



DOCUMENTO N° 4.4

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN ELECTRICA DE MEDIA TENSION

SPC. N° CA-E-10.40

ESPECIFICACION CA-E-10.401

INDICE

CAPITULO I.- CONDICIONES GENERALES

- 1.1.- Objeto y ámbito de aplicación
- 1.2.- Disposiciones de aplicación
- 1.3.- Certificados, permisos y documentación necesaria

CAPITULO II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

- 2.1.- Replanteo de la línea. Tolerancias de ejecución
- 2.2.- Apertura de hoyos
- 2.3.- transporte y acopio a pie de hoyo de los apoyos
- 2.4.- Excavaciones
- 2.5.- Cimentaciones
- 2.6.- Armado de apoyos
- 2.7.- Izado de apoyos
- 2.8.- Tomas de tierra
- 2.9.- Colocación de aisladores
- 2.10.- Tendido, tensado y retencionado
 - 2.10.1.- Tendido
 - 2.10.2.- Tensado de conductores
- 2.11.- Aparamenta para corte y protección
- 2.12.- Cruzamientos y pasos por zonas
- 2.13.- transporte de bobinas de cables

CAPITULO II.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

- 3.1.- Condiciones generales
 - 3.1.1.- Examen y aceptación
 - 3.1.2.- Almacenamiento
 - 3.1.3.- Inspección
 - 3.1.4.- Ensayos
 - 3.1.5.- Materiales defectuosos
- 3.2.- Cobre
- 3.3.- Aluminio
- 3.4.- Apoyos
- 3.5.- Crucetas
- 3.6.- Cimentaciones
- 3.7.- Aisladores
- 3.8.- Cables aislados y Conductores desnudos



- 3.9.- Electrodo de tierra
- 3.10.- Placa de señalización
- 3.11.- Pararrayos de resistencia variable
- 3.12.- Seccionadores
- 3.13.- Bases para fusibles y fusibles



CAPITULO I.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO Y AMBITO DE APLICACION

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de una línea de alta tensión 20 KV, doble circuito, para abastecer de energía eléctrica a la Planta de tratamiento de residuos voluminosos en Almería.

1.2.- DISPOSICIONES DE APLICACION

Serán de aplicación en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, así como cualquier otra vigente en el momento de la contratación.

- .- Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, (Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio).
- .- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D.1098/2001, de 12 de octubre ,BOE de 26-10-01),
- .- Decreto 3.151/1.968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Línea eléctricas Aéreas de Alta Tensión y rectificación de errores BOE 8 marzo 1969.
- .- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT (REAL DECRETO 3.275/1.982 de 12 de Noviembre) y disposiciones por las que se aprueban o modifican dicho reglamento y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- .- Consejería de Fomento y Trabajo. RESOLUCIÓN de 11 de Octubre de 1.989, de la Dirección General de Industria, Energía y minas, por la que se aprueban las normas particulares de las Compañía Sevillana de Electricidad, S.A.
- .- Reglamento electrotécnico para baja tensión. (DECRETO 2413/1973 de 20 de septiembre. BOE nº 242 de fecha 9 de octubre de 1973 y Real Decreto 2295/1985 de 9 de octubre. BOE nº297 de 12 de Diciembre de 1985) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- .- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. B.O.E nº 224 de 18 septiembre de 2002.
- .- DECRETO (ANDALUCIA) 194/1990, 19 junio. Instalaciones eléctricas de Alta Tensión con conductores no aislados. Protección de la avifauna (BOJA 21/09/1990)
- .- Normas UNE de Obligado cumplimiento.
- .- Normas O.N.S.E. de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- .- Recomendaciones UNESA.
- .- Plan General de Ordenación Urbana de los distintos Ayuntamientos afectados.
- .- Estatuto de los trabajadores
- .- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- .- La legislación que sustituya, modifique, complemente a las disposiciones citadas y la nueva aplicable que se promulgue, siempre que esté en vigor antes de la fecha del contrato.
- .- Real decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de contratación y la ley de prevención 31/95.

1.3.- CERTIFICADOS, PERMISOS Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA

Antes de la ejecución de las obras será necesario contar con las siguientes permisos:

- .- Caso de que el entronque se realice en una línea privada, será necesario la cesión de ésta, por parte de su propietario, a la compañía suministradora, en este caso, Sevillana de Electricidad.
- .- Autorización del suministro de energía eléctrica por parte de la compañía suministradora en el punto de entronque previsto en este Proyecto. Así como las condiciones en que debe realizarse éste.
- .- Permiso de paso, por parte de los propietarios, de los terrenos por los que ha de transcurrir el trazado de la línea.
- .- Caso de tratarse de una zona Protegida (parque natural o similar) por la Agencia de medio ambiente, conformidad de este organismo con las medidas adoptadas de protección de la avifauna.

Para llevar a cabo la ejecución y puesta en servicio de la instalación se deberá aportar al Organismo Público competente la siguiente documentación:

- .- Proyecto de ejecución debidamente firmado y visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- .- Instancia de solicitud a trámite de la documentación que se adjunta ante la delegación de Economía y Hacienda de la provincia correspondiente.
- .- Certificado de conformidad con las instalaciones por parte de la Compañía Sevillana de Electricidad y Ministerio de Industria.
- .- Certificado de dirección y terminación de obra.
- .- Cualquier otro que sea requerido por el mencionado organismo en caso de cruzamientos en sus variantes recogidas en el Art. 33 MIE-RAT o paso por zonas protegidas por la Agencia de Medio Ambiente.

2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El presente Proyecto tiene como objeto establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de las instalaciones necesarias para suministrar energía eléctrica a una Planta de Residuos Voluminosos en Almería.

- Línea aérea de 20 KV en D/C, que se construye para reforzar otra existente y poder abastecer el consumo de la ampliación de la planta existente de R.S.U. con la instalación de residuos voluminosos mencionada. La longitud aproximada del tramo a reforzar es de 2.184 m.
- Se mantendrá una altura del conductor al terreno de 8 metros mínimo a lo largo de toda la línea.

Para el transporte de la energía, se tenderá una línea aérea trifásica D.C. sobre postes metálicos del tipo que corresponda según su función. El tendido se hará con cable desnudo del tipo LA-110 en 13 vanos. Se expone a continuación el listado de apoyos que conforman la línea:

APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Función	Tipo	Coefic. Segur.	Angulo gr.cent.	Altura Total (m)	Esf.Util Punta (Kg)	Esf.Ver s.Tors. (Kg)	Esf.Ver c.Tors. (Kg)	Esfuer. Torsión (Kg)	Dist. Torsión (m)	Peso (Kg)
1	Fin Línea	Celosia recto	N		18	9350	5000	2500	2500	1.5	
2	Anclaje	Celosia recto	N		21	4500	2500	1500	2500	1.5	
3	Alineación	Celosia recto	R		21	2250	2200	1350	1500	1.5	
4	Alineación	Celosia recto	R		20	2250	2200	1350	1500	1.5	
5	Alineación	Celosia recto	R		20	2250	2200	1350	1500	1.5	
6	Anclaje	Celosia recto	R		20	4500	2500	1500	2500	1.5	
7	Alineación	Celosia recto	R		20	1200	1500	700	950	1.5	
8	Alineación	Celosia recto	R		21	1200	1500	700	950	1.5	
9	Angulo	Celosia recto	N	161	21	7000	5000	2500	2500	1.5	
10	Angulo	Celosia recto	N	161	20	7000	5000	2500	2500	1.5	
11	Alineación	Celosia recto	N		21	1000	1500	700	700	1.1	
12	Anclaje	Celosia recto	N		21	4500	2500	1500	2500	1.5	
13	Alineación	Celosia recto	R		18	1000	1500	700	700	1.1	
14	Fin Línea	Celosia recto	R		18	9350	5000	2500	2500	1.5	



2.1.- REPLANTEO DE LA LINEA.TOLERANCIAS DE EJECUCION

Será necesario realizar un replanteo previo de la colocación de los apoyos, comprobándose que las distancias, ángulos y otras medidas son las que aparecen en el Proyecto. No se podrá variar la posición de ningún apoyo sin el permiso del Director de la Obra, que en su caso, exigirá al contratista un nuevo cálculo del tendido, modificándose el Proyecto o en cualquier caso presentando el anexo correspondiente ante los organismos competentes.

Tolerancias de ejecución

a) Desplazamiento de los apoyos sobre su alineación

Si D representa la distancia expresada en metros entre ejes de un apoyo y el ángulo más próximo, la desviación en alineación real, deberá ser inferior a $D/100+10$, expresada en centímetros.

b) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación

No debe suponerse aumento en la altura de apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

c) Verticalidad de los apoyos

En los apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo.

d) Altura de la flecha

La diferencia entre la flecha media y la indicada en las tablas de tendido, no deberá superar un $\pm 2\%$

2.2.- APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario cambiar el volumen de excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

EL contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.



2.3.- SUMINISTROS. TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO DE LOS APOYOS

Suministros: Antes del comienzo de la obra el Adjudicatario presentará al Ingeniero Director una relación detallada de los materiales que usará, con indicación de marcas, tipo y demás características que identifiquen, sin lugar a dudas, el material que se montará en la obra.

El Adjudicatario cuidará que el transporte, almacenamiento y traslado a pie de obra de los materiales se realice con todo cuidado para evitar deterioro de los mismos. La recepción de materiales se realizará una vez montados, salvo aquellos que la determinación de características no pueda realizarse en obra, sobre los cuales determinará el Ingeniero Director las pruebas a realizar y el laboratorio que las realice.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados, evitando en todo momento torceduras y abolladuras que dificultarían su armado.

Si se transportan despiezados será imprescindible que vengan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

2.4.- EXCAVACIONES

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las indicadas en los Planos, con las correcciones que el Ingeniero Director estime oportunas a la vista de las características reales del terreno. No serán de abono los excesos de excavación motivados por cualquier otra causa.

El terreno se explanará previamente al nivel correspondiente a la estaca central en las fundaciones monolíticas. La profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados tomándose las medidas necesarias para evitar desprendimientos. En caso de haberlos o de penetración de agua, los fosos se limpiarán previamente a su relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones deberá eliminarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a vertedero.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones oficiales vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajo. En este caso se cuidará de que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca o que no esté suficientemente empotradas en el terreno. No serán de abono los excesos producidos.



2.5.- CIMENTACIONES

En cimentaciones de apoyos con bases empotradas se echará primeramente una capa de hormigón de limpieza de manera que, teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el Plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón. Se colocará sobre él la base del apoyo, o el apoyo completo según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estrechura exterior del apoyo en el primer caso, o bien se aplomará el apoyo completo en el segundo caso inmovilizando dicho apoyo por medio de vientos.

El hormigón se echará cuidadosamente y será vibrado para que no queden huecos en el mismo, evitando cualquier golpe sobre lo anclado. Iniciado el hormigonado de un pozo se procurará no interrumpir los trabajos hasta que se concluya su llenado.

Al día siguiente de hormigonar una fundación y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se llenará de tierra compactada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

Una vez retirada la plantilla se podrá retirar el encofrado lateral y se rellenará de tierra apisonada el hueco entre el hormigón y el foso. Si la fundación está recrecida, al retirar el encofrado lateral debe cegarse el número de veces necesarias para asegurar un buen fraguado del hormigón.

Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea se dará al apoyo una inclinación, del cero coma cinco (0,5) al uno (1,0) por ciento en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

En los recrecidos se cuidará la verticalidad de los encofrados y que estos no se muevan durante el relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

Si el hormigón se amasa manualmente in-situ será imprescindible hacerlo sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm. bajo el nivel del suelo y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular montante.



2.6.- ARMADO DE APOYOS

El sistema de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo y, una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo a los que se dará la inclinación antes señalada. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del cero coma dos (0,2) por ciento.

La barras de los apoyos antes de ser montados deberán ser comprobadas a pie de obra con objeto de asegurarse de que no han sufrido deformaciones y torceduras en el transporte, debiendo procederse a su corrección o desecharlas en el caso de que esto haya ocurrido. Los tornillos se limpiarán escrupulosamente antes de usarlos y el apriete de los mismos se realizará dando la presión la presión correcta indicada por el fabricante. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, disponiendo de algún elemento (arandela o incluso tuercas con freno) que le impida aflojarse. La sección del tornillo será la adecuada al diámetro del taladro. En caso de utilizar punzón para hacer coincidir los taladros, se evitará que éste no los agrande.

En caso de roturas de barras y rasgados de taladros, por cualquier causa, se procederá al cambio de los elementos deteriorados.

Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de las tuercas de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas en caso de presentarse despiezados. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento doblado, torcido, etc. Solo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Se deberá tener un especial cuidado en comprobar que el esfuerzo homologado y altura libre y útil del apoyo instalado corresponda al indicado en el Proyecto, si esto no es así se deberá comunicar de inmediato al Director Facultativo que decidirá al respecto.

2.7.- IZADO DE APOYOS

El procedimiento de izado será propuesto por el Adjudicatario y deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

Una vez terminado el izado, se separarán los vientos sustentadores, no antes de haberse



alcanzado en la cimentación la resistencia suficiente, la cual será fijada por el Ingeniero Director a la vista de las características de fraguado del hormigón y de la situación de los apoyos.

2.8.- TOMAS DE TIERRA

Cada apoyo llevará al menos un electrodo de puesta a tierra, el cual será unido a la torre por medio de dos cables de acero de 50 milímetros cuadrados de sección y con los elementos que prescribe el “Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión”, Atravesará el macizo de hormigón correspondiente al cimiento en el interior de un tubo de PVC rígido. La conexión entre electrodo y el cable de tierra se realizará preferentemente mediante soldadura aluminotérmica o en cualquier caso con grapas adecuadas al efecto previo visto bueno del Director Facultativo.

Al pozo de la toma de tierra se le dará una profundidad tal que el extremo superior del tubo, una vez hincado, quede como mínimo a sesenta (60) centímetros de la superficie del terreno. La profundidad de la zanja de unión entre la pata del poste y el hoyo de la toma de tierra será igualmente de sesenta (60) centímetros.

La hincada de toma de tierra normal se hará de forma que no esté a distancia superior a tres (3,0) metros de una de las patas del apoyo. Se dispondrán tantos electrodos de difusión como sean necesario para obtener una resistencia a tierra no superior a 20 Ohm. Los conductores de conexión a tierra cumplirán lo dispuesto en el Apartado 6 del Art. 12 y Apartado 1 del Art.8 del R.L.A.T.

Los electrodos serán de acero cobreado de 2 m. de longitud y 14 mm de diámetro.

2.9.- COLOCACION DE AISLADORES

La manipulación de los aisladores y herrajes auxiliares se hará con el mayor cuidado, no desembalándose hasta el instante de su colocación y comprobándose si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza deteriorada será substituida por otra.

Cuando se trate de cadenas de aisladores su manejo se hará de forma que no se flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico estando el aislador en posición vertical invertida; el material de unión del aislador con el vástago será elástico impregnado de minio.



2.10.- TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO

2.10.1- TENDIDO

Las bobinas, en sus diversos movimientos, deberán ser tratadas con sumo cuidado para evitar deterioros en los cables y mantener el carrete en buen estado de conservación. Para ello, en la carga y descarga, se utilizarán mecanismos de elevación o muelles.

De cada bobina se conocerán y comprobarán los datos siguientes: número y longitud del carrete, peso neto y bruto del mismo. No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no han recibido la aprobación del Ingeniero Director. El tendido de los conductores y especialmente el de los de aluminio-acero, se ejecutará de forma que no sufran daño alguno por roce, aplastamiento u otras circunstancias. En especial, cuando se empleen aisladores rígidos con conductores de aluminio-acero, estos deben protegerse del roce contra aquellos por medio de cintas de aluminio o mejor "medios caños" de aluminio en lugar de cintas.

Si se emplean cables pilotos para ejercer la tracción sobre los cables en el momento del tendido, éstos serán flexibles y antigiratorios, uniendo el cable conductor a través de bulones de rotación para compensar los efectos de la torsión.

Las poleas de tendido del cable de aluminio-acero serán de aleación de aluminio y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor. Cada polea estará montada sobre dos rodamientos de bolas y las armaduras no rozarán sobre las poleas de aluminio.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales de carácter provisional que impidan la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidente puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce de líneas de alta tensión, también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que no se dañen los conductores durante su cruce.

Sí durante el tendido se produjera rotura de venas del conductor, el Ingeniero Director determinará el tipo de reparación a efectuar.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramientos, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

El contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

2.10.2.- TENSADO DE LOS CONDUCTORES

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteadas las torres de amarre en sentido longitudinal, conforme a las instrucciones del Ingeniero Director.

Los mecanismos para el tensado de los cables se colocarán a distancia conveniente de la torre de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 15°.

Existirá una relación con las particularidades de cada cantón indicando los vanos en que se han de medir las flechas y en los que se efectuará la regulación de los conductores (vanos de regulación). Igualmente se reseñarán los vanos de comprobación, en los que se contrastarán los errores. Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos, con esta medida y la longitud del vano se obtendrán, por medio de las tablas de flechas y tensiones, la medida de la flecha para un tensado correcto del cantón. La medida de las flechas se ejecutará según lo indicado en la Norma UNE 21.101.

Según sea la longitud del cantón, el perfil del terreno y la mayor o menor uniformidad de los vanos, el Ingeniero Director establecerá para cada cantón uno o dos vanos de regulación y los de comprobación que considere necesarios. Si en un mismo cantón se han marcado dos vanos, como de regulación, ésta deberá ejecutarse simultáneamente en ambos, disponiendo los medios de comunicación necesarios para que las órdenes lleguen al cabrestante auxiliar de mano de forma simultánea. Si a éste llegan dos órdenes contradictorias, primero se ejecutará la del punto más lejano.

El afino de la regulación se hará con un cabrestante auxiliar de mano colocado en serie con la máquina o sistema de tracción.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Tolerancias: Los errores admitidos en las flechas serán

- De +/- 2% en el conductor que se regula con respecto a la teórica.
- De +/- 2% entre los conductores situados en planos verticales.
- De +/- 4% entre los conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la fluencia de los conductores. Dicho fenómeno sólo afectará al primero de los errores, o sea flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

Engrapado: Antes de proceder al engranado de las cadenas de alineación se deben igualar las tensiones en los vanos del cantón.



En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad.

En la operación de engranado se cuidará especialmente la limpieza de sujeción, empleándose herramientas no cortantes para evitar morder los cables. Al ejecutar el engranado se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto.

En el caso de que al engrapar sea necesario correr las grapas sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento se hará dejando libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla ni menos romperla. El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica. Si la grapa es de compresión, las distintas entalladuras se realizarán girándolas un tercio de vuelta con el fin de que no se curve el eje de la grapa. Una vez comprimido el acero se aplicará una capa de minio sobre la capa ondulada y la comprimida. La compresión del aluminio siempre comenzará por la patilla.

Comprobaciones: Una vez terminado el montaje, se procederá a la comprobación tomando el 20% de los vanos a recepcionar. En estos se comprobará lo siguiente:

- 1º.- Comprobación de las flechas.
- 2º.- Estado y colocación de los aisladores y herrajes.
- 3º.- Distancia a masa y longitudes de puentes.
- 4º.- Todo lo indicado en engranado y accesorios.

APARAMENTA PARA CORTE Y PROTECCION

Como elementos de corte se colocarán tres seccionadores unipolares para montaje horizontal bajo cruceta en el segundo poste de la derivación y otro de tipo tripolar para montaje vertical en el de fin de línea correspondiente al centro de transformación.

Solo se ha previsto como elemento de protección del transformador la colocación de cortacircuitos fusibles, estarán situados a continuación del seccionador en el C.T.

En todos casos las características de los elementos están descritas en este Pliego de Condiciones en su apartado de Características de los materiales.

PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

Dicha protección consiste en pararrayos autoválvulas de resistencia variable de óxidos metálicos, con una tensión asignada no inferior a 25/20 KV e intensidad nominal de descarga de 10 KA conectados a las varillas de conexión entre seccionador y bornes del transformador.



2.12.- CRUZAMIENTOS Y PASOS POR ZONAS

Para el estudio de cruzamientos aplicamos los Art. 32 y 33 del RAT.

La línea no cruza ningún elemento singular que requiera un estudio especial. En cualquier caso y como norma general el tendido se ha realizado con una altura mínima de 7 m, con lo cual se supera en todos los casos el valor mínimo exigible por el RAT. ART. 33.

2.13.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

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

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar en tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivo de frenado.

CAPITULO III.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.- CONDICIONES GENERALES

Las características generales de la armadura de alta tensión serán:

- Tensión nominal 36 KV
- Tensión soportada entre fases y entre fases y tierra:
 - de corta duración 50 Hz. 50 KV eff. 1 min.
 - a impulso tipo rayo 125 KV cresta.
- Intensidad nominal 400 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración.
 - durante 1 seg. 16 KA eff.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible de corta duración:
 - 40 KA cresta, es decir 2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324- 89.
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de la celda según UNE 20.099, y está dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

3.1.1.- EXAMEN Y ACEPTACION

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- 1.- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a las descripciones hechas en la memoria o en los planos. Así mismo serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones que se exigen en las instrucciones, normas y reglamentos de la legislación vigente sobre cada material.
- 2.- Serán examinados y aceptados por la dirección de obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

- 3.- Cuando no se exija una determinada procedencia de los materiales básicos, el Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente alteración la procedencia de las que se propone utilizar, aportando las muestras y datos necesarios tanto en lo referente a la calidad como a cantidad. La aceptación de la procedencia será requisito indispensable para el acopio de dichos materiales, sin perjuicio de la potestad de la administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en los acopios sucesivos.



3.1.2.- ALMACENAMIENTO

Los materiales se almacenarán cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para su empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

3.1.3.- INSPECCION

El Contratista deberá permitir a la dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los almacenes, acopios, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

3.1.4.- ENSAYOS

La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la comprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de Obra.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios en laboratorios montados al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra, hasta un valor no superior al 1,5 % del presupuesto de Ejecución Material.

3.1.5.- MATERIALES DEFECTUOSOS

1.- Cuando los materiales no fueran de la calidad global prescrita en este pliego, o no estuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, el Directo de la Obra dará orden al Contratista, para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo al que se destinan.

2.- Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables se recibirán, pero con la rebaja del precio que se determine, a no ser que el Contratista prefiera suministrarlos en condiciones, sustituyendo los defectuosos.

3.2.- COBRE

El cobre empleado en los conductores eléctricos será comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima de noventa y nueve por ciento de cobre electrolítico, conforme con lo especificado en la norma UNE 21011.

La carga de rotura por tracción no será inferior a veinticuatro (24) Kgs/mm² y el alargamiento no deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25 %) de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre muestra de veinticinco centímetros de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que, dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse un número de cuatro veces su diámetro, sin que de muestra de agrietamiento.

La conductibilidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de uno partido por cincuenta y ocho (1/58) ohmios por metro lineal y mm^2 de sección a la temperatura de veinte grados (20 °C). En los conductores cableados tendrá un aumento de la resistencia óhmica no superior al dos por ciento (2%) de la resistencia del conductor sencillo.

Los ensayos de las características mecánicas y eléctricas, se harán de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 21011.

El aspecto exterior y la fractura revelarán una constitución y coloración homogénea, no presentándose deformaciones e irregularidades de cualquier género. La existencia de heterogeneidades se podrá comprobar mediante examen microscópico mediante muestra pulida atacada.

El análisis químico demostrará una concentración mínima del noventa y nueve por ciento (99%) de cobre.

La rotura por tracción será ocasionada como mínimo a veinticuatro (24 Kg/mm^2) no encontrándose la sección de rotura a menos de veinte (20) mm. de cualquier mordaza de sujeción sobre muestras de aproximadamente veinticinco (25) cm. de longitud.

La resistencia eléctrica se determinará sobre los alambres que constituyen el cable, cumpliendo en todo los límites señalados.

3.3.- ALUMINIO

El empleo de aluminio en la fabricación de los alambres componentes de los conductores eléctricos, será aluminio electrolítico de una pureza no inferior al noventa y nueve con cinco por ciento (99,5 %) y cumplirá en cuanto a su composición química, con las prescripciones de la Norma UNE 38050.

La carga de rotura por tracción no será inferior a doce (12 Kg/mm^2) y el alargamiento estará comprendido entre el tres (3) y el ocho por ciento (8%).

Tendrá la conductividad eléctrica mínima del sesenta por ciento (60 %) referida al patrón internacional de cobre recocido, según norma UNE 20003. La densidad del aluminio destinado a estos fines será de dos con siete (2,7) a veinte grados (20 °C).

Su aspecto presentará una superficie lisa, exenta de grietas, asperezas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez.

Los alambres de aluminio empleados en la formación de cables cumplirán con la norma UNE 21014.

Los ensayos de tracción se realizarán mediante una prueba de cuatrocientos (400) mm. de longitud y una separación entre mordaza de sujeción de trescientos (300) mm. El tiempo de duración del ensayo estará comprendido entre cero y cinco (0,5) y dos (2) minutos. La resistencia a



tracción conseguida expresada en Kg/mm^2 satisfará a los valores indicados en las tablas del apartado 4.13 de la Norma UNE 21014.

El ensayo de torsión se hará sobre una longitud útil de probeta de doscientos (200) metros manteniendo fijo uno de los extremos mientras que el otro gira con una velocidad uniforme de una (1) r.p.m. sometido a la vez a una tracción de (1) Kg/mm^2 sin pasar de cinco (5) Kg.

El ensayo de plegado se efectuará doblando alambre sobre mordazas de diez (10) mm. de diámetro, hasta un diámetro de alambres dos con cinco (2,5) mm., a partir del cual la mordaza tendrá veinte (20) mm. de diámetro.

Las condiciones que debe cumplir en los dos anteriores ensayos, se especifican en la tabla mencionada UNE 21014.

Los ensayos eléctricos de resistividad y conductividad se detallan en dicha norma UNE.

3.4.- APOYOS

De acuerdo con el apartado 1 del Art. 12 del R.L.A.T., los apoyos se clasifican según su función en:

- Apoyos de alineación
- Apoyos de ángulo
- Apoyos de anclaje
- Apoyos de fin de líneas
- Apoyos especiales

Todos los apoyos estarán formados por estructura metálica de angulares de acero calidad A-42 b las medidas y tolerancias serán las establecidas en la Norma UNE 36.531 A), protegidos mediante galvanización en caliente por inmersión; todos ellos de la resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar y de acuerdo con las especificaciones de la Recomendación UNESA 6704 A.

Los tornillos tendrán las medidas indicadas en la norma DIN 7990, cumplirán lo indicado en la Norma UNE 17721 y serán de calidad mínima 5.6.

Las arandelas cumplirán lo indicado en la norma DIN 7989 e impedirán que la rosca del tornillo se introduzca en ella más del 50 % del espesor.

Las tuercas cumplirán la norma DIN 555.

Los materiales superarán las exigencias fijadas en el artículo 12 del Reglamento Técnico de Línea Eléctricas de Alta Tensión

Los apoyos para puntos firmes (amarre, ángulo y finales de línea) serán de tipo celosía y los de alineación podrán ser de tipo presilla, estos últimos en ningún caso podrán ser utilizados cuando tengan que soportar esfuerzos de torsión.



Las uniones soldadas se efectuarán por procedimientos de soldadura eléctrica por arco. Para las uniones atornilladas los orificios tendrán un diámetro no superior a 1,5 mm. al del tornillo.

Los apoyos estarán compuestos por cabeza y fuste. El fuste estará formado por uno o varios tramos de 6 m. de longitud máxima. El anclaje será la parte inferior del fuste, entre la parte inferior del fuste y la línea de tierra teórica no será preciso disponer de diagonales o presillas, salvo las necesarias para facilitar el montaje.

Para facilitar el transporte de los distintos apoyos soldados, cada tramo deberá poderse alojar en el interior del inmediatamente superior en anchura.

Los distintos tramos podrán acoplarse incluso cuando los apoyos sean de sección cuadrada, realizando giros de 90° en cualquiera de ellos. Las uniones de los distintos elementos, salvo indicación en contrario, serán:

Apoyos de presilla: la cabeza y cada tramo tendrán sus componentes soldados. La unión de la cabeza y tramos se efectuará por medio de tornillería.

Apoyos de celosía: La cabeza y los tramos tendrán sus componentes soldados o atornillados.

Los cuatro montantes de cada poyo llevarán, a 0,40 m. del nivel del terreno, un taladro de 13,5 mm. de diámetro para la conexión de la puesta a tierra.

Todos los elementos que componen los apoyos tienen que ir marcados a troquel para ser identificados y facilitar su montaje, según los términos, referencias y requisitos expresados a continuación:

En cada uno de los tramos o piezas sueltas (perfiles, cartelas, etc) irá la marca del fabricante del apoyo y luego seguirá el número de pieza de acuerdo con el plano de montaje correspondiente; los montados llevarán identificado el esfuerzo nominal. Estas marcas serán fácilmente legibles una vez estén las piezas montadas en el apoyo.

Los tornillos llevarán grabada o en relieve, en la parte superior de la cabeza, la marca del fabricante del tornillo y la numeración 5.6.

3.5.- CRUCETAS

El armado estará formado por angulares de acero, tornillería y arandelas de las mismas características indicadas anteriormente y el tratamiento establecido para el apoyo.

La fijación de las cadenas al armado se deberá efectuar con herrajes, horquillas o grilletes de las características fijadas en la Recomendación UNESA 6617 B. Permitirán una separación entre fases superior a la teórica obtenida en los cálculos.

Para el montaje de seccionadores, portafusibles, etc. se dispondrán los armados compatibles con las fijaciones normalizadas para dichos elementos.

3.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán en todo los casos de hormigón en masa HM-20 de un solo bloque.

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán con las prescripciones impuestas en el artículo séptimo de la Instrucción EHE.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos de áridos serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen

Los tamaños máximos del árido serán de 80 mm. Los áridos para confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos en tres tamaños, los cuales, salvo que el Director de la obra autorizase otra cosa serán:

- Entre cero y cinco milímetros (0-5 mm)
- Entre cinco y veinticinco milímetros (5-25 mm)
- Mayor de veinticinco milímetros (>25 mm.)

AGUA

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, reuniendo las condiciones que prescribe la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón EHE. Cuando ésto no pueda ser posible será necesario la autorización del Director de Obra para su empleo.

La cantidad a emplear ha de ser la estrictamente necesaria para la la operación a efectuar.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

CEMENTOS

El cemento utilizado en las obras deberá cumplir las condiciones del Pliego RC-75 y del artículo quinto de la Instrucción EHE. Además deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo décimo de la citada EHE.

Se usará cemento del tipo P-350, siempre que no haya peligro de ataque por aguas o terrenos que contengan sulfato cálcico o magnesio. El Director de la Obra determinará el tipo de cemento a emplear en la fabricación de cada uno de los hormigones o morteros que se utilicen en la obra.

Cuando las obras hayan de ser ejecutadas en terrenos o ambientes yesíferos o agresivos, el Director de la Obra decidirá, previos los ensayos adecuados si los estima necesarios, el cemento a emplear entre los tipos S:PUZ y R-Y, así como las condiciones de su empleo.

Deberán estar secos y se expedirán en sacos de cincuenta kilogramos (50 Kg) de peso neto, adecuados para que su contenido no sufra alteraciones. Se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el tipo clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en el RC-75. Así como en caso de que se solicite resultado de análisis y ensayos correspondientes a cada partida.

Solamente podrán usarse plastificantes o aceleradores de fraguado con la autorización previa de la Dirección de Obra.

3.7.- AISLADORES

El aislamiento de los cable respecto al apoyo se encomienda a cadenas de tres elementos aisladores de vidrio templado tipo caperuza y vástago U 40 BS según norma UNE 21124. y responderán a las especificaciones de la norma UNE 21002. Sus características para un aislador serán como mínimo las siguientes:

- Paso 100 mm.
- Tensión de perforación en aceite 110 KV
- Longitud línea de fuga 185 mm.
- Carga rotura electromecánica 40 KN.
- Esfuerzo permanente normal 16 KN.
- Peso neto aproximado 1.650 Kg.

Las características eléctricas de las cadenas formadas con este aislador serán:

Número de elementos por cadena	Tensión de un minuto a frecuencia industrial		50% bajo onda de choque tipo rayo	
	En seco	Bajo lluvia	Positiva	Negativa
	kV	kV	kV	kV
1	50	33	74	80
2	92	57	140	150
3	130	79	200	215
4	165	103	260	280
5	202	123	320	345
6	240	141	375	410

El aparellaje para la formación de cadenas según los distintos tipos de apoyos en que hayan de ser colocadas, alineación, cruzamiento o amarre, cumplirán con la recomendación UNESA 6617 B y serán los siguientes:

TIPO CADENA	HORQUILLA	AISLADOR	ROTULA	GRAPA SUSP.			VARILLA
	BOLA HB11	U 40 BS	R 11	GS 1	GS 2	GA 1	PROTECC.
Alineación	1	3	1	1			
Cruce	1	3	1		1		1
Amarre	1	3	1			1	

3.8.- CABLES EN GENERAL Y CONDUCTORES DESNUDOS

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa de las obras del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos, presentará previamente a su compra muestra del tipo de cable, con sus características y normas de homologación.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio de la Dirección Facultativa antes de instalar el cable comprobará las características de estos en un laboratorio oficial. Las pruebas serán las que posteriormente se especifican.

No se admitirá cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en la bobinas de origen.

No se permitirá en empleo de materiales de procedencias distintas en el mismo circuito.

El conductor desnudo es el de aluminio LA-110 con alma de acero galvanizado de la Recomendación UNESA - 3403, tipo LA, cuyas características son las siguientes:

LA-110:

	LA-110	
S =	116,2	mm ²
d =	14	mm
E =	8200	kg/mm ²
δ =	0,0000178	°C(-1)
p =	0,433	kg/m
pv =	0,945	kg/m
pv(1/2) =	0,603	kg/m
ph =	1,106	kg/m
Carga rot.	4400	kg

3.9.- ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Los electrodos de puesta a tierra estarán constituidos por varillas cilíndricas de acero, lisas, revestidas de una capa de cobre. Tendrán un diámetro de 14,6 mm y una longitud de 2.000 mm.

El acero empleado en su fabricación será de acero fino al carbono de una dureza Brinell comprendida entre 180 H y 220 H. Su contenido en azufre no excederá del 0,04 %.

El revestimiento será de cobre electrolítico del tipo definido en la norma UNE 20.003. El espesor medio de la capa de cobre en cualquier sección de la pica será como mínimo de 0,3 mm. y en ningún caso inferior a 0,27 mm. La capa de cobre se depositará mediante electrolisis, fusión o cualquier otro procedimiento que asegure al adherencia al alma de acero.

Las picas no deben sufrir deformaciones en el proceso de hincado.

La conexión entre el poste y la pica se realizará mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección de cobre; al poste atornillado mediante terminal adecuado y al pica mediante soldadura aluminotérmica.

3.10.- PLACA DE SEÑALIZACION

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de peligro eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso directo desde el mismo, con una distancia mínima desde el suelo de 2 m.

3.11.- PARARRAYOS DE RESISTENCIA VARIABLE

Cumplirán con la recomendación UNESA 6505 y las especificaciones de la norma UNE 21.087/1.

Sus características serán las siguientes:

- .- Tensión asignada 21 KV (eficaz)
- .- Corriente de descarga nominal 10 KA
- .- Tensión de servicio continuo 17 KV (eficaz)
- .- Impulso frente a onda de choque..... 67 KV (cresta)
- .- Tensión residual onda choque 8/20 μ seg 62 KV (cresta)
- .- Tensión residual onda de maniobra 30/60 μ seg 47 KV (cresta)

Su funcionamiento estará basado en la utilización de elementos valvulares de óxidos metálicos. La envolvente aislante del pararrayo será de una sola pieza, de materia cerámica o material polimérico, y cumplirá lo especificado en la norma UNE 21109. Llevará un dispositivo indicador de avería, que actuará cuando el pararrayos se quede defectuoso. El aparato defectuoso debe ser fácilmente localizable desde el suelo por medio del citado indicador. Los elementos férreos que lo componen, sus elementos de sujeción, estarán galvanizados por inmersión en caliente, con un recubrimiento de galvanizado no inferior 80 micras.

Presentará una determinada resistencia a la explosión y llevará un dispositivo limitador de la presión de los gases, que cumplirá los ensayos correspondientes, especificados en la Norma UNE 21 087/1. Será de clase D.

Los pararrayos llevarán una placa en la que estarán grabadas, con letra indelebles, las indicaciones siguientes:

Tensión nominal, corriente de descarga, clase de limitación de la presión, nombre del constructor, año de construcción, normas de homologación.

3.12.- SECCIONADORES

Cumplirán con la Recomendaciones UNESA 6401 y la Norma UNE 20.100.

Para condiciones normales de servicio sus características mínimas nominales serán las siguientes:

- Tensión nominal 24 KV
- Tensión soportada a impulsos
tipo rayo a tierra..... 125 KV
- Idem sobre distancia
de seccionamiento..... 145 KV
- Tensión soportada bajo lluvia
a frecuencia industrial durante
1 minuto a tierra..... 50 KV
- Idem sobre la distancia
de seccionamiento..... 60 KV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Intensidad nominal 400 A.
- Intensidad admisible nominal
de corta duración (valor eficaz) 16 KA
- Valor de cresta de la intensidad
admisible nominal 40 KA

Además la tensión de contorno a tierra al 50 % con impulsos tipo rayo, tendrá un valor comprendido entre 145 y 155 KV.

Los seccionadores estarán diseñados de tal manera que soporten las condiciones de ensayo especificadas estando el propio seccionador situado con su chasis en la parte superior y las cuchillas de seccionamiento en la parte inferior, y que permita su accionamiento tal que, en servicio, se pueda maniobrar por los operarios provistos de pértigas y colocados en condiciones usuales.

Las cuchillas de seccionamiento serán dobles y accionables mediante pértiga. El ojo para el enganche de la pértiga tendrá una luz, en cualquier sentido, de 30 mm. como mínimo.

Llevarán un dispositivo de enclavamiento que impida la apertura de los mismos sin actuar previamente sobre el dispositivo de maniobra.

El circuito principal será de cobre, protegido contra corrosión, de tal forma que en caso de oxidación no se reduzca la conductividad de los contactos.

Tendrá endurance tal que le haga soportar 1000 ciclos de maniobras completas sin necesidad de revisión o reparación, en las condiciones normales.

Las partes férricas del chasis estarán protegidas contra corrosión por galvanización en caliente según UNESA 6618.



Llevarán dispositivos fijadores de la correcta posición de los aisladores, con el fin de conseguir el cierre adecuado de las cuchillas. Los aisladores serán de apoyo de forma cilíndrica, para exterior, material cerámico, serán fácilmente reemplazable, de manera simple y rápida sin que afecte al dispositivo de seccionamiento.

Dispondrá de los elementos guías adecuados, para su fijación al apoyo.

Dispondrán de placa de características, en las que se grabarán de forma indeleble los datos: nombre fabricante, tipo, número de serie, año fabricación, tensión nominal, intensidad nominal, intensidad admisible nominal de corta duración, normas de homologación. La placa será a prueba de corrosión y estará colocada en lugar visible.

3.13.- BASES FUSIBLES Y FUSIBLES

Las bases fusibles tendrán características mínimas similares a las de los seccionadores en cuanto a aisladores, protección elementos férreos.

- Tensión nominal 24 KV
- Tensión soportada a impulso
tipo rayo 125 KV
- Tensión soportada frecuencia
industrial 50 KV

Los fusibles satisfarán las condiciones indicadas en la Norma UNE 21120/1 y la recomendación UNESA 6405. Tendrán las siguientes características:

- Tensión nominal 36 KV
- Poder de corte nominal 25 KA (eficaces)
- Valor máximo intensidad de
corte mínima 3,75 In
- Tiempo de fusión para 3,75 In ≤ 10 seg

Los fusibles serán de tipo exterior, totalmente estanco a la penetración de agua y soportará los choques térmicos motivados por las variaciones climatológicas. El percutor deberá cumplir las condiciones especificadas en la norma UNE 21-120/1. Tendrán los contactos plateados con un espesor de 6 micras.

Tanto la base como los fusibles llevarán una placa de designación donde se indiquen sus características: fabricante, tensión nominal, intensidad nominal, poder de corte nominal, intensidad de corte mínima, tipo de percutor, año de fabricación, normas de homologación.

Arahal, Mayo de 2012.

EL INGENIERO INDUSTRIAL,