las posibles entallas que el punto haya producido. Iguales precauciones se tomarán con los defectos en el material base producidos por la retirada de elementos provisionales necesarios para el movimiento de piezas.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra. No se utilizará punzón a tal fin.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización del Autor del Proyecto, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Croquis de Proyecto ó Planos de Taller, después de su preceptiva aprobación.

SOLDADURAS EN TALLER

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar cualificados según UNE 14010, con una homologación en vigor, también efectuada por la Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D.1.1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El soldeo manual se efectuará con electrodo revestido. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS. En este tipo de soldadura se vigilará periódicamente la limpieza de los bordes, así como que los parámetros realmente utilizados coinciden con los del procedimiento que se homologó.

La utilización de soldadura por arco protegido por gas en soldaduras a tope, se permitirá únicamente en Taller, quedando prohibido su uso en Obra, aun así la inspección controlará en las primeras fases de fabricación la porosidad en la soldadura.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:



- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura. En el caso de que se haya utilizado un shopprimer, antes de comenzar la soldadura, se entregará la homologación del mismo para el proceso de soldeo elegido.
- En las soldaduras en las que uno o varios de los elementos a soldar estén protegidos por una capa de zinc (galvanizados), se procederá, previo al soldeo, a la retirada de ésta mecánicamente en la zona alrededor de la soldadura a realizar para que la unión del acero base se ejecute correctamente.
- Las partes soldadas deberán estar secas.
- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0°C.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas, y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.
- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.
- Aunque se cuantificará en el Control, la superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre las barras.
- En el taller se procurará que el depósito de los cordones se efectúe en posición horizontal. Con este fin se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que puedan dañar las primeras capas depositadas.

- Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225 °C +/- 25°C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.
- El fundente y las varillas para soldar se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de su uso, se secará dos horas como mínimo a 200 °C +/- 25 °C, o tal como indique el fabricante. El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50 °C hasta su uso. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

MONTAJE EN OBRA

El Taller estará obligado a presentar un plan de montaje a la Dirección de la Obra, antes del comienzo del mismo. En este plan de montaje se detallarán todos los medios auxiliares de elevación, se presentarán los cálculos correspondientes cuando las estructuras auxiliares así lo exijan, y se atenderá de forma especial las posibles inestabilidades en montaje y la resistencia al viento del sistema. Como norma general el montaje no podrá inducir en ningún punto de la estructura esfuerzos superiores.

PROTECCIÓN

En la estructura metálica de este proyecto se utilizan como protección capa de zinc mediante galvanizado en caliente por inmersión y capa de acabado de pintura de polisiloxano.

La protección aplicada sigue los siguientes pasos:

- Se procederá al desengrase de las superficies del acero sin tratar o levemente tratado mediante el empleo de una solución desengrasante con pH ácido en frío, si el material presenta ligeras manchas de grasa. Esta solución, se preparará al 6% en peso, y estará compuesta por ácidos fosfóricos, que formarán una disolución entre pH 5 y 6.
- Se realizará el proceso de decapado del material que consiste en eliminar la cascarilla de fabricación, el óxido de recocido y el orín que puedan traer consigo los materiales, de modo, que las piezas queden químicamente limpias, condición ésta necesaria para un correcto galvanizado. La limpieza correcta vendrá referenciada según la norma ISO 8501, debiendo alcanzar el grado de limpieza SA3.
- Se realizará el fluxado, que tiene por objeto activar la superficie del acero y facilitar así su reacción con el zinc. El flux utilizado será una disolución de cloruro de amonio y cloruro de



zinc en una relación óptima de una molécula de cloruro de zinc por cada dos de cloruro de amonio (llamada sal doble), en una concentración aproximada de 500 gramos/litro de dicha sal doble, y a una temperatura en el entorno de los 60 grados centígrados

- Inmersión de la pieza en el baño de zinc a la velocidad lo más rápida posible, solo condicionada, por la violencia de las proyecciones de zinc en las piezas húmedas. La temperatura del baño se mantendrá entre 445 y 455 grados centígrados. La velocidad de extracción de la pieza de la cuba del baño será lo suficientemente lenta para la formación de una capa de zinc sobre la pieza de 85 µm de espesor.
- Enfriamiento lento, controlado, al aire y repaso de las piezas sometidas al baño en zinc. Este último proceso consiste en la eliminación de los alambres de sujeción, cepillado de cenizas en zonas de difícil evacuación por la geometría de la pieza y repasado de la cresta o gota de final de escurrido, con el fin de conseguir que el acabado cumpla con las especificaciones de la Norma UNE EN ISO 1461 y el Real Decreto Ley 2531/85.

Realizado el galvanizado de las piezas en el taller de galvanizado, se procederá al pintado de las mismas mediante una sola capa de acabado, de la misma forma que se ha descrito para las piezas de la estructura no galvanizadas, es decir:

- ❖ Sistema de revestimiento. Sobre una superficie limpia y seca, se aplicará una capa de 150 micras de espesor de película seca de revestimiento de polisiloxano único (tipo PSX 700), en color “granate” o similar (RAL 4004 o similar).

Todo el sistema de pintado del metal, (capas de imprimación, y de acabado) procederá del mismo fabricante que garantizará la compatibilidad de las distintas capas. Se seguirán todas las condiciones de aplicación señaladas en las hojas técnicas del fabricante. El Taller respetará los intervalos de repintado que señale el fabricante en esas hojas técnicas, para lo que tendrá que fijar, a priori, con la Dirección de Obra el lugar de aplicación, (taller u obra), de las capas de acabado.

INSPECCIÓN Y CONTROL

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una única Entidad de Control homologada, que debe ser externa al Taller. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el organismo oficial competente y estar en vigor. El Taller adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra tres entidades de control, y la Dirección de Obra escogerá una de ellas. Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la recepción de materiales, la comprobación o validación de las homologaciones de procedimientos y soldadores. Antes del comienzo de los trabajos en Taller, y después

de la realización de los Planos de Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección que, cumpliendo esta Especificación contenga los distintos controles, y que deberá ser aprobado.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de Inspección, donde, además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller que señalen la zona y posición de dicho control.

Inspección visual

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrandó esta inspección especialmente sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en la Norma AWS D1.1 y D1.5.

Control dimensional

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en el Código Estructural, tomando de todas ellas la más restrictiva, salvo autorización de la Dirección de Obra. Se realizará, asimismo, un Control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los tamaños de los cordones, de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en Planos y con las tolerancias de la Norma AWS D1.5.

Inspección de uniones soldadas

a) Ensayos no destructivos

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, de un 10 % del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo inspector que seleccionará estas soldaduras, y siempre comprenderá los extremos (inicios y finales) de cordones. Cuando la porosidad superficial sea excesiva, a juicio del inspector de la Dirección de Obra, será obligatorio realizar una inspección del interior del cordón, por partículas magnéticas.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación, como de uniones en T. Se considerarán aceptables las radiografías calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. En el caso de inspección con procedimiento ultrasónico, los niveles de



aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5. Cuando coexistan los dos procedimientos de inspección, en una misma costura deberán simultáneamente ambos, cuando esto sea posible.

La inspección será la siguiente, estando los porcentajes referidos a la longitud total de los cordones:

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Dirección de Obra, sobre los planos de Taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se realizará otra radiografía, o inspección ultrasónica, en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio.

En el caso de que, en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%. Asimismo, si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 20% de soldaduras defectuosas, el Director de la Obra podrá pedir una inspección al 100%.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados. El Taller fabricante de la estructura correrá con los gastos de inspección de las soldaduras defectuosas, con los gastos de la reparación de las mismas y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos, de acuerdo con el párrafo anterior.

Las soldaduras efectuadas en el montaje en Obra serán inspeccionadas en una cuantía doble a la señalada, cuando esto sea posible, y la posición de estos controles, también señalado por el Inspector de la Dirección de Obra.

Todos los gastos derivados tanto del control señalado como del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos, correrá a cargo del Taller fabricante de la estructura, tanto en lo que se refiere a su coste como al plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.

Inspección de la capa de galvanizado

Aspecto. El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea y no presentará discontinuidad en la capa de cinc, y estará exenta de imperfecciones superficiales, tales como manchas, bultos, ampollas, etc, así como inclusiones de flujo, cenizas o escorias. En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia. No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma M.C. 8.06.a. pudiendo únicamente arrancar pequeñas partículas de cinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal base.

Continuidad del revestimiento de cinc. Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MC 8.06.a o Norma UNE 10240 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco inmersiones. Este ensayo es destructivo a menos que se realice sobre unas chapas testigo galvanizadas al mismo tiempo que las piezas.

a) Ensayos destructivos

En 1 de cada 4 empalmes a tope, que serán definidos por la Dirección de Obra tras el desarrollo de los Planos de Taller, en los que una de las dos chapas sea superior a 50 mm, se colocará un cupón de prueba de 300 x 400 mm, según el croquis. El espesor de las chapas del cupón será el mínimo espesor de las chapas a unir. Una vez finalizados los ensayos no destructivos, de todos estos cupones se elegirán 3 por la Dirección Facultativa.

Sobre estos cupones se realizarán los ensayos que a continuación se indican:

- Ensayo de dureza HV10 sobre los tres cupones. Se realizará un corte transversal de la probeta, en dos líneas transversales a la soldadura, situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa y la otra, a 2 mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas líneas, se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto.
- Se considerará admisible cuando la dureza no supere en ninguna huella el valor 350HV10.
- Ensayos de tracción y doblado transversal sobre los tres cupones. Se admite la aplicación de probetas múltiples conforme a ASME IX QW 151.1 y QW 161.1. En el ensayo de tracción se medirán alargamientos. Los criterios de aceptación serán los de ASME IX QW 153.1 Y QW 163.
- Ensayo de resiliencia sobre uno de los tres cupones. Si este ensayo no da resultados positivos se ensayarán también los otros dos cupones.

En caso de que los anteriores ensayos (incluso la resiliencia) no produzcan resultados admisibles, a elección de la Dirección de Obra, se procederá a efectuar una de las siguientes acciones:

- Se levantará la unión de la que proceden, soldándola de nuevo.
- Se eliminará la soldadura y la chapa adyacente, en una distancia de al menos 100 mm a cada lado de la soldadura, procediendo a poner nueva chapa con sus correspondientes empalmes.

Además de lo anterior se efectuarán los mismos ensayos sobre un cupón que no hubiese estado previsto ensayar.

Si una vez finalizados los ensayos, de todos los cupones ensayados, se encuentran defectuosos más de 25 % de los mismos, se rechazará el suministro.



Todos los gastos derivados del control señalado y del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos, correrán a cargo del Taller fabricante de la estructura, tanto en lo que se refiere a su coste como el plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.

Inspección de zonas pintadas

Se medirá en, al menos, 10 puntos de la estructura, el espesor de la película seca y en 5 puntos la adherencia de la protección.

Se rechazarán las piezas que presente algún punto con espesor menor del señalado.

Las pruebas de adherencia se efectuarán según la norma ASTM D3359, admitiendo una clasificación de 4 según dicha norma, rechazando la pieza en la que la adherencia no sea suficiente según este criterio.

1.5. Prescripciones generales de ejecución

1.5.1. Ensamblaje de la torre

Las dimensiones de la torre se especifican en el Anexo nº7: Cálculo de la cimentación, y con los planos adjuntos en el presente proyecto.

Se trata de una estructura articulada cuyo ensamblaje se realizará con nodos de fundición, por lo que resulta más sencillo, al ser más fácil controlar las tolerancias.

Hay un menor número de soldaduras, y estas son circunferenciales simples, por lo que pueden fabricarse con procesos de soldadura automatizados, lo que reduce el número de soldadores cualificados que deben estar involucrados.

El control de calidad de dichas soldaduras también es automático, lo que representa serias ventajas con respecto a las soldaduras complejas de nudos tubulares.

Los elementos soldados tienen una alta resistencia a la fatiga y resistencia última, y pueden ser manufacturados con alta calidad de forma continua.

El ensamblaje se realiza en un lugar acondicionado para tal proceso, transportándose posteriormente.

1.5.2. Colocación en emplazamiento marino

Una vez acabada la estructura tipo jacket se transporta al medio marino remolcada por una embarcación dispuesta a tal efecto, hasta llegar a las coordenadas exactas de colocación.

A partir de ahí se procede a un hundimiento controlado, hasta colocarlo en la posición marcada por los planos del proyecto.

1.5.3. Hinca de pilotes

Los pilotes, tal y como se indicó anteriormente, serán de acero en banda de chapa mediante enrollamiento helicoidal y posterior soldadura.

Dados las especiales características que son necesarias debido a la naturaleza del proyecto, los pilotes necesarios, con un diámetro de 0.88 metros, y un espesor de 4 centímetros, se adquirirán ya fabricados.

Una vez hundida la estructura soporte de forma controlada, se comienza con la preparación de la hinca.

Precio a dichas operaciones de hinca, se procederá a la inspección del fondo marino y a la retirada de obstáculos, si los hubiese.

Los pilotes metálicos se hincarán tal y como indica el plano incluido en el presente proyecto, mediante percusión través de una grúa martillo, montada en un barco pontona, que utilizará como guía las patas de la propia estructura.

Este proceso de hinca por percusión a través de martinete sirve también para izar le pilote y colocarlo en la debida posición. Entre el pilote y la maza se intercala una sufridera para evitar que el choque directo de la maza o martillo pueda degradar o deformar la cabeza del pilote.

2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE

2.1. Especificaciones de los aerogeneradores

Deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la “Internacional Electrotechnical Commission” (IEC) relativas a aerogeneradores:

- UNE-EN IEC 61400-1 Requisitos de diseño.
- UNE-EN IEC 61400-12 Medida de la curva de potencia de aerogeneradores productores de electricidad
- UNE-EN IEC 61400-11 Técnicas de medida de ruido acústico.
- UNE-EN IEC 61400-13 Medición de cargas mecánicas.
- UNE-EN IEC 61400-22 Ensayos de conformidad y certificación.
- UNE-EN IEC 61400-23 Ensayos estructurales de palas a escala real.
- UNE-EN IEC 61400-21 Medida y evaluación de las características eléctricas.



2.2. Conductos de polietileno para alojamiento de conductores eléctrico

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

Serán de los diámetros especificados en los Cuadros de Precios y demás Documentos del presente Proyecto.

En cualquier caso, la relación entre el diámetro del tubo y el diámetro aparente de la terna de conductores unipolares será igual o superior a 2.

Estarán constituidos por:

- Polietileno Puro PEAD, doble pared, interior liso y exterior corrugado.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula a veinticinco micras).
- La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas (2 +/-0,2 por 100).
- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3 por 100) puede utilizarse polietileno de recuperación.

2.3. Conductores eléctricos en M.T.

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 de polietileno reticulado (XLPE) para cables de 12/20 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 unidas eléctricamente 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 se indica en las normas UNE 21.123 y RU 3.305.

Características

Naturaleza del conductor..... Aluminio
 Tipo de conductor Unipolar-Campo Radial
 Tensión (E0/E) 12/20 kV
 Aislamiento XLPE
 ArmaduraMalla de alambres de cobre
 Cubierta de armaduraPolioléfina termoplástica
 Cubierta exteriorPolioléfina termoplástica (rojo)
 DesignaciónRHZ1 12/20 kV 1x240 mm2 Al

Sección conductor 240 mm²
 Normas de fabricación UNE 21123 / IEC 60 502
 Normas de ensayo IEC 60811 / IEC 60885

Empalmes

Para la ejecución de empalmes, se podrá utilizar para interior kit terminal o cono deflector, debiéndose utilizar para exterior botella terminal de cono premoldeado o terminal para exterior con aislador de porcelana. Los empalmes estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento será reconstruido a partir de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstrucción de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados, u otro sistema de eficacia equivalente.

Pruebas y ensayos

El fabricante facilitará un acta de pruebas realizado por entidad colaboradora y someterá a los cables a los siguientes ensayos:

- Prueba de tensión a 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, los siguientes ensayos para cada cable:
- Prueba de continuidad.
- Ensayo de tensión.

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 21-123 y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto por la Ingeniería. Las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

2.4. Conductores de mando y señalización

Los cables de comunicación entre aerogeneradores y entre éstos y el puesto de control central del parque serán de fibra óptica, tendidos en canalización conjunta con los conductores de potencia de 20 kV. Reunirán las siguientes propiedades:



Propiedades ópticas

Atenuación:

850 nm..... $\leq 3,2$ dB/km

1.300 nm..... $\leq 1,0$ dB/km

Ancho de banda:

850 nm..... ≥ 200 MHz/km

1.300 nm ≥ 500 MHz/km

Apertura numérica $0,275 \pm 0,015$

Índice de refracción:

850 nm..... 1496

1.300 nm 1491

Propiedades geométricas

Diámetro núcleo..... 62.5 ± 3 μ m

No circul. núcleo ≤ 6 %

Error concen. Núcleo/Revest. ≤ 1.5 μ m

Diámetro revestimiento..... 125 ± 2 μ m

No circul. revestimiento ≤ 1 %

Diam. Recubrimiento primario..... 245 ± 10 μ m

No circul. Recub.primario ≤ 6 %

Error concent. Recub. Primario..... ≤ 12.5 μ m

Descripción del cable

Total fibras.....8

Construcción ajustada..... $0,9 \pm 0,05$ mm

Radio de curvatura $20 \times$ Diámetro exterior

Tracción..... 600 N

Aplastamiento..... 1200 N

Impacto..... 5J

Rango de temperatura -20°C a $+70^{\circ}\text{C}$

Identificación de fibras por números

Recubrimiento ajustado

Refuerzo de aramida

Cubierta individual y cubierta interior

Armadura de fibra de virio

Cubierta exterior poliuretano

2.5.Placa de protección y control

Las placas empleadas para la señalización y protección mecánica de los conductores serán de polietileno, de color amarillo y dimensiones 100x25 cm.

Dispondrán de elementos que permitan la unión entre placas en ambos extremos, así como leyenda indicadora de cables eléctricos de media tensión.

Las placas a emplear cumplirán además las especificaciones indicadas en la recomendación UNESA 0206.

2.6.Hitos de señalización

Serán de preferiblemente de hormigón prefabricado, de longitud mínima 50 cm, instalados de manera que la mitad de su longitud quede enterrada y sobresalgan un mínimo de 25 cm.

Los hitos llevarán grabada una leyenda con la indicación de "peligro: cables eléctricos", mediante pintura indeleble.

2.7.Instalaciones de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por uno o varios electrodos enterrados y por las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los materiales suministrados para empleados en la puesta a tierra de cada uno de los aparatos de la instalación se cumplirán con lo especificado en el Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.

2.8.Cable de enlace de puesta a tierra

Los conductores empleados en las líneas de tierra serán de cobre desnudo de 50mm^2 de sección.

Los conductores empleados cumplirán con el Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.

3. MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES

Todos los materiales y elementos necesarios para la correcta ejecución de las obras serán de la calidad exigida en este Pliego y cumplirán con lo especificado en la Legislación vigente para cada uno de ellos.



Para su empleo en obra será necesaria la previa aprobación del Director de las Obras.



Capítulo IV: Medición, abono y ejecución de las obras

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Normas generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de acuerdo a como figuran especificadas en el cuadro de Precios.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea necesaria la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso se estará a lo admitido en la práctica habitual de la construcción.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Se consideran también incluidos en los precios, los gastos que, en los distintos artículos de este Pliego, figuran con cargo al Contratista.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación, fundándose en la insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación para la ejecución de una unidad de obra.

1.2. Precios unitarios

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del pliego de condiciones facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del proyecto.

Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en el pliego no son exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

1.3. Unidades de obra no previstas

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo del Director Facultativo y del Contratista.

1.4. Obra aceptable e incompleta

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, el Director Facultativo determinará el precio de abono después de oír al Contratista; este podrá optar entre el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

1.5. Medición y abono

Se definen como unidades de obra aquellas partes de la ejecución de la obra que son capaces de ser valoradas ajustándose a las definiciones dadas en el Cuadro de Precios Unitarios.

La medición de abono se hará por unidades de obra, del modo que a continuación se detalla para cada una, y con la periodicidad que para cada obra se señala en las condiciones particulares.

Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.

1.6. Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido aprobado mediante acta en reunión con la Administración y la Dirección Facultativa no será de abono.

1.7. Panel informativo

Los paneles se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

El precio incluye el suministro, pequeña excavación y hormigón de cimiento, herramientas, útiles y mano de obra necesarios para la ejecución de la unidad.



2. OPERACIONES PREVIAS

Al inicio de la obra se ha de acondicionar el almacén o local destinado al ensamblaje de la torre de cimentación. Éste ha de tener unas dimensiones apropiadas para el ensamblaje de dos torres de forma simultánea.

También se deben señalar apropiadamente los viales que conducen a tal emplazamiento, debido al tránsito que pueda provocar el traslado del material necesario.

3. ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

3.1. Jacket

Se entiende en este apartado, el ensamblaje de las piezas que componen la estructura de cimentación y su posicionamiento en el mar territorial.

MATERIALES

Se han de construir 18 torres, formadas de perfiles tubulares huecos de acero. Serán de base triangular, con un ancho en la base de 37.21 metros y 30.36 metros en cabeza.

Los espesores de dichos perfiles serán variables, según el diseño que se adjunta en los planos.

Se utilizará un acero S275J0 con las siguientes características:

- Tensión de límite elástico: $275.00 \frac{N}{mm^2}$
- Módulo de elasticidad: $210,000.00 \frac{N}{mm^2}$
- Módulo de rigidez: $81,000.00 \frac{N}{mm^2}$
- Coeficiente de Poisson: 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica: $1.17 \cdot 10^{-5} (°C)^{-1}$
- Densidad: $7850 \frac{kg}{m^3}$

EJECUCIÓN DE LA OBRA

El ensamblaje se ejecuta con nodos de fundición, mediante soldaduras circunferenciales simples, mediante procesos de soldadura automatizados.

El control de dichas soldaduras también es automático a diferencia de las soldaduras complejas de nudos tubulares.

TRASLADO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

De los medios de transporte marino citados en el capítulo II del presente pliego, actuarán en el traslado y emplazamiento de la estructura soporte de la torre los siguientes:

- Embarcaciones menores, barco auxiliar y barco de apoyo a los submarinistas. Estarán presentes durante todo el período. En el caso de los dos primeros, servirán de apoyo para el traslado de material y trabajadores, así como ayuda al amarre de otros barcos, y demás labores auxiliares.
- Barco pontona. Este tipo de embarcación estará destinada al transporte y hundimiento controlado de la estructura, mediante su grúa de 500 toneladas nominales de elevación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por kilogramo (kg) de estructura instalado siguiendo los planos de la estructura, comprendiendo aquellas unidades y trabajos que indique el Cuadro de Precios Número 1, incluyendo el suministro, montaje, todas las pruebas y ensayos necesarios con arreglo al presente pliego y la legislación vigente, abonándose al precio señalado en el mismo.

La colocación en el medio marino se mide a través del coste de la mano de obra y medios de transporte y colocación especiales necesarios para el emplazamiento de la presente estructura soporte. La medición se realizará por unidad de estructura, mediante la ponderación del coste de los distintos medios (mensual o diario, según corresponda), en relación con el tiempo planeado para cada actividad en concreto, en este caso, transporte y emplazamiento de la estructura soporte.

3.2. Hincado de pilotes

Se emplearán 3 pilotes metálicos por cada una de las dieciocho torres. Dichos pilotes tienen un diámetro exterior de 0.88 metros, tal y como se indica en los planos.

Dadas sus especiales características se adquirirán ya soldados.

Los pilotes metálicos se hincarán tal y como indica el plano incluido en el presente proyecto, mediante percusión través de una grúa martillo, montada en un barco pontona, que utilizará como guía las patas de la propia estructura.

Este proceso de hinca por percusión a través de martinete sirve también para izar le pilote y colocarlo en la debida posición. Entre el pilote y la maza se intercala una sufridera para evitar que el choque directo de la maza o martillo pueda degradar o deformar la cabeza del pilote.



TRASLADO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

- Embarcaciones menores, barco auxiliar y barco de apoyo a los submarinistas. Estarán presentes durante todo el período. En el caso de los dos primeros, servirán de apoyo para el traslado de material y trabajadores, así como ayuda al amarre de otros barcos, y demás labores auxiliares.
- Barco pontona: Para la cimentación de la estructura de soporte, se utilizará un barco de estas condiciones, dotado de cuatro puntos de apoyo para fondear hasta 70 metros de profundidad. Se conoce con el nombre de pontona con patas.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por kilogramo (kg) de estructura instalado, comprendiendo aquellas unidades y trabajos que indique el Cuadro de Precios Número 1, incluyendo el suministro, montaje, todas las pruebas y ensayos necesarios con arreglo al presente pliego y la legislación vigente, abonándose al precio señalado en el mismo.

La colocación en el medio marino se mide a través del coste de la mano de obra y los medios de transporte y colocación especiales necesarios para el emplazamiento de la presente estructura soporte. La medición se realizará por unidad de pilote, mediante la ponderación del coste de los distintos medios (mensual o diario, según corresponda), en relación con el tiempo planeado para cada actividad en concreto, en este caso, transporte e hincado de los pilotes.

4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

4.1. Conductores

Los cables de potencia y señalización y control deberán cumplir las especificaciones señaladas en el presente Pliego.

4.1.1. Transporte y acopio de bobinas de cables por tierra

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

Las bobinas se transportarán siempre de pie, y nunca tumbadas sobre una de sus tapas. Cuando las bobinas se coloquen llenas en cualquier tipo de transportador, deberán quedar en línea, en contacto una con otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se hará con tacos de madera resistentes, de longitud suficiente para cubrir totalmente el ancho de la bobina y apoyar los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco serán uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando el cable.

En sustitución de los tacos pueden emplearse cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para garantizar su inmovilidad. Estas cuñas nunca se colocarán sobre la parte central de las duelas, sino en sus extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

En ningún caso se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Asimismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por vigas o tablones de madera, con una pendiente no superior al 25%, y se guiará la bobina empleando cables de retención, acumulando además arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina rodándola sobre el terreno, se respetará el sentido de rotación indicado en la propia bobina, a fin de evitar el aflojamiento del cable enrollado en la misma. Se evitará esta operación en terrenos irregulares o con obstáculos que puedan dañar los cables y, en cualquier caso, cuando las bobinas deban desplazarse a lo largo de grandes recorridos.

En cualquiera de estas maniobras, debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con las que se tapan las bobinas, ya que su rotura puede producir astillas de madera que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para los cables.

Siempre que sea posible, debe evitarse la colocación de bobinas a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento en estas condiciones es prolongado, a fin de evitar deterioros en la madera, especialmente en las tapas.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que ya se ha utilizado parte del cable, han de taponarse los extremos de los cables empleando capuchones retráctiles.

Antes de comenzar el tendido de los cables, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina. En caso de suelos con pendiente, es preferible el tendido en sentido descendente.

4.1.2. Tendido submarino de conductores

Los cables submarinos que conducen la electricidad, tanto en media como en alta tensión, se instalan y mantienen mediante barcos específicos, barcos cableros. El proyecto ha de comenzar con un reconocimiento batimétrico, para localizar el trayecto ideal, el más corto que no ponga en riesgo el cable.



TRAZADO

Para seleccionar el trazado óptimo se comienza con un estudio de cartas de navegación, y batimétricas, leyes y reglamentos de las zonas que se van a atravesar, actividades humanas (pesca, zonas petrolíferas y prospecciones) y perspectivas sísmicas.

En este caso, debido a la limitación del proyecto, se considera el trazado más adecuado teniendo en cuenta la posición de los aerogeneradores, la distancia a la subestación offshore, y el tramo que recorren desde ésta última hasta la orilla.

EMBARQUE

La operación de embarque consiste en cargar el cable y los repetidores en el barco. Se hace un plan de reparto de cargas en el barco, sobre todo basándose en la secuencia de trabajos, sentido de la colocación y orden de operaciones. El cable se estiva en las bodegas del barco y los repetidores se guardan en lugares climatizados, al terminar el embarque y los empalmes, se verifica la calidad de estos mediante técnicas econométricas y reflectométricas, para verificar la conformidad del sistema antes de hundirlo.

AMARRE A TIERRA

El barco se sitúa en el trazado deseado lo más próximo a la costa posible. Se remolca el cable a la playa sosteniéndolo mediante boyas, allí se amarra y conecta a la red terrestre. Falta por librar las boyas para que el cable se deposite en el fondo.

COLOCACIÓN EN ZANJAS SUBMARINAS

En las zonas sensibles, cuando la naturaleza del terreno lo permita, el cable se coloca en zanjas de 80 centímetros, a una profundidad entre 10 a 50 m. para ello el barco cablero remolca una especie de arado que hace un surco. El cable se desenrolla desde el mismo barco, pasa por el arado y se deposita en la zanja.

REPARACIÓN DE LOS CABLES

Los cables submarinos pueden averiarse por diversas causas, enganches con redes de pesca. Con las anclas de barcos, debido a avalanchas submarinas, por movimientos sísmicos y por otras razones.

Para reparar un cable submarino, el barco cablero draga el fondo con un grampín. Si el cable está a gran profundidad, se ha de cortar en dos segmentos que habrán de izarse al barco. El tramo averiado se sustituye por otro de al menos dos veces la profundidad de agua.

TRASLADO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

- Embarcaciones menores, barco auxiliar y barco de apoyo a los submarinistas. Estarán presentes durante todo el período. En el caso de los dos primeros, servirán de apoyo para el traslado de material y trabajadores, así como ayuda al amarre de otros barcos, y demás labores auxiliares.
- Barco para el tendido de cables: Esta embarcación se encargará del tendido de cables para el transporte de la energía eléctrica, el barco remolca una especie de arado, que hace un surco. El cable se desenrolla por la escotilla de popa, pasando por el arado y depositándose en la zanja.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metro lineal (ml) de conductor totalmente instalado, comprendiendo aquellas unidades y trabajos que indique el Cuadro de Precios Número 1, incluyendo el suministro, montaje, conexionado, parte proporcional de empalmes, y todas las pruebas y ensayos necesarios con arreglo al presente pliego y la legislación vigente, abonándose al precio señalado en el mismo.

La colocación en el medio marino se mide a través del coste de la mano de obra y los medios de transporte y colocación especiales necesarios para el emplazamiento de la presente estructura soporte. La medición se realizará por kilómetros de conductor (km), mediante la ponderación del coste de los distintos medios (mensual o diario, según corresponda), en relación con el tiempo planeado para cada actividad en concreto, en este caso, colocación del cableado submarino.

4.2. Instalaciones de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por uno o varios electrodos enterrados y por las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Las instalaciones de puesta a tierra deberán cumplir lo establecido en el Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.

MATERIALES

Los materiales y componentes empleados deberán cumplir las especificaciones señaladas en el presente Pliego y en el Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.



EJECUCIÓN

La puesta a tierra de los aerogeneradores consiste en una malla cuadrada de 14.8 metros de lado, con una dimensión de 219.04 m², formada por un conductor de cobre de 50 mm² de sección, además de cinco picas de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. Una vez abierta la excavación de las zapatas, se dispondrá la malla en contacto directo con el terreno. Para la colocación de las picas, se efectuarán los correspondientes barrenos exteriormente a la zapata, y se introducirán las picas, rellenando el hueco con bentonita mezclada con tierra vegetal.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que estará unido asimismo a la red de tierras de la subestación.

Su instalación se ejecutará de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.2 del Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones, Centros de Transformación.

TRALADO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

- Embarcaciones menores, barco auxiliar y barco de apoyo a los submarinistas. Estarán presentes durante todo el período. En el caso de los dos primeros, servirán de apoyo para el traslado de material y trabajadores, así como ayuda al amarre de otros barcos, y demás labores auxiliares.
- Barco para el tendido de cables: Esta embarcación se encargará del tendido de cables para el transporte de la energía eléctrica, el barco remolca una especie de arado, que hace un surco. El cable se desenrolla por la escotilla de popa, pasando por el arado y depositándose en la zanja.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las puestas a tierra de los aerogeneradores se realizará por unidades completamente terminadas que incluyen transporte de material en tierra, montaje, soldadura, barrenos, etc., o bien con las unidades de obra que las constituyen; abonándose el precio que figura en el Cuadro de Precios Número 1.

La medición de las líneas de tierra se realizará por metro lineal, realmente instalado en el fondo de la zanja, comprendiendo aquellas unidades y trabajos que indique el Cuadro de Precios Número 1,

incluyendo el transporte en tierra, suministro y colocación de los materiales y elementos que componen las unidades correspondientes hasta su total terminación, abonándose al precio señalado en el mismo.

La colocación en el medio marino se mide a través del coste de la mano de obra y los medios de transporte y colocación especiales necesarios para el emplazamiento de la presente estructura soporte. La medición se realizará por unidad de malla y kilómetro de conductor, mediante la ponderación del coste de los distintos medios (mensual o diario, según corresponda), en relación con el tiempo planeado para cada actividad en concreto, en este caso, instalación de las puestas a tierra.

5. AEROGENERADORES

Los aerogeneradores instalados, como ya se especificó en el capítulo II, serán de la clase IEC IIA tendrán potencia unitaria de 3300 KW.

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

MONTAJE

El aerogenerador se transporta mediante las embarcaciones apropiadas en las siguientes piezas dispuestas para su montaje:

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

LEVANTAMIENTO

El levantamiento se realiza con una grúa de 300 Tm de la siguiente manera:

- Se eleva la torre en tramos y se coloca en posición vertical sobre la cimentación.
- Se asciende la góndola y se aprietan los tornillos de sujeción cuando se encuentra sobre el collarín superior de la torre.
- En posición vertical se eleva el rotor. Se fija el buje del rotor al plato de conexión situado en el extremo delantero del eje principal de la góndola.
- Se conecta el mecanismo de regulación del paso de las palas.



- Se procede al tendido de los cables de la góndola por el interior de la torre, para posterior conexión con la unidad de control.
- La posición de la grúa y los distintos elementos será la especificada en los planos correspondientes.

Previamente a la realización de este proceso es preciso colocar la estructura de soporte, proceder a la cimentación de la misma y la colocar de la pieza intermedia que precede al aerogenerador.

TRASLADO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización de todo el proceso que se desarrolla en medio marino serán necesarios diversos medios tanto de transporte, ejecución y seguridad y salvamento.

- Embarcaciones menores, barco auxiliar y barco de apoyo a los submarinistas. Estarán presentes durante todo el período. En el caso de los dos primeros, servirán de apoyo para el traslado de material y trabajadores, así como ayuda al amarre de otros barcos, y demás labores auxiliares.
- Barco pontona: En esta parte de la obra, el barco pontona será el encargado, con el apoyo de las embarcaciones menores y el barco auxiliar, del traslado y montaje de los aerogeneradores. Para ello dispone de una grúa de 500 toneladas nominales, con su operador correspondiente.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidades de aerogenerador, completamente instaladas, incluyendo el transporte, acopio y montaje de los distintos elementos de la máquina, sistema de control desde puesto central y equipos de transmisión de señal en aerogeneradores y torres anemométricas, pruebas y puesta a punto de los equipos, de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios Número 1.

La colocación en el medio marino se mide a través del coste de la mano de obra y los medios de transporte y colocación especiales necesarios para el emplazamiento de la presente estructura soporte. La medición se realizará por unidad de aerogenerador, mediante la ponderación del coste de los distintos medios (mensual o diario, según corresponda), en relación con el tiempo planeado para cada actividad en concreto, en este caso, transporte y montaje de los aerogeneradores.

6. TOLERANCIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se consideran las siguientes:

- La situación de cualquier elemento estructural no diferirá de la indicada en los planos en más de ± 5 mm.

- Las elevaciones de los distintos elementos estructurales no diferirán de las indicadas en los planos en más de ± 5 mm.
- Las dimensiones de elementos estructurales de hormigón (espesores, escuadrías, recubrimientos, etc.), no diferirán de las indicadas en los planos en más de ± 2 mm.
- La desviación respecto a la verticalidad de cualquier elemento o conjunto de elementos estructurales no será mayor de una milésima de la altura.
- La colocación de cualquier grupo de pernos de anclaje no diferirá de la indicada en los planos en más de ± 2 mm, y dentro de un mismo grupo, la colocación
- La planeidad de elementos superficiales será tal que, comprobados con un renglón de 5 m de longitud en cualquier dirección, no exista una distancia superior a 10 mm entre renglón y superficie para elementos ocultos y 5 mm en hormigones vistos. En pavimentos la tolerancia será de 3 mm comprobados con regla de 3 m.

En caso de aparecer valores superiores a los indicados anteriormente, se procederá de acuerdo a lo que ordene la Supervisión de Obra en cuanto a aceptación, reparación o demolición de la pieza correspondiente.

Las limitaciones en cuanto a resistencias medias del hormigón y tolerancias dimensionales no son exclusivas en cuanto a la recepción de la obra. La Supervisión de Obra indicará las pruebas y ensayos a realizar con objeto de comprobar si la pieza hormigonada cumple con los fines previstos en el proyecto, o en cuanto a cualquier otra característica definida en el mismo, tales como permeabilidad, densidad, etc.

7. UNIDADES DE OBRAS NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Las unidades de obra no descritas en el presente capítulo se ajustarán a lo establecido en la descripción de las obras y descripciones de los documentos de este proyecto.

Su ejecución se realizará según las normas establecidas en la legislación concurrente y normativa, en cualquier caso, precisarán la aprobación previa del Director de las Obras.

Su medición y abono se hará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios Número 1 del presente Proyecto.



Capítulo V: Condiciones facultativas, económicas y legales

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Naturales y objeto del pliego general

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados al Director Facultativo y al Técnico Auxiliar Facultativo, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. Documentación del contrato de obra

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º.-Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2º.-El Pliego de Condiciones particulares.

3º.-El presente Pliego General de Condiciones.

4º.-El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. Delimitación general de funciones técnicas

DIRECTOR FACULTATIVO DE LAS OBRAS

Corresponde al Director Facultativo de las Obras:

- Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Técnico Auxiliar Facultativo, el certificado final de la misma.

TÉCNICO FACULTATIVO DE LA OBRA

Corresponde al Técnico Auxiliar Facultativo:

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º.4 de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 24 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.



- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Técnico Auxiliar Facultativo y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Director Facultativo.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Suscribir, en unión del Director Facultativo, el certificado final de obra.

CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Director Facultativo y el Técnico Auxiliar Facultativo, el acta replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Técnico Auxiliar Facultativo, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Técnico Auxiliar Facultativo, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico Auxiliar Facultativo.

OFICINA DE OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Director Facultativo.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.



REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director Facultativo para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Auxiliar Facultativo, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director Facultativo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las

copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Técnico Auxiliar Facultativo como del Director Facultativo.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Director Facultativo o del Técnico Auxiliar Facultativo, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero de Construcción, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Director Facultativo o Técnico Auxiliar Facultativo, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida al Director Facultativo, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR FACULTATIVO

El Contratista no podrá recusar a los Directores Facultativos y Técnicos, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

El Director Facultativo, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.



2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Auxiliar Facultativo podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Auxiliar Facultativo y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por el Director Facultativo, siendo responsabilidad del Director Facultativo la omisión de este trámite.

COMIEZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director Facultativo y el Técnico Auxiliar Facultativo del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director Facultativo en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director Facultativo. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director Facultativo, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Director Facultativo o el Técnico Auxiliar Facultativo al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Director Facultativo; otro al Técnico Auxiliar Facultativo y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.



TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Técnico Auxiliar Facultativo, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Auxiliar Facultativo advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director Facultativo de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Técnico Auxiliar Facultativo tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Técnico Auxiliar Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Director Facultativo, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico Auxiliar Facultativo, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el (Director Facultativo a instancias del Técnico Auxiliar Facultativo, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director Facultativo, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR MUESTRAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean



necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.4. De las recepciones de edificios y obras anexas

DE LA RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.

La vigilancia y conservación de los materiales será por cuenta del Contratista.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Una vez terminadas las obras y dentro de los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente. El Acta será firmada por el Director de Obra, por el Contratista y, de ser el caso, por la Propiedad, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Proyecto correspondiente, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato, con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director Facultativo facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que

se establece en los párrafos 2, 3, 4, y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Técnico Auxiliar Facultativo a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director Facultativo con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista será responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez finalizado el plazo de garantía señalado en el contrato, o en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose, si las obras son conformes, el Acta correspondiente, por duplicado, firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante.

PRÓROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director Facultativo marcará al



Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA FUERA RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director Facultativo, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.5. Principio general: condiciones económicas

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.6. Condiciones económicas de las fianzas

FIANZAS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 2 por 100 y 4 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

FIANZA PROVISIONAL

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un dos por ciento (2 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el cuatro por cien (4 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condiciones expresas establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Técnico Auxiliar Facultativo, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE LA DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Director Facultativo, accede a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

2.7. Condiciones económicas de los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.



COSTES DIRECTOS

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

SE CONSIDERARÁN COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

SE CONSIDERARÁN GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS POR CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director Facultativo decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director Facultativo y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a facultativas).

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y, en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.



DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

Excepcionalmente, previa solicitud por parte del Contratante, y siempre que a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, éstos podrán abonarse con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El Contratista será responsable de los daños que pudieran producirse durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento de este material.

2.8. Condiciones económicas de las obras por administración

ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director Facultativo, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra,

adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director Facultativo en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Técnico Auxiliar Facultativo:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces,



jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Técnico Auxiliar Facultativo redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y APARATOS

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director Facultativo, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlo.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director Facultativo, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al

Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Auxiliar Facultativo.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

2.9. Condiciones económicas de la valoración y abono de los trabajos

FORMAS VARIAS DE LOS ABONOS DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Director Facultativo.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.



5° Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico Auxiliar Facultativo.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico Auxiliar Facultativo los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Director Facultativo aceptará o rechazará (as reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director Facultativo en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director Facultativo la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director Facultativo lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director Facultativo, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director Facultativo, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Auxiliar Facultativo indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.



Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director Facultativo, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director Facultativo exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

2.10. Condiciones económicas de las indemnizaciones mutuas

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE PAGOS

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un

cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.11. Condiciones económicas, varios

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director Facultativo haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director Facultativo ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director Facultativo introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

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

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor



que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director Facultativo.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director Facultativo, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director Facultativo fije.

Después de la recepción provisional del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.12. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

A Coruña, Febrero de 2023

La autora del Proyecto

Fdo: Noelia Fernández Rodríguez