



Escuela  
Universitaria  
Ingeniería  
Técnica  
Industrial  
**ZARAGOZA**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

# **SUBESTACIÓN ELÉCTRICA** **TRANSFORMADORA** **220 / 132 / 20 kV**

**Proyecto Fin de Carrera**  
**Especialidad: ELECTRICIDAD**

**AUTOR**  
**PÉREZ SÁNCHEZ, PABLO**

**TUTOR DE PROYECTO**  
**ANTONIO MONTAÑÉS**

## **ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES**

1. CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES .....	3
1.1 OBJETO DEL PLIEGO .....	3
1.2 DISPOSICIONES GENERALES .....	6
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.4. INICIO DE LAS OBRAS, PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	11
1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA .....	11
EQUIPOS Y MAQUINARIA .....	11
1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA PERMISOS Y LICENCIAS ....	20
1.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	20
1.8. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN .....	27
1.9. PROTECCIÓN DEL ENTORNO .....	30
1.10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROYECTO DE LIQUIDACIÓN.....	32
2. CAPÍTULO II: MATERIALES .....	34
2.1. CEMENTOS CONDICIONES GENERALES .....	34
2.2. ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	34
2.3. ARENAS DEFINICIÓN .....	36
2.4 ZAHORRAS.....	37
2.5. SUELOS ADECUADOS DEFINICIÓN .....	38
2.6. SUELOS SELECCIONADOS DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN .....	39
2.7 TIERRA VEGETAL DEFINICIÓN Y CONSIDERACIONES .....	39
2.8. ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN .....	40
2.9 MATERIALES Y CABLES DE BAJA TENSIÓN .....	42
2.10. MATERIALES Y CABLES DE MEDIA TENSIÓN DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	47
3. CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA .....	54
3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO: DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	54
3.2 DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA .....	55
3.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE, DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	56
3.4 EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO, DEFINICIÓN Y ALCANCE .....	58
4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN, FECHA Y FIRMA.....	61

## **1. CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1 OBJETO DEL PLIEGO**

#### **DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del Proyecto “Subestación Eléctrica Transformadora 220 / 132 / 20 kV”

El Pliego contiene además la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto constructivo de la “Subestación Eléctrica Transformadora”.

#### **DEFINICIONES**

Salvo anulación o modificación expresa de alguno de los conceptos que se detallan a continuación por parte de la propiedad, se deben aplicar las siguientes definiciones:

- **CONTRATISTA:** Designa a la Empresa Constructora que, como firmante del Contrato de adjudicación, dirige y ejecuta las obras, indelegablemente. También puede ser mencionado como **CONTRATA** o **ADJUDICATARIO**.
- **INSPECCIÓN:** La Inspección de los trabajos realizados por el Contratista será efectuada por persona y/o empresa designada por la propiedad y que a su vez será su representante directo en la obra.

#### **RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA**

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto. Planos. Pliego de cláusulas administrativas particulares que se establezcan para la contratación de obras.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-97 R.D. 776/1997 de 30 de Mayo): completa al PG-3 en materias de su competencia.

- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.

- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 del 2/8/2002) y normativa complementaria.

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

- Normativa interna del Grupo ENDESA

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Otra normativa vigente.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.

- Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1. ss. Real Decreto 833/1988, de 20 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.

- Orden 28 de Febrero 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.

- Real Decreto 439/1990, de 30 de Marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarde relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

## 1.2 DISPOSICIONES GENERALES

### DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. Funciones del Director.

### ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra".

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrolle los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquél.

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista elaborará el Estudio de Seguridad y Salud al cual, como responsable de la Obra, deberá ajustarse el correspondiente plan de seguridad y Salud, que también deberán ejecutar. Del mismo modo, el Contratista comunicará el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de las mismas.

#### **Además el Contratista:**

Realizará el Plan de Control de Calidad y su seguimiento a través de una Entidad Colaboradora de reconocido prestigio, que deberá ser aprobada por la Propiedad.

Garantizará la ejecución de las obras con estricta sujeción a las Especificaciones aprobadas e indicaciones de la Propiedad, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Llevará al día los correspondientes Libros de Ordenes e Incidencias, que se deberán encontrar en todo momento en el lugar de las obras.

El Contratista cumplirá la legislación vigente, de cualquier rango que le sea aplicable, aún cuando no se cite expresamente en la especificación o en Contrato. Incluyendo las Normas Internas de la promotora.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

## 1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

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.

#### Documentos contractuales

Será documento contractual el programa de trabajo.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

#### Documentos que definen las obras y orden de ejecución

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones 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 Propiedad, 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.

En todo caso, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios. Lo mencionado en cualquiera de estos documentos, aunque se omita en los otros, deberá ejecutarse como si existiera en ellos.

### **Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

## **PLANOS**

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

### **Interpretación de los planos**

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

### **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 de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

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

### **Planos complementarios de detalle**

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

## Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

## CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

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

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

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

## 1.4. INICIO DE LAS OBRAS, PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

### ORDEN DE INICIO DE LAS OBRAS

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

## 1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

### EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

## INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

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

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

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

## UBICACIÓN Y EJECUCIÓN

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

## RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

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

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación (caso de haberlo)

## GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados.

El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

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

### **Control de materiales y servicios comprados**

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

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

### **Inspección de obra por parte del Contratista**

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

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

## PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

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

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Control de voladuras
- Control geométrico de explanaciones.
- Rellenos y compactaciones.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Colocación en obra y curado.
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones.
- Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

## ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

### NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

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

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

### INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

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

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

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

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos: a materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

### MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin al que se destinan y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

## **EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL**

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el Proyecto de Revegetación (caso de haberlo), previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se proyecta la apertura de cantera para la obtención de préstamos.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente.

Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los acondicionamientos de terreno previamente señalados.

## **ACOPIOS, ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENOS Y PRÉSTAMOS**

Se elaborará un Plan de depósito de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de depósito de Sobrantes se señalará las características propias de los acondicionamientos de terrenos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

Los sobrantes a depositar estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios serán por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

## ACCESO A LAS OBRAS

### Construcción de caminos de acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación (caso de haberlo).

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

### Conservación y uso

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

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

## Ocupación temporal de terrenos para caminos de acceso

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

## SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se define como seguridad y salud laboral a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

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

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de la seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo.

## EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

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

## MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste

propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

## **CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el contrato a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes.

## **LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

## 1.6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

### SEGUROS

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

### RECLAMACIÓN DE TERCEROS

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

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

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

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

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

## 1.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista, que podrá presenciarla.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

## **CERTIFICACIONES**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

## PRECIOS DE APLICACIÓN

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.

- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares y de montaje, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro N° 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

## PARTIDAS ALZADAS

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

## TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

## UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro N° 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

## EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

## ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

## PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

## TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hace imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

a) Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

En la que:

J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.

M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas.

En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.

n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata".

Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

**b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar**

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo a).

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje  $n$ , anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

## **GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

## **1.8. DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN**

### **DESVÍOS PROVISIONALES**

#### **Definición**

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1<sup>a</sup>, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3 IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

#### **Normas generales**

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

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

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

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

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

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

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

### **Normas para ampliación de la plataforma**

Las excavaciones que se realicen para ampliación de la plataforma cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- No se comenzarán las excavaciones hasta que no estén preparados los materiales para el relleno.

- No se comenzará la excavación en los dos márgenes de la carretera simultáneamente.

Los escalones laterales mayores de cuarenta centímetros (40 cm) no podrán permanecer más de siete días (7 d) y serán de longitud menor de doscientos metros (200 m).

Los escalones laterales comprendidos entre veinticinco y cuarenta centímetros (25 y 40 cm) no permanecerán más de veinte días (20 d) y serán de longitud menor de quinientos metros (500 m).

Los escalones laterales comprendidos entre diez y veinticinco metros (10 y 25 cm) no permanecerán más de cuarenta días (40 d) y su longitud será menor de mil metros (1.000 m).

En todo caso serán de obligado cumplimiento las indicaciones, planes y croquis expuestos en el presente Proyecto o que pudiera aportar la Dirección de Obra, sobre ejecución de obras de ampliación o modificación de la calzada existente, con mantenimiento de tráfico.

En los lugares que sea factible la ejecución de desvíos provisionales se procederá en tal sentido.

## **SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS**

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

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

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

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

## 1.9. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

### PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se llenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

## **LIMPIEZA DE CUNETAS**

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

## **PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE**

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la

delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno de sobrantes definitivos.

Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción y los señalados en el Proyecto de Revegetación (caso de haberlo).

## HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

## 1.10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

## RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción.

En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas.

Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

## PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será el establecido en el Contrato, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no

fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras. Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

## **LIQUIDACIÓN**

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

## **2. CAPÍTULO II: MATERIALES**

### **OBRA CIVIL**

#### **2.1. CEMENTOS CONDICIONES GENERALES**

El cemento cumplirá las condiciones específicas en cuanto a tiempos de fraguado y contenido en aluminato tricálcico del Artículo 202 del PG3.

Se exige en todos los casos la utilización de cemento resistente a los sulfatos, teniéndose ya en cuenta en el precio correspondiente. No habrá por ello aumento alguno de precio en las unidades de obra que contengan cementos.

### **EMPLEO**

El cemento a utilizar será del tipo CEM II/A clase 32,5 S, sulforresistente, en todos los hormigones (según RC-97), tanto en masa como armado.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

El coste del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza.

#### **2.2. ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de PVC
- Tubo de acero galvanizado (DIN 49.020).
- Bandeja metálica portacables.
- Bandeja de PVC portacables.
- Bandeja de P.R.F.V. portacables.
- Cajas de derivación.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Tubo de PVC.

Estará construido en PVC autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

Podrán ser rígidos curvables en caliente o flexible corrugado.

El diámetro se fijará según proyecto.

### Tubo de acero galvanizado

Estará construido en acero ST-35 galvanizado en caliente. Tendrá sus extremos roscados y dimensiones según DIN 49.020.

### Bandeja metálica portacables

Está construida en acero galvanizado en caliente. Será de escalera salvo especificación contraria del Proyecto. Tendrá un IP-4 x 9 según UNE 20.324.

Incluirá tornillería y pequeño material.

### Bandeja de PVC portacables

Estará construida en PVC autoextinguible, inalterable al ataque de los gases de escape de los motores de combustión a la radiación solar y humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316. Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20.324. Salvo especificación en contra tendrán un ala de 60 mm para todos sus anchos. Incluirá todo el pequeño material necesario.

### Bandeja de P.R.V.F. portacables

Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, inalterable al ataque de gases de motores de combustión, a la radiación solar y a la humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.516.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20.324.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

### Caja de derivación

Construidas en PVC autoextinguible IP-555 o metálica IP-559, incluirán placa de derivación y bornas, prensa-estopas adecuadas y juntas de estanqueidad.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

## CONTROL DE RECEPCIÓN

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

### 2.3. ARENAS DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

### CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

## 2.4 ZAHORRAS

### DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro del huso denominado ZA (40) por el referido PG3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA (25) del citado PG3/75.

### CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobarán las siguientes características:

#### Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los usos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

## DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

## PLASTICIDAD Y LIMPIEZA

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta (30).

## 2.5. SUELOS ADECUADOS DEFINICIÓN

Se definen como suelos adecuados aquellos que poseen las siguientes características técnicas:

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kp/dm<sup>3</sup>).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y el hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

## CONTROL DE RECEPCIÓN

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

## 2.6. SUELOS SELECCIONADOS DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Características generales

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con consideraciones adicionales en caso de rellenos de falso túnel y tierra armada.

Carecen de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de treinta ( $LL < 30$ ) y su índice de plasticidad menor que diez ( $IP < 10$ ).

El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

### CONTROL DE RECEPCIÓN

#### Control general

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59 y NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

## 2.7 TIERRA VEGETAL DEFINICIÓN Y CONSIDERACIONES

La tierra vegetal acopiada se tratará por partes las siguientes siguiendo las siguientes pautas:

Se limpiará de cualquier tipo de contaminación, como piedras, bloques, restos vegetales como ramas y raíces, así como de cualquier otro tipo de restos.

Se mezclará con enmiendas o abonos minerales hasta alcanzar una fertilidad óptima.

Se realizará un trillado del material tratado hasta que quede mezclado homogéneamente la tierra, los fertilizantes y las enmiendas.

El material, una vez tratado, se almacenará en montones o caballones no más altos de 3 metros de altura hasta el momento de transporte a las zonas de plantación.

La tierra vegetal se extenderá y conformará con un grosor uniforme de 20 metros en terraplenes y/o en superficies planas, con maquinaria adecuada, sin pisarla o compactarla por el paso de la maquinaria o por la forma de transporte.

El contratista volverá a colocar a su cargo la tierra vegetal que se hubiera desplazado de su lugar por incumplimiento de las exigencias del presente pliego o por negligencia, así como en el caso de erosiones por lluvias u otras razones.

Una vez finalizadas las anteriores operaciones se procederá a la limpieza de todos los restos de tierras vegetales u otros materiales.

## **2.8. ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

### **Tipos de encofrado**

- a) Machihembrada.
- b) Tableros fenólicos.
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

### De madera

### **Entibaciones**

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

### De madera

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

### Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

## CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

## OBRA ELÉCTRICA

### 2.9 MATERIALES Y CABLES DE BAJA TENSIÓN

#### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como "Materiales y Cables de Baja Tensión" al conjunto de materiales y aparatos empleados en instalaciones con una tensión inferior a los 1.000 voltios.

#### DESIGNACIÓN DE LOS CABLES ELÉCTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V:

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designará según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	SIGNIFICADO
1	Correspondencia con la normalización	H	Cable según normas armonizadas
		A	Cable nacional autorizado por CENELEC
		ES-N	Cable nacional (sin norma autorizada)
2	Tensión nominal	01	100/100 V
		03	300/300 V
		05	300/500 V
		07	450/750 V
3	Aislamiento	G	Etileno-acetato de vinilo
		N2	Mezcla especial de policloropreno
		R	Goma natural o goma de estireno-butadieno
		S	Goma de siliconas
		V	PVC
		V2	Mezcla de PVC (servicio 90°C)

		V3	Mezcla de PVC (servicio de baja Temp.)
		Z	Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
		J	Trenza de fibra de vidrio
		N	Policloropeno
		Q4	Poliamida (sobre un conductor)
		R	Goma natural o goma de estiereno-butadieno
5	Cubierta y envolvente no metálica	T	Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos
		T6	Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC
		V	PVC
		V5	Mezcla de PVC (resistente al aceite)
		D3	Elemento postulador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano
		D5	Relleno central
6	Elementos constructivos y construcciones especiales	Ninguno	Cable redondo
		H	Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse
		H2	Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse
		H6	Cables planos de 3 o más conductores aislados
		H7	Doble capa de aislamiento extruida
		H8	Cable extensible
		-D	Flexible para uso en máquina de soldar

7	Forma del conductor	-E	Muy flexible para uso en máquina de soldar
		-F	Flexible (clase 5 de la UNE 20 022) para servicio móvil
		-H	Extraflexible (clase 6 de la UNE 20 022) para servicio móvil
		-K	Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas
		-R	Rígido de sección circular de varios alambres cableados
		-U	Rígido circular de 1 alambre
		-Y	Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x	Si no existe conductor amarillo/verde
		G	Si existe conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	Sección nominal en milímetros al cuadrado

Indicará los valores de  $U_0$  y  $U$  en la forma  $U_0/U$  expresado en kV, siendo:

$U_0$  = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

$U$  = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

## SUMINISTRO

Todos los materiales a emplear en estas instalaciones incluyendo también el pequeño material de instalación serán productos normales de un fabricante de reconocida garantía eléctrica y, en general, iguales o similares a los tipos especificados en el presupuesto del Proyecto.

El Contratista someterá a aprobación con antelación a la puesta en obra, muestras de los materiales objeto de su suministro, con objeto de cumplir con una calidad mínima de las instalaciones. De cualquier manera, La Dirección de Obra será la responsable de la aprobación última de dichos materiales, pudiendo exigir certificados u otra documentación a tal efecto. Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material éstas serán producto de un mismo fabricante.

Los tipos de terminales a utilizar en el conexionado se presentarán a la Dirección de Obra para su aprobación.

Los conductores aislados serán de cobre y estarán aislados con materias plásticas o elastómeras adecuadas. Estarán además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE 21.024.

- Los conductores podrán ser unipolares o no y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios.
- La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas.

### Tipos de cable a utilizar:

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022, 21.023 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERÍSTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1 IEE-383	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	UNE-20432.3 UNE-20427	PASAR ENSAYO
SIN EMISIÓN HALÓGENOS	UNE-211471.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NFC-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	<5
SIN SORROSIVIDAD	IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 $\mu$ S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP K-20 ASTM-E-662-79	> 60%

Secciones mínimas Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de mando y control y de 2,5 mm<sup>2</sup> en las líneas de potencia.

Colores:

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Todos los conductores irán timbrados y con colores normalizados:

No podrá alterarse el color del conductor en todo el recorrido del tendido.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

## RECEPCIÓN

### Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

## 2.10. MATERIALES Y CABLES DE MEDIA TENSIÓN DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como "Materiales y Cables de Media Tensión" al conjunto de materiales y aparatos empleados en instalaciones con una tensión superior a los 1.000 voltios e inferior a los 30kV

### DESIGNACIÓN DE LOS CABLES ELÉCTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV:

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo Constructivo	1	Aislamiento	V	PVC
			E	Polietileno
			R	Polietileno reticulado
			D	Etileno propileno
		Pantallas (cables campo radial)	H	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual

	2		HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
3	Cubierta de separación	E		Polietileno
		V		PVC
		N		Policloropeno
		I		Polietileno clorosulfonado
4	Protecciones metálicas	O		Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados
		F		Armadura de flejes de acero
		FA		Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio
		M		Armadura de alambres de acero
		M2		Armadura filásticas alambres de acero
		MA		Armadura de alambres de aluminio o aleación de aluminio
		Q		Armadura de pletina de acero
		QA		Armadura de pletina de aluminio o aleación de aluminio
		P		Tubo continuo de plomo
		A		Tubo liso de aluminio
		AW		Tubo corrugado de aluminio
		T		Trenza hilo de acero
		TA		Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio
		TC		Trenza hilos de cobre
5	Cubierta exterior	E		Polietileno
		V		PVC
		N		Policloropreno

			I	Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal	$U_o/U$ kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	$S$ mm <sup>2</sup>	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectorial Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm <sup>2</sup> Pantalla conjunta. Sección en mm <sup>2</sup>

-Tipo constructivo

-Tensión nominal del cable en kV

-Indicaciones relativas a los conductores

1: Indicará los valores de  $U_o$  y  $U$  en la forma  $U_o/U$  expresado en kV, siendo:

$U_o$  = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

$U$  = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Los cables utilizados serán unipolares, con conductor de aluminio, forma circular compacta, campo radial, aislamiento seco termoestable y tensión nominal ( $U_o/U$ ) indicada en la memoria del proyecto, correspondiente a alguno de los valores normalizados:

12/20 kV

15/25 kV

18/30 kV

$U_o$ : Tensión nominal a frecuencia industrial entre cada uno de los conductores y la pantalla metálica.

$U$ : Tensión nominal a frecuencia industrial entre conductores.

Salvo que en el proyecto se indique lo contrario, su designación (según UNE 21123) será la siguiente:

## DHV Uo/U kV 1 x SECCIÓN K Al + H 16

Los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, la designación completa del cable, el año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras) y la referencia de la homologación concedida por UNESA.

La marca podrá realizarse por grabado o relieve sobre la cubierta.

La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

Los conductores, de aluminio, serán compactos, de sección circular de varios alambres cableados, clase 2 según UNE 21.022 y de las secciones y características que se indican en la tabla:

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Número mínimo de alambres
50	6
70	12
95	15
120	15
150	15
185	30
240	30
300	30

El aislamiento, estará constituido por un dieléctrico seco extruído, termoestable, que habrá pasado los ensayos descritos en la norma UNE 21.117.

La pantalla sobre el conductor estará constituida por una capa extruída de mezcla semiconductora.

La pantalla sobre el aislamiento estará formada una parte semiconductora no metálica asociada a una parte metálica. La parte no metálica puede estar constituida por: una capa extruída de mezcla semiconductora una cinta semiconductora o por uno de estos materiales con un recubrimiento semiconducto a parte metálica estará constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro inferior o igual a 1 mm, dispuestos en hélice abierta de paso no superior a 20 veces el diámetro bajo pantalla, con una separación máxima entre dos alambres contiguos de 4 mm y por una contraespira de fleje, de cobre recocido, de una sección de 1 mm<sup>2</sup> como mínimo, aplicada con un paso no superior a cuatro veces el diámetro bajo contraespira.

La continuidad de los alambres y fleje debe conseguirse mediante soldadura.

La sección de la pantalla será de 16 mm<sup>2</sup>.

La cubierta exterior estará constituida por una mezcla termoplástica a base de PVC, de tipo ST2, de color rojo, - con el fin de distinguir los de los cables de b.t. - para cables de tensión nominal Uo/U kV [UNE 21123 (I)]. La cubierta estará de acuerdo con los

ensayos descritos en la norma UNE 21.117. Características de aislamiento Los cables utilizados presentarán los niveles de aislamiento siguientes:

Tensión nominal del cable $U_o/U$ (kV)	Tensión de prueba a frecuencia industrial (5 minutos)(kV)	Nivel de aislamiento a impulsos $U_p$ (kV)
12/20	30	125
15/25	38	145
18/30	45	170

Intensidades máximas permanentes en los conductores

Son las indicadas en la tabla que aparece a continuación, en que se han considerado las instalaciones al aire o subterráneas.

Responden a la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones tipo de la instalación establecidas en la Norma UNE 20435.

#### INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE, EN AMPERIOS, EN SERVICIO PERMANENTE Y CON CORRIENTE ALTERNA:

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES $\text{mm}^2$	INSTALACIÓN AL AIRE	INSTALACIÓN ENTERRADA
0	150	160
70	190	200
95	235	240
120	270	270
150	305	300
185	350	340
240	410	400
300	475	450
Temperatura máxima en el conductor: 90°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temp. del aire: 40°C</li> <li>- Un terno de cables unipolares en contacto mutuo</li> <li>- Disposición que permita una eficaz renovación del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura del terreno: 25 °C</li> <li>- Unterno de cables unipolares en contacto mutuo</li> <li>- Profundidad de instalación: 100 cm</li> </ul>

Cuando las condiciones reales de instalación sean distintas de las tipo, la intensidad admisible se deberá corregir aplicando los factores relacionados en la citada norma UNE, de entre los que, por su mayor significación para las redes de distribución, se señalan los siguientes:

Resistividad térmica distinta de 100 oC.cm/W.

Intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores

Se facilitan en la siguiente tabla para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

De acuerdo con la UNE 20435, estas intensidades corresponden a una temperatura de 250 °C alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor.

Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
50	14,2	10,1	8,2	6,4	4,5	3,7	3,2	2,8	2,6
70	19,9	14,1	11,5	8,9	6,3	5,1	4,5	4,0	3,6
95	27,0	19,1	15,6	12,1	8,6	7,0	6,0	5,4	4,9
120	34,2	24,1	19,7	15,3	10,8	8,8	7,6	6,8	6,2
150	42,7	30,2	24,6	19,1	13,5	11,0	9,5	8,5	7,8
185	52,7	37,2	30,4	23,5	16,7	16,6	11,8	10,5	9,6
240	68,3	48,3	39,4	30,5	21,6	17,6	15,3	13,7	12,5
300	85,4	60,4	49,3	38,2	27,0	22,0	19,1	17,1	15,6

Intensidades de cortocircuito admisibles en la pantalla

En la siguiente tabla se indican las intensidades admisibles, en la pantalla de cobre en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han tomado para una temperatura máxima en la pantalla de 160 °C, según la norma UNE 20435.

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LA PANTALLA DE COBRE, EN kA:

SECCIÓN DE LA PANTALLA (mm <sup>2</sup> )	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO (s)							
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0
10	4,1	3,7	3,3	2,6	2,1	1,7	1,5	1,4
16	6,4	5,8	5,1	4,2	3,5	2,9	2,5	2,2
25	10	8,8	7,8	6,4	5,3	4,3	3,4	3,4

Resistencia y reactancia de los conductores

Dado que la resistencia de los conductores varía con la temperatura, es conveniente considerar la que resulte a 50 °C, determinada a partir de los valores correspondientes a 20 °C, facilitados por el fabricante.

Para calcular la reactancia, se han supuesto los cables unipolares colocados en forma de terna, en contacto mutuo y en disposición triangular.

Para los cables utilizados, se tienen los valores de resistencia y reactancia de la siguiente tabla:

SECCIÓN NOMINAL DE LOS CONDUCTORES (mm <sup>2</sup> )	Ω/km			
	RESISTENCIA A: 90°C	REACTANCIA		
		12/20 kV	15/25 kV	18/30 kV
50	0,800	0,139	0,144	0,162
70	0,558	0,129	0,136	0,154
95	0,403	0,123	0,129	0,147
120	0,321	0,119	0,124	0,142
150	0,262	0,115	0,120	0,138
185	0,209	0,111	0,116	0,134
240	0,161	0,106	0,111	0,130
300	0,128	0,103	0,107	0,126

### **3. CAPÍTULO III: UNIDADES DE OBRA**

#### **OBRA CIVIL**

##### **3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO: DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

#### **MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", todo el volumen que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

### **3.2 DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA**

#### **DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa o de mampostería que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto.

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.

- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Queda expresamente excluida de esta unidad la demolición de pavimento o cualquier otra obra de fábrica que no sea de hormigón o mampostería, que se considere incluidas en la unidad “M3. Excavación en todo tipo de terreno”.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## **3.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE, DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El escarificado.
- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.

- La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.
- Los agotamientos y/o drenajes superficiales cuando sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen, incluyéndose en este caso en los capítulos de excavaciones.

## **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **Escarificación**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que estipule el Director de las Obras.

### **Retirada de los productos**

Los productos removidos no aprovechables, se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en los planos.

### **Adición de nuevos materiales y compactación**

En los lugares puntuales donde sea necesaria una regularización se empleará zahorra artificial de las características descritas en su artículo correspondiente de este pliego.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

La escarificación y compactación se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluida la aportación del agua necesaria para esta operación.

Esta unidad se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

### 3.4 EXCAVACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO, DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - Caballeros de pie de desmonte.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
  - Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a

cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
  - Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

## MATERIALES

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

#### **4. CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN, FECHA Y FIRMA**

Conforme a lo expuesto, firmo el presente pliego de condiciones:

PÉREZ SÁNCHEZ, PABLO

ZARAGOZA, a 25 de Agosto de 2011



Escuela  
Universitaria  
Ingeniería  
Técnica  
Industrial  
**ZARAGOZA**

## **PRESUPUESTO**

# **SUBESTACIÓN ELÉCTRICA** **TRANSFORMADORA** **220 / 132 / 20 kV**

**Proyecto Fin de Carrera  
Especialidad: ELECTRICIDAD**

**AUTOR:  
PÉREZ SÁNCHEZ, PABLO**

**TUTOR DE PROYECTO  
ANTONIO MONTAÑÉS**

## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO UNITARIO .....	3
1.1. APARAMENTA ALTA TENSIÓN.....	3
1.2. TRANSFORMACIÓN ENERGÍA .....	6
1.3. CONDUCTORES.....	7
1.4. APARELLAJE S.E.T .....	8
1.5. RECEPTORES .....	11
1.6. OBRA CIVIL .....	15
1.7. OTROS .....	16
2. PRESUPUESTO PARCIAL .....	18
2.1. LÍNEAS DE ENTRADA 1 Y 2 A 220 kV .....	18
2.2. LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 1 Y 2.....	19
2.3. LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMAORES 1 Y 2 .....	20
2.4. LÍNEAS DE SALIDA 1 Y 2 A 132 kV .....	21
2.5. LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 3 Y 4.....	22
2.6. LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMAORES 3 Y 4 .....	23
2.7. LÍNEAS DE SALIDA 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 A 20 kV .....	24
2.8. LÍNEA DE BATERÍA DE CONDENSADORES .....	25
2.9. EMBARRADOS A 220 kV, 132 kV y 20 Kv.....	25
2.10. TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....	27
2.11. RED DE TIERRAS .....	27
2.12. SERVICIOS AUXILIARES .....	29
2.13. MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN .....	32
2.14. ESTRUCTURAS.....	34
2.15. AISLADORES Y CONEXIONES.....	37
2.16. OBRA CIVIL .....	38
3. RESUMEN PRESUPUESTO .....	40
4. PRESUPUESTO FINAL.....	41

## **1. PRESUPUESTO UNITARIO**

### **1.1. APARAMENTA ALTA TENSIÓN**

#### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO 220 kV**

Disyuntor automático ABB LTB 245 E1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 5

Precio unitario: 69.400,00 €

.....TOTAL: 347.000 €

#### **SECCIONADOR PUESTA A TIERRA 220 kV**

Seccionador con puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2

Precio unitario: 25.000,00 €

.....TOTAL: 50.000,00 €

#### **SECCIONADORES DE LÍNEA 220 kV**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 10

Precio unitario: 23.000,00 €

.....TOTAL: 230.000 €

#### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-245

Unidades: 12

Precio unitario: 12.500,00 €

.....TOTAL: 150.000 €

#### **TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 220 kV**

Transformador de tensión ARTECHE UTF-245

Unidades: 12  
Precio unitario: 13.000,00 €  
.....TOTAL: 156.000 €

### **AUTOVÁLVULAS 220 kV**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 192 kV.

Unidades: 12  
Precio unitario: 3.800,00 €  
.....TOTAL: 45.600,00 €

### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO 132 kV**

Disyuntor automático ABB LTB 145 D1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 7  
Precio unitario: 31.028,00 €  
.....TOTAL: 217.196 €

### **SECCIONADOR PUESTA A TIERRA 132 Kv**

Seccionador con puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2  
Precio unitario: 10.500,00 €  
.....TOTAL: 21.000,00 €

### **SECCIONADORES DE LÍNEA 132 kV**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 14  
Precio unitario: 9.500,00 €  
.....TOTAL: 133.000 €

### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132 kV**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-145

Unidades: 18

Precio unitario: 6.297,00 € .....TOTAL: 113.346 €

### **TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132 kV**

Transformador de tensión ARTECHE UTF-145

Unidades: 12  
Precio unitario: 6.800,00 € .....TOTAL: 81.600 €

### **AUTOVÁLVULAS 132 kV**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 120 kV.

Unidades: 18  
Precio unitario: 2.500,00 € .....TOTAL: 45.000 €

### **CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR 20 kV**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades: 2  
Precio unitario: 14.775,00 € .....TOTAL: 29.550,00€

### **AUTOVÁLVULAS 20 kV**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 21 kV.

Unidades: 6  
Precio unitario: 3.975,00 € .....TOTAL: 23.850,00€

### **CELDA DE SALIDA 20 kV**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

## PFC Subestación 220/132/20 kV

Unidades: 6

Precio unitario: 14.775,00 €

.....TOTAL: 88.650,00€

## CELDA DE PROTECCIÓN DE CONDENSADORES kV

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades: 1

Precio unitario: 14.775,00 €

.....TOTAL: 14.775,00€

## CELDA DE ACOPLAMIENTO TRANSVERSAL DE BARRAS kV

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo dos seccionadores y un interruptor automático, así como los elementos de medida y protección necesarios.

Unidades: 1

Precio unitario: 12.575,00 €

.....TOTAL: 12.575,00 €

## 1.2. TRANSFORMACIÓN ENERGÍA

### TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/132 kV

Transformador de potencia del fabricante ABB de 80 MVA de potencia. Tensión nominal del primario 229 kV y 134 kV de tensión nominal de secundario. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, así como la instalación.

Unidades: 2

Precio unitario: 875.600,00 €

.....TOTAL: 1.751.200,00 €

### TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/20 kV

Transformador de potencia del fabricante ABB de 30 MVA de potencia. Tensión nominal del primario 132 kV y 20 kV de tensión nominal de

secundario. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, así como la instalación.

Unidades: 2

Precio unitario: 403.200,00 €

.....TOTAL: 806.400,00 €

### **1.3. CONDUCTORES**

#### **CONDUCTOR HALCÓN**

Conductor de aluminio-acero con formación 26+7, de sección 281 mm<sup>2</sup> y peso 0,975 kg/m, tipo HALCÓN.

Unidades: 1.024,4 m.

Precio unitario: 1,12 €

.....TOTAL: 1.147,33 €

#### **CABLE DE MEDIA TENSIÓN**

Cable Aislado de MT del fabricante PIRELLI modelo Al Voltalene H 1x500 12/20 kV.

Unidades: 200 m.

Precio unitario: 16,41 €

.....TOTAL: 3.282,00 €

#### **CABLE DE BAJA TENSIÓN**

Cable aislado de BJ del fabricante PIRELLI model Retenaz F RVFV 0,6/1 kV. El precio de los distintos cables están incluidos en los receptores de Sistemas Auxiliares y aparatos de medida y protección.

Unidades: 200 m.

Precio unitario: 00,00 €

.....TOTAL: 00,00 €

Conductor aislado de Baja Tensión empleado en el mando y protección de la subestación de sección 1,5 mm<sup>2</sup>. Fabricante PIRELLI modelo Pirelli Retenaz F RVFV 0,6/1kV

Unidades: 500 m.

Precio unitario: 0,25 €

.....TOTAL: 125,00 €

### **CONDUCTOR COBRE DESNUDO 120 mm<sup>2</sup>**

Conductor de cobre desnudo de 120 mm<sup>2</sup> de sección, utilizado en la malla de tierra.

Unidades: 6.720 m.

Precio unitario: 4,66 €

.....TOTAL: 31.315,20 €

### **CONDUCTOR COBRE AISLADO 50 mm<sup>2</sup>**

Conductor aislado de cobre de sección 50 mm<sup>2</sup> para unión de carcasa y partes metálicas a malla general de tierra.

Unidades: 100 m.

Precio unitario: 4,66 €

.....TOTAL: 466,00 €

### **CONDUCTOR COBRE AISLADO 95 mm<sup>2</sup>**

Conductor aislado de cobre de 95 mm<sup>2</sup>, para tierra del transformador de Servicios Auxiliares.

Unidades: 25 m.

Precio unitario: 5,53 €

.....TOTAL: 138,25 €

### **HILO DE GUARDA**

Conductor desnudo de acero de 50 mm<sup>2</sup>, para hilo de guarda.

Unidades: 300

Precio unitario: 1,02 €

.....TOTAL: 306,00 €

## **1.4. APARELLAJE S.E.T.**

### **ELECTRODOS UNESA**

Picas de cobre de 4 metros de longitud y 20 mm de sección, protegidas contra la corrosión superficial. Incluye cable desnudo que une las picas.

Unidades: 6  
Precio unitario: 52 €

### **PÓRTICO FORMADO POR DOS APOYOS TIPO 1 Y VIGA TIPO A**

Pórtico para el nivel de 220 kV formado por dos apoyos tipo 1 y una viga tipo A de celosía, con las características detalladas en la Memoria.

Unidades: 16  
Precio unitario: 1.947,00 €  
.....TOTAL: 31.152,00 €

### **PÓRTICO FORMADO POR DOS APOYOS TIPO 2 Y VIGA TIPO B**

Pórtico para el nivel de 132 kV formado por dos apoyos tipo 2 y una viga tipo B de celosía, con las características detalladas en la Memoria.

Unidades: 20  
Precio unitario: 1.525,00 €  
.....TOTAL: 30.500,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 220 kV de 3.200 mm.

Unidades: 12  
Precio unitario: 82,00 €  
.....TOTAL: 984,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 132 kV de 2.732 mm.

Unidades: 18  
Precio unitario: 71,00 €  
.....TOTAL: 1.278,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 20 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 20 kV de 2.000 mm.

Unidades: 6  
Precio unitario: 35,00 €

.....TOTAL: 210,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para transformador de intensidad del nivel de 220 kV de 2.500 mm.

Unidades: 12

Precio unitario: 121,00 €

.....TOTAL: 1.452,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para transformador de intensidad del nivel de 132 kV de 1.905 mm.

Unidades: 18

Precio unitario: 103,50 €

.....TOTAL: 1.863,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para transformador de tensión del nivel de 220 kV de 1.790 mm.

Unidades: 12

Precio unitario: 118,00 €

.....TOTAL: 1.416,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para transformador de tensión del nivel de 132 kV de 1.895 mm.

Unidades: 18

Precio unitario: 97,00 €

.....TOTAL: 1.746,00 €

### **AISLADORES**

Aisladores tipo caperuza-vástago E160 estándar fabricados en vidrio templado y clase U160 BS. Paso de 150 mm y línea de fuga 370 mm.

Unidades: 1.428

Precio unitario: 9,15 €

.....TOTAL: 13.066,20 €

### **RACOR DE CONEXIÓN RECTO**

Racor de conexión recto para cable de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 64

Precio unitario: 2,55 €

.....TOTAL: 163,20 €

### **RACOR DE CONEXIÓN EN T**

Racor de conexión tipo T para cable de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 53

Precio unitario: 3,10 €

.....TOTAL: 164,30 €

### **RACOR DE CONEXIÓN PARA AUTOVÁLVULA**

Racor de conexión para autoválvula, para uno o dos cables en paralelo de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 36

Precio unitario: 5,35 €

.....TOTAL: 192,60 €

## **1.5. RECEPTORES**

### **CUADRO BAJA TENSIÓN**

Armario para interruptores y diferenciales con todos los elementos montados y debidamente cableado, de 60x60 cm. Con protección mediante llave.

Unidades: 1

Precio unitario: 350,00 €

.....TOTAL: 350,00 €

### **ARMARIO DE MEDIDA SS.AA.**

Armario que incluye contador de energía activa y reactiva electrónico de SS.AA., protegido con llave.

Unidades: 1

Precio unitario: 99,00 €

.....TOTAL: 99,00 €

### **INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO 63 A**

Interruptor general automático trifásico colocado en cabecera de 63 A, de cuatro polos.

Unidades: 1

Precio unitario: 218,52 €

.....TOTAL: 218,52 €

### **INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63 A, 30 mA**

Interruptor diferencial trifásico de 63 A y 30 mA de sensibilidad de cuatro polos.

Unidades: 1

Precio unitario: 391,01 €

.....TOTAL: 391,01 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 10 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 10 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 3

Precio unitario: 31,73 €

.....TOTAL: 95,19 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 16 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 16 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 5

Precio unitario: 32,31 €

.....TOTAL: 161,55 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 20 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 20 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 1  
Precio unitario: 32,64 €  
.....TOTAL: 32,64 €

### **LUMINARIAS INTERIORES**

Lámparas fluorescentes del fabricante Philips de interior, que incluyen dos tubos fluorescentes de 36 W y luminaria estanca de IP 65. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 15  
Precio unitario: 82,40 €  
.....TOTAL: 1.236,00 €

### **LUMINARIAS DE EMERGENCIA**

Lámparas fluorescentes de emergencia del fabricante Philips de interior, que incluye un tubo fluorescente de 18 W proporcionando 150 lúmenes y luminaria estanca de IP 65. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 6  
Precio unitario: 74,89 €  
.....TOTAL: 449,34 €

### **FOCOS EXTERIORES**

Foco halógeno de exterior de 250 W, IP55 del fabricante Philips. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 13  
Precio unitario: 147,30 €  
.....TOTAL: 1.914,90 €

### **TOMAS SCHUCKO**

Tomas de corriente Schucko del fabricante Simon de 16 A con IP55. Posee dispositivo de seguridad y embornamiento rápido. Incluye caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema Schuco10-16 A. (II+TT).

Unidades: 4  
Precio unitario: 54,35 €  
.....TOTAL: 217,40 €

### **BATERÍAS DE CORRIENTE CONTINUA**

Armario metálico que incluye los módulos de las baterías de corriente continua, rectificador de corriente y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcto funcionamiento y seguridad adecuada.

Unidades: 2

Precio unitario: 3800,00 €

.....TOTAL: 7.600,00 €

### **RELÉ PROTECCIÓN DE LÍNEA**

Relé electrónico integrado para protección de líneas de entrada y salida. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 4

Precio unitario: 2.900,00 €

.....TOTAL: 11.600,00 €

### **RELÉ PROTECCIÓN POSICIÓN DE TRANSFORMADOR**

Relé electrónico integrado para protección de líneas de posición del transformador. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 6

Precio unitario: 2.600,00 €

.....TOTAL: 15.600,00 €

### **RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL**

Relé electrónico de protección diferencial para transformadores de potencia. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 4

Precio unitario: 4756,00 €

.....TOTAL: 19.024,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA CONTROL DE LÍNEAS**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de las líneas de entrada y salida de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 4  
Precio unitario: 575,00 €  
.....TOTAL: 2.300,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de las líneas de posición de transformador de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 6  
Precio unitario: 575,00 €  
.....TOTAL: 3.450,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA CONTROL DE ACOPLAMIENTO**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de los embarrados de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 2  
Precio unitario: 420,00 €  
.....TOTAL: 840,00 €

## **1.6. OBRA CIVIL**

### **ZANJA CONDUCTOR MEDIA TENSIÓN**

Zanja del conductor de Media Tensión de 1,20x1,20 metros con instalación del conductor.

Unidades: 25 m<sup>3</sup>  
Precio unitario: 17,75 €  
.....TOTAL: 443,75 €

### **ZANJA CONDUCTOR TIERRA**

Zanja del conductor desnudo de tierra de 80 cm de profundidad y 50 cm de anchura con instalación del conductor.

Unidades: 4300,8 m<sup>3</sup>

Precio unitario: 17,75 € .....TOTAL: 76.339,00 €

### **ATARJEA REVISABLE**

Atarjea revisable de los conductores de Baja Tensión para Mando, Medida y Protección de la subestación, de 40x40 cm con instalación del conductor.

Unidades: 250 m<sup>3</sup>  
Precio unitario: 38,85 € .....TOTAL: 9.712,50 €

### **EDIFICIO**

Edificio de obra civil de superficie 15x20 metros. Incluye acceso de entrada mediante puerta corredera y manual, además de la ventilación natural requerida según los cálculos de la memoria.

Unidades: 1  
Precio unitario: 56.320,00 € .....TOTAL: 56.320,00 €

## **1.7. OTROS**

### **AISLAMIENTO DE TERRENO**

Aislamiento de terreno, suministro y extendido de una capa de 10 cm de grava uniforme.

Unidades: 15.000 m<sup>2</sup>  
Precio unitario: 0,14 € .....TOTAL: 2.100,00 €

### **VALLA METÁLICA**

Suministro e instalación de valla metálica de 2,5 metros de altura en todo el perímetro de la subestación con todos los accesorios necesarios.

Unidades: 500 m.  
Precio unitario: 7,85 € .....TOTAL: 3.925,00 €

### **PUERTA DE ACCESO**

Puerta de acceso a la S.E.T. Incluye todos los elementos necesarias para su funcionamiento y correcto grado de seguridad, así como su instalación.

Unidades: 1

Precio unitario: 834,00 €

.....TOTAL: 834,00 €

## **2. PRESUPUESTO PARCIAL**

### **2.1. LÍNEAS DE ENTRADA 1 Y 2 A 220 kV**

#### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 192 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 3.800,00 €

.....TOTAL: 22.800,00€

#### **TRANSFORMADOR DE TENSIÓN**

Transformador de tensión ARTECHE UTF-245

Unidades: 6

Precio unitario: 13.000,00 €

.....TOTAL: 78.000,00€

#### **SECCIONADOR PUESTA A TIERRA**

Seccionador con puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2

Precio unitario: 25.000,00 €

.....TOTAL: 50.000,00€

#### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO**

Disyuntor automático ABB LTB 245 E1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 2

Precio unitario: 69.400,00 €

.....TOTAL: 138.800,00€

#### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-245

Unidades: 6

Precio unitario: 12.500,00 €

.....TOTAL: 75.000,00€

**SECCIONADORES DE LÍNEA**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria  
MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 4

Precio unitario: 23.000,00 €

.....TOTAL: 92.000,00€

**TOTAL:** **456.600,00 €****2.2. LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 1  
Y 2****SECCIONADORES DE LÍNEA**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria  
MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 4

Precio unitario: 23.000,00 €

.....TOTAL: 92.000,00€

**DISYUNTOR AUTOMÁTICO**

Disyuntor automático ABB LTB 245 E1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 2

Precio unitario: 69.400,00 €

.....TOTAL: 138.800,00€

**TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-245

Unidades: 6

Precio unitario: 12.500,00 €

.....TOTAL: 75.000,00€

### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 192 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 3.800,00 €

.....TOTAL: 22.800,00€

**TOTAL:** **328.600,00 €**

### **2.3. LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMAORES 1 Y 2**

#### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 120 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 2.500,00 €

.....TOTAL: 15.000,00€

#### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-145

Unidades: 6

Precio unitario: 6.297,00 €

.....TOTAL: 37.782,00€

#### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO**

Disyuntor automático ABB LTB 145 D1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 2

Precio unitario: 31.028,00 €

.....TOTAL: 62.056,00€

#### **SECCIONADORES DE LÍNEA**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria  
MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 4

Precio unitario: 9.500,00 €

.....TOTAL: 38.000,00€

**TOTAL:**

**152.838,00 €**

## **2.4. LÍNEAS DE SALIDA 1 Y 2 A 132 kV**

### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 120 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 2.500,00 €

.....TOTAL: 15.000,00€

### **TRANSFORMADOR DE TENSIÓN**

Transformador de tensión ARTECHE UTF-145

Unidades: 6

Precio unitario: 6.800,00 €

.....TOTAL: 40.800,00€

### **SECCIONADOR PUESTA A TIERRA**

Seccionador con puesta a tierra tripolar de columna central giratoria  
MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2

Precio unitario: 10.500,00 €

.....TOTAL: 21.000,00€

### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO**

Disyuntor automático ABB LTB 145 D1. Motorizado e incluye mando,  
protecciones y accesorios.

Unidades: 2

Precio unitario: 31.028,00 €

.....TOTAL: 62.056,00€

### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-145

Unidades: 6

Precio unitario: 6.297,00 €

.....TOTAL: 37.782,00€

### **SECCIONADORES DE LÍNEA**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 4

Precio unitario: 10.500,00 €

.....TOTAL: 42.000,00€

**TOTAL:** **218.638,00 €**

## **2.5. LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 3 Y 4**

### **SECCIONADORES DE LÍNEA**

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 4

Precio unitario: 9.500,00 €

.....TOTAL: 38.000,00€

### **DISYUNTOR AUTOMÁTICO**

Disyuntor automático ABB LTB 145 D1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 2

Precio unitario: 31.028,00 €

.....TOTAL: 62.056,00€

### **TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD**

Transformador de intensidad ARTECHE CA-145

Unidades: 6

Precio unitario: 6.297,00 €

.....TOTAL: 37.782,00€

### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 120 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 2.500,00 €

.....TOTAL: 15.000,00€

**TOTAL:** **152.838,00 €**

## **2.6. LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMAORES 3 Y 4**

### **AUTOVÁLVULAS**

Autoválvula de óxidos metálicos de INAEL de tensión asignada 21 kV.

Unidades: 6

Precio unitario: 3.975,00 €

.....TOTAL: 23.850,00€

### **TERMINAL DE EMPALME**

Terminal de empalme aéreo-subterráneo de 20 kV. Modelo APED 360 de la casa MERLIN GERIN

Unidades: 6

Precio unitario: 95,00 €

.....TOTAL: 570,00€

### **CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades: 2

Precio unitario: 14.775,00 €

.....TOTAL: 29.550,00€

**TOTAL:**

**53.970,00 €**

## **2.7. LÍNEAS DE SALIDA 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 A 20 kV**

### **CELDA DE SALIDA**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades: 6

Precio unitario: 14.775,00 €

.....TOTAL: 88.650,00€

### **CABLE DE MEDIA TENSIÓN**

Cable Aislado de MT del fabricante PIRELLI modelo Al Voltalene H 1x500 12/20 kV.

Unidades: 200 m.

Precio unitario: 16,41 €

.....TOTAL: 3.282,00€

**TOTAL:**

**91.932,00 €**

## 2.8. LÍNEA DE BATERÍA DE CONDENSADORES

### CELDA DE PROTECCIÓN DE CONDENSADORES

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades: 1

Precio unitario: 14.775,00 €

.....TOTAL: 14.775,00€

### BLOQUE DE CONDENSADORES

Módulo metálico que incluye en su interior las baterías de condensadores. Módulo que incluye todas las protecciones y accesorios.

Unidades: 1

Precio unitario: 10.550,00 €

.....TOTAL: 10.550,00€

**TOTAL:** **25.325,00 €**

## 2.9. EMBARRADOS A 220 kV, 132 kV y 20 Kv

### SECCIONADORES DE LÍNEA

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-245/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2

Precio unitario: 23.000,00 €

.....TOTAL: 46.000,00€

### SECCIONADORES DE LÍNEA

Seccionador sin puesta a tierra tripolar de columna central giratoria MESA SG3CT-145/800. Incluye todo el mando completo y motorizado.

Unidades: 2

Precio unitario: 10.500,00 €

.....TOTAL: 21.000,00€

**CELEDA DE ACOPLAMIENTO TRANSVERSAL DE BARRAS**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo dos seccionadores y un interruptor automático, así como los elementos de medida y protección necesarios.

Unidades: 1

Precio unitario: 12.575,00 €

.....TOTAL: 12.575,00 €

**DISYUNTOR AUTOMÁTICO 220 kV**

Disyuntor automático ABB LTB 245 E1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 1

Precio unitario: 69.400,00 €

.....TOTAL: 69.400,00€

**DISYUNTOR AUTOMÁTICO 132 kV**

Disyuntor automático ABB LTB 145 D1. Motorizado e incluye mando, protecciones y accesorios.

Unidades: 1

Precio unitario: 31.028,00 €

.....TOTAL: 31.028,00€

**CONDUCTOR EMBARRADO 220 kV**

Conductor de aluminio-acero con formación 26+7, de sección 281 mm<sup>2</sup> y peso 0,975 kg/m, tipo HALCÓN.

Unidades: 14 m.

Precio unitario: 1,12 €

.....TOTAL: 15,68 €

**CONDUCTOR EMBARRADO 132 kV**

Conductor de aluminio-acero con formación 26+7, de sección 281 mm<sup>2</sup> y peso 0,975 kg/m, tipo HALCÓN.

Unidades: 10,4 m.  
Precio unitario: 1,12 €

.....TOTAL: 11,65€

**TOTAL:** **180.030,33 €**

## **2.10. TRANSFORMADORES DE POTENCIA**

### **TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/132 kV**

Transformador de potencia del fabricante ABB de 80 MVA de potencia. Tensión nominal del primario 229 kV y 134 kV de tensión nominal de secundario. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, así como la instalación.

Unidades: 2  
Precio unitario: 875.600,00 €

.....TOTAL: 1.751.200,00 €

### **TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/20 kV**

Transformador de potencia del fabricante ABB de 30 MVA de potencia. Tensión nominal del primario 132 kV y 20 kV de tensión nominal de secundario. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, así como la instalación.

Unidades: 2  
Precio unitario: 403.200,00 €

.....TOTAL: 806.400,00 €

**TOTAL:** **2.557.600,00 €**

## **2.11. RED DE TIERRAS**

### **ELECTRODOS UNESA**

Picas de cobre de 4 metros de longitud y 20 mm de sección, protegidas contra la corrosión superficial. Incluye cable desnudo que une las picas.

Unidades: 6

Precio unitario: 52 €

.....TOTAL: 312 €

### **CONDUCTOR COBRE DESNUDO 120 mm<sup>2</sup>**

Conductor de cobre desnudo de 120 mm<sup>2</sup> de sección, utilizado en la malla de tierra.

Unidades: 6.720 m.

Precio unitario: 4,66 €

.....TOTAL: 31.315,20 €

### **CONDUCTOR COBRE AISLADO 50 mm<sup>2</sup>**

Conductor aislado de cobre de sección 50 mm<sup>2</sup> para unión de carcasa y partes metálicas a malla general de tierra.

Unidades: 100 m.

Precio unitario: 4,66 €

.....TOTAL: 466,00 €

### **CONDUCTOR COBRE AISLADO 95 mm<sup>2</sup>**

Conductor aislado de cobre de 95 mm<sup>2</sup>, para tierra del transformador de Servicios Auxiliares.

Unidades: 25 m.

Precio unitario: 5,53 €

.....TOTAL: 138,25 €

### **HILO DE GUARDA**

Conductor desnudo de acero de 50 mm<sup>2</sup>, para hilo de guarda.

Unidades: 300

Precio unitario: 1,02 €

.....TOTAL: 306,00 €

**TOTAL: 32.537,45 €**

## **2.12. SERVICIOS AUXILIARES**

### **CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR SS.AA.**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, modelo CGMCOSMOS-V fabricado por ORMAZABAL, incluyendo mando automático y relé de protección ekorRPG-201A. Se incluye el montaje y conexión.

Unidades:

Precio unitario: 14.475,00 €

.....TOTAL: 14.475,00€

### **TRANSFORMADOR SECO SS.AA.**

Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria, con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural seco. Tensión promaria de 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

Unidades:

Precio unitario: 11.375,00 €

.....TOTAL: 11.375,00€

### **CUADRO BAJA TENSIÓN**

Armario para interruptores y diferenciales con todos los elementos montados y debidamente cableado, de 60x60 cm. Con protección mediante llave.

Unidades: 1

Precio unitario: 350,00 €

.....TOTAL: 350,00 €

### **ARMARIO DE MEDIDA SS.AA.**

Armario que incluye contador de energía activa y reactiva electrónico de SS.AA., protegido con llave.

Unidades: 1

Precio unitario: 99,00 €

.....TOTAL: 99,00 €

### **INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO 63 A**

Interruptor general automático trifásico colocado en cabecera de 63 A, de cuatro polos.

Unidades: 1

Precio unitario: 218,52 €

.....TOTAL: 218,52 €

### **INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63 A, 30 mA**

Interruptor diferencial trifásico de 63 A y 30 mA de sensibilidad de cuatro polos.

Unidades: 1

Precio unitario: 391,01 €

.....TOTAL: 391,01 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 10 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 10 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 3

Precio unitario: 31,73 €

.....TOTAL: 95,19 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 16 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 16 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 5

Precio unitario: 32,31 €

.....TOTAL: 161,55 €

### **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 20 A**

Pequeño interruptor automático (PIA) de 20 A, de dos polos monofásico.

Unidades: 1

Precio unitario: 32,64 €

.....TOTAL: 32,64 €

### **LUMINARIAS INTERIORES**

Lámparas fluorescentes del fabricante Philips de interior, que incluyen dos tubos fluorescentes de 36 W y luminaria estanca de IP 65. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 15

Precio unitario: 82,40 €

.....TOTAL: 1.236,00 €

### **LUMINARIAS DE EMERGENCIA**

Lámparas fluorescentes de emergencia del fabricante Philips de interior, que incluye un tubo fluorescente de 18 W proporcionando 150 lúmenes y luminaria estanca de IP 65. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 6

Precio unitario: 74,89 €

.....TOTAL: 449,34 €

### **FOCOS EXTERIORES**

Foco halógeno de exterior de 250 W, IP55 del fabricante Philips. Incluye replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Unidades: 13

Precio unitario: 147,30 €

.....TOTAL: 1.914,90 €

### **TOMAS SCHUCKO**

Tomas de corriente Schucko del fabricante Simon de 16 A con IP55. Posee dispositivo de seguridad y embornamiento rápido. Incluye caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema Schucoo10-16 A. (II+TT).

Unidades: 4

Precio unitario: 54,35 €

.....TOTAL: 217,40 €

### **BATERÍAS DE CORRIENTE CONTINUA**

Armario metálico que incluye los módulos de las baterías de corriente continua, rectificador de corriente y todos los accesorios y elementos necesarios para su correcto funcionamiento y seguridad adecuada.

Unidades: 2

Precio unitario: 3800,00 € .....TOTAL: 7.600,00 €

### **CONDUCTOR MT SS.AA.**

Conductor aislado en M.T. del fabricante PIRELLI modelo Al Voltalene de sección 50 mm<sup>2</sup>.

Unidades: 4 m.  
Precio unitario: 14,85 € .....TOTAL: 59,4 €

**TOTAL: 38.674,95 €**

## **2.13. MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN**

### **RELÉ PROTECCIÓN DE LÍNEA**

Relé electrónico integrado para protección de líneas de entrada y salida. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 4  
Precio unitario: 2.900,00 € .....TOTAL: 11.600,00 €

### **RELÉ PROTECCIÓN POSICIÓN DE TRANSFORMADOR**

Relé electrónico integrado para protección de líneas de posición del transformador. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 6  
Precio unitario: 2.600,00 € .....TOTAL: 15.600,00 €

### **RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL**

Relé electrónico de protección diferencial para transformadores de potencia. Incluye cabina de protección, cableado y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y grado de seguridad.

Unidades: 4  
Precio unitario: 4756,00 €  
.....TOTAL: 19.024,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA CONTROL DE LÍNEAS**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de las líneas de entrada y salida de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 4  
Precio unitario: 575,00 €  
.....TOTAL: 2.300,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de las líneas de posición de transformador de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 6  
Precio unitario: 575,00 €  
.....TOTAL: 3.450,00 €

### **CUADRO DE MANDO PARA CONTROL DE ACOPLAMIENTO**

Cuadro de mando y protección para el correcto control de los embarrados de la subestación. Incluye todos los elementos necesarios y conexión para un correcto funcionamiento, así como todos los elementos visuales necesarios y expuestos en la Memoria.

Unidades: 2  
Precio unitario: 420,00 €  
.....TOTAL: 840,00 €

### **CONDUCTOR DE MANDO Y PROTECCIÓN**

Conductor aislado de Baja Tensión empleado en el mando y protección de la subestación de sección 1,5 mm<sup>2</sup>. Fabricante PIRELLI modelo Pirelli Retenaz F RVFV 0,6/1kV

Unidades: 500 m.  
Precio unitario: 0,25 €

.....TOTAL: 125,00 €

**TOTAL:** **52.939,00 €**

## 2.14. ESTRUCTURAS

### **PÓRTICO FORMADO POR DOS APOYOS TIPO 1 Y VIGA TIPO A**

Pórtico para el nivel de 220 kV formado por dos apoyos tipo 1 y una viga tipo A de celosía, con las características detalladas en la Memoria.

Unidades: 16

Precio unitario: 1.947,00 €

.....TOTAL: 31.152,00 €

### **PÓRTICO FORMADO POR DOS APOYOS TIPO 2 Y VIGA TIPO B**

Pórtico para el nivel de 132 kV formado por dos apoyos tipo 2 y una viga tipo B de celosía, con las características detalladas en la Memoria.

Unidades: 20

Precio unitario: 1.525,00 €

.....TOTAL: 30.500,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 220 kV de 3.200 mm.

Unidades: 12

Precio unitario: 82,00 €

.....TOTAL: 984,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 132 kV de 2.732 mm.

Unidades: 18

Precio unitario: 71,00 €

.....TOTAL: 1.278,00 €

### **SOPORTE AUTOVÁLVULAS NIVEL 20 kV**

Soporte de celosía para autoválvulas del nivel de 20 kV de 2.000 mm.

Unidades: 6

Precio unitario: 35,00 €

.....TOTAL: 210,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para transformador de intensidad del nivel de 220 kV de 2.500 mm.

Unidades: 12

Precio unitario: 121,00 €

.....TOTAL: 1.452,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para transformador de intensidad del nivel de 132 kV de 1.905 mm.

Unidades: 18

Precio unitario: 103,50 €

.....TOTAL: 1.863,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 220 kV**

Soporte de celosía para transformador de tensión del nivel de 220 kV de 1.790 mm.

Unidades: 12

Precio unitario: 118,00 €

.....TOTAL: 1.416,00 €

### **SOPORTE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN NIVEL 132 kV**

Soporte de celosía para transformador de tensión del nivel de 132 kV de 1.895 mm.

Unidades: 18

Precio unitario: 97,00 €

.....TOTAL: 1.746,00 €

### **CIMENTACIÓN PARA APOYO TIPO 1**

Cimentación para apoyo tipo 1 de 2 metros de profundidad, 2,4 metros de base cuadrada y saliente 20 cm de altura y 2 metros de base cuadrada

Unidades: 32

Precio unitario: 210,00 €

.....TOTAL: 6.720,00 €

### **CIMENTACIÓN PARA APOYO TIPO 2**

Cimentación para apoyo tipo 2 de 1,8 metros de profundidad, 2,15 metros de base cuadrada y saliente de 20 cm de altura y 1,9 metros de base cuadrada..

Unidades: 20

Precio unitario: 192,00 €

.....TOTAL: 3.840,00 €

### **CIMENTACIÓN PARA APARAMENTA NIVEL 220 kV**

Cimentación para aparamenta del nivel de 220 kV de 0,8 metros de profundidad, 0,8 metros de base cuadrada y saliente 10 cm de altura y 0,7 metros de base cuadrada

Unidades: 77

Precio unitario: 75,00 €

.....TOTAL: 5.775,00 €

### **CIMENTACIÓN PARA APARAMENTA NIVEL 132 kV**

Cimentación para aparamenta del nivel de 132 kV de 0,65 metros de profundidad, 0,65 metros de base cuadrada y saliente de 10 cm de altura y 0,55 metros de base cuadrada.

Unidades: 97

Precio unitario: 53,00 €

.....TOTAL: 5.141,00 €

**TOTAL:**

**92.077,00 €**

## **2.15. AISLADORES Y CONEXIONES**

### **AISLADORES**

Aisladores tipo caperuza-vástago E160 estándar fabricados en vidrio templado y clase U160 BS. Paso de 150 mm y línea de fuga 370 mm.

Unidades: 1.428

Precio unitario: 9,15 €

.....TOTAL: 13.066,20 €

### **CONDUCTOR HALCÓN**

Conductor de aluminio-acero con formación 26+7, de sección 281 mm<sup>2</sup> y peso 0,975 kg/m, tipo HALCÓN.

Unidades: 1.000 m.

Precio unitario: 1,12 €

.....TOTAL: 1.200,00 €

### **RACOR DE CONEXIÓN RECTO**

Racor de conexión recto para cable de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 64

Precio unitario: 2,55 €

.....TOTAL: 163.20 €

### **RACOR DE CONEXIÓN EN T**

Racor de conexión tipo T para cable de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 53

Precio unitario: 3,10 €

.....TOTAL: 164,30 €

### **RACOR DE CONEXIÓN PARA AUTOVÁLVULA**

Racor de conexión para autoválvula, para uno o dos cables en paralelo de 281 mm<sup>2</sup>, tipo HALCÓN.

Unidades: 36

Precio unitario: 5,35 €

.....TOTAL: 192,60 €

**TOTAL:** **14.570,32 €**

## **2.16. OBRA CIVIL**

### **AISLAMIENTO DE TERRENO**

Aislamiento de terreno, suministro y extendido de una capa de 10 cm de grava uniforme.

Unidades: 15.000 m<sup>2</sup>

Precio unitario: 0,14 €

.....TOTAL: 2.100,00 €

### **VALLA METÁLICA**

Suministro e instalación de valla metálica de 2,5 metros de altura en todo el perímetro de la subestación con todos los accesorios necesarios.

Unidades: 500 m.

Precio unitario: 7,85 €

.....TOTAL: 3.925,00 €

### **PUERTA DE ACCESO**

Puerta de acceso a la S.E.T. Incluye todos los elementos necesarias para su funcionamiento y correcto grado de seguridad, así como su instalación.

Unidades: 1

Precio unitario: 834,00 €

.....TOTAL: 834,00 €

### **ZANJA CONDUCTOR MEDIA TENSIÓN**

Zanja del conductor de Media Tensión de 1,20x1,20 metros con instalación del conductor.

Unidades: 25 m<sup>3</sup>

Precio unitario: 17,75 €

.....TOTAL: 443,75 €

**ZANJA CONDUCTOR TIERRA**

Zanja del conductor desnudo de tierra de 80 cm de profundidad y 50 cm de anchura con instalación del conductor.

Unidades: 4300,8 m<sup>3</sup>

Precio unitario: 17,75 €

.....TOTAL: 76.339,00 €

**ATARJEA REVISABLE**

Atarjea revisable de los conductores de Baja Tensión para Mando, Medida y Protección de la subestación, de 45x75 cm con instalación del conductor.

Unidades: 250 m<sup>3</sup>

Precio unitario: 38,85 €

.....TOTAL: 9.712,50 €

**EDIFICIO**

Edificio de obra civil de superficie 15x20 metros. Incluye acceso de entrada mediante puerta corredera y manual, además de la ventilación natural requerida según los cálculos de la memoria.

Unidades: 1

Precio unitario: 56.320,00 €

.....TOTAL: 56.320,00 €

**TOTAL:** **149.674,25 €**

### 3. RESUMEN PRESUPUESTO

APARTADO	PRESUPUESTO
LÍNEAS DE ENTRADA 1 Y 2 A 220 kV	456.600,00 €
LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 1 Y 2	328.600,00 €
LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMADORES 1 Y 2	152.838,00 €
LÍNEAS DE SALIDA 1 Y 2 A 132 kV	218.638,00 €
LÍNEAS DE PRIMARIO DE LOS TRANSFORMADORES 3 Y 4	152.838,00 €
LÍNEAS DE SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMADORES 3 Y 4	53.970,00 €
LÍNEAS DE SALIDA 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 A 20 kV	91.932,00 €
LÍNEA DE BATERÍA DE CONDENSADORES	25.325,00 €
EMBARRADOS A 220 kV, 132 kV Y 20 kV	180.030,33 €
TRANSFORMADORES DE POTENCIA	2.557.600,00 €
RED DE TIERRAS	32.537,45 €
SERVICIOS AUXILIARES	38.674,95 €
MANDO, MEDIDA Y PROTECCIÓN	52.939,00 €
ESTRUCTURAS	92.077,00 €
AISLADORES Y CONEXIONES	14.570,62 €
OBRA CIVIL	149.674,25 €
<b>TOTAL SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>4.598.844,60 €</b>

Asciendo el presupuesto total a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES, QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CON OCHOCENTAS CUARENTA Y CUATRO CON SESENTA EUROS.

#### **4. PRESUPUESTO FINAL**

Presupuesto	4.598.844,60 €
13% de gastos generales	597.849,80 €
<b>6% de beneficio industrial</b>	<b>275.930,68 €</b>
Suma	5.472.625,01 €
<b>18% IVA</b>	<b>985.072,52 €</b>
<b>Presupuesto total contrata</b>	<b>6.457.697,59 €</b>

Asciendo el presupuesto total contrata a la expresada cantidad de SEIS MILLONES, CUATROCIENTAS CINCUENTA Y SIETE MIL SEISCIENTAS NOVENTA Y SIETE CON CINCUENTA Y NUEVE EUROS.

Zaragoza, 15 de Agosto de 2011

Fdo. Pablo Pérez Sánchez