

DOCUMENTO III.

PLIEGO

DE

CONDICIONES



INDICE PLIEGO DE CONDICIONES. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

III. PLIEGO DE CONDICIONES. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.	3
III.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.	3
III.1.1. Obra Civil.	3
III.1.2. Aparamenta Alta Tensión.	4
III.1.3. Equipo de medida.	8
III.2. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.	9
III.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.	10
III.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.	10
III.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.	12
III.6. LIBRO DE ORDENES.	12
III.7. AEROGENERADORES	12



III. PLIEGO DE CONDICIONES

III.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

III.1.1. Obra Civil.

El encepado de los aerogeneradores G-52 tiene unas dimensiones de 12x12x2 m³. con mallazo superior e inferior de Ø25, y 4 vigas con refuerzo inferior cerrando el rectángulo. Será fundido con hormigón HA-30, y en su cara superior se anclarán los pernos que sujetarán la base de la torre.

Se situarán en una sólo alineación, separados una distancia de 150m. Para su complicada instalación, será necesaria una grúa de grandes dimensiones, siendo la tarea más crítica el izado de góndola, palas y buje a 74 m de altura.

El edificio destinado a alojar en su interior el Centro de Seccionamiento será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC-3S.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con al Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.



III.1.2. Aparamenta de Alta Tensión.

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 30 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

- Características Constructivas.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.



que se describen a continuación.

a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF₆, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.



d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

- Características Eléctricas.

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:
 - a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.
 - b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.



- Interruptores-Seccionadores.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 16 kA ef.

- Un Interruptor automático magnetotérmico y diferencial de 25 A sensibilidad 30 mA que protege el circuito de alumbrado:

Se opta por la marca HAGER, que dispone de una amplia variedad de interruptores, desde 0,5 a 1600 A de corriente nominal. Para nuestras necesidades se escoge el modelo H125A,(Ver Anexo2 de Documentación Técnica).

- Cortacircuitos-Fusibles.

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

- Puesta a Tierra.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

- Un cargador inversor senoidal de corriente necesario para la carga de las baterías:

En caso de avería de la red o del grupo electrógeno, el inversor pasa automáticamente del modo cargador al modo inversor haciéndose cargo de la alimentación de todos los aparatos conectados.

Mide en cada momento la corriente alterna de entrada que suministra el grupo electrógeno, dando prioridad siempre a las cargas o consumos conectados a la salida, (grupo electrógeno ó instalación). El control de potencia nos asegura una



alimentación ininterrumpida de los consumos conectados, cargando baterías con el “sobrante” disponible, y tomando en cada momento la decisión más eficiente, aprovechando al máximo la energía aportada.

Trabaja en paralelo con el grupo electrógeno o fuente de alterna, añadiendo potencia desde las baterías cuando la demanda supera la capacidad del grupo electrógeno.

La salida principal consigue una potente carga del sistema de baterías gracias al avanzado sistema de “carga adaptada” mediante un software interno que autorregula con precisión las tres etapas de carga de una batería y añade una cuarta. Este sistema alarga la vida de las baterías. (Ver Anexo2 de Documentación Técnica).

- Baterías para una posible necesidad para el alumbrado de emergencia.

Acumulado de energía eléctrica excedente de la producción con un mínimo mantenimiento. Características cubiertas con el sistema de regulación por válvulas y electrolito gelatinoso de las baterías MK PARV-Gel. ,(Ver Anexo2 de Documentación Técnica).

- Grupo Electrónico para la utilización de aquellas herramientas necesarias en el mantenimiento de la instalación.

De mínimas dimensiones y con la capacidad energética necesaria en las tareas de mantenimiento de toda la instalación. ,(Ver Anexo2 de Documentación Técnica).

III.1.3. Equipos de Medida.

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificados en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que



los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

- **Contadores.**

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

- **Cableado.**

La interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el equipo o módulo de contadores se realizará con cables de cobre de tipo termoplástico (tipo EVV-0.6/1kV) sin solución de continuidad entre los transformadores y bloques de pruebas.

El bloque de pruebas a instalar en los equipos de medida de 3 hilos será de 7 polos, 4 polos para el circuito de intensidades y 3 polos para el circuito de tensión, mientras que en el equipo de medida de 4 hilos se instalará un bloque de pruebas de 6 polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de 4 polos para el de tensiones, según norma de la compañía NI 76.84.01.

Para cada transformador se instalará un cable bipolar que para los circuitos de tensión tendrá una sección mínima de 6 mm², y 6 mm² para los circuitos de intensidad.

La instalación se realizará bajo un tubo flexo con envolvente metálica.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

III.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBERDROLA.



El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

III.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

III.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

- Prevenciones Generales.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colócase convenientemente sobre la banqueta.



En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

- **Puesta en Servicio.**

Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

- **Separación de Servicio.**

Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga.

Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la aparamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

- **Previsiones Especiales.**

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento



del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

III.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

III.6. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

III.7. AEROGENERADORES.

Una vez acondicionados los accesos, se ubicarán todos los elementos del aerogenerador a pie de obra. Dadas las grandes dimensiones, se transportará la torre en tres partes mediante transporte especial, así como las tres palas, el buje, y la góndola.

Atendiendo a una logística adecuada, el transporte se realizará por orden de izado. Comenzando por la torre, posteriormente la góndola, al que se le acoplará el buje, y se terminará con el izado de las palas.

Antes del izado del nacelle, se instalarán en su interior los elementos necesarios en el funcionamiento de la máquina, el sistema hidráulico, la Corona, la reductora, multiplicadora, generador y sistemas auxiliares.



Una vez instalado sobre la parte superior de la torre, se izará el buje para acoplarlo al eje principal.

Tras la instalación, se procederá a la conexión de todos los elementos del sistema.

Antes de su conexión a Red se realizará la aprobación mediante pruebas de funcionamiento, tanto dinámico como estático. Verificando tanto la estructura como el propio funcionamiento del aerogenerador como productor de energía.

Durante el mantenimiento de las máquinas, el operario podrá utilizar el montacargas para la subida de herramientas. Además antes de realizar el trabajo se deberá comprobar el accionamiento del freno tanto automático como mecánico.