



Cliente	ENGIE
----------------	-------

Proyecto	NUEVO REACTOR DE LÍNEA 1X220 kV NUEVA POZO AL MONTE RONCACHO, EN S/E RONCACHO
-----------------	---

Nº Documento	ENG-OA-RON-SE-EL-ET-027
---------------------	-------------------------

Nº Documento Cliente	ENG-OA-RON-SE-EL-ET-027
-----------------------------	-------------------------

Fase	Ingeniería Conceptual
-------------	-----------------------

Título	Especificaciones Técnicas Pararrayos Reactor de Neutro
---------------	--

Fecha	Revisión	Número de Hojas
31/01/2025	B	14
04/03/2025	0	

IEB	Nombre	Firma	Fecha
Preparó	J.M.J.		31/01/2025
Revisó	E.J.C.		31/01/2025
Aprobó	J.I.D.		31/01/2025
Cliente			
Revisó			
Aprobó			

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETO Y ALCANCES	3
2.1	DESVIACIONES	3
3.	NORMAS Y CÓDIGOS	3
4.	REFERENCIAS INTERNAS	5
5.	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS.....	5
5.1	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	5
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LA RED	6
5.3	DISEÑO SÍSMICO	6
5.4	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES	6
5.4.1	Identificación de equipos	7
5.4.2	Pruebas de Ruptura Aisladores Porcelana	8
5.4.3	Protección contra sobrepresión interna.....	9
5.4.4	Requisitos generales de Operación.....	9
5.4.5	Capacidad de resistir tensiones temporales.....	9
5.4.6	Características de Descarga	9
5.4.7	Tensiones de Radiointerferencia e ionización interna.....	10
5.4.8	Aislación Interna	10
5.4.9	Lavado Energizado	10
5.4.10	Accesorios.....	10
5.5	ELEMENTOS INCLUIDOS EN EL SUMINISTRO	10
6.	PRUEBAS Y ENSAYOS	11
6.1	PRUEBAS TIPO	11
6.2	PRUEBAS DE RUTINA	11
7.	REQUISITOS PARA EVITAR LA CORROSIÓN	12
8.	INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL FABRICANTE	12
8.1	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	12
8.2	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE LAS PRUEBAS EN FÁBRICA:	14
9.	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	14
10.	AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN	14

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto “Nuevo Reactor de Línea 1x220 kV Nueva Pozo Almonte-Roncacho, en S/E Roncacho” consiste en la ingeniería de licitación para la instalación del reactor de línea en la S/E Roncacho para la línea 1x220 kV Nueva Pozo Almonte – Roncacho, con la finalidad de permitir la energización y conexión de dicha línea al sistema.

Actualmente la subestación Roncacho cuenta con un patio de 220 kV en configuración interruptor y medio con equipos AIS y se conecta al Sistema Eléctrico Nacional mediante las líneas 1x220 kV Nueva Pozo Almonte – Roncacho y 1x220 kV Parinacota – Roncacho.

2. OBJETO Y ALCANCES

Los pararrayos a instalar deberán considerar los siguientes ítems:

Todos los elementos necesarios para el montaje y correcta operación de los equipos, incluyendo los materiales de consumo que sean necesarios para el montaje, puesta en servicio y periodo de garantía.

El conjunto formado por el equipo montado en su respectiva estructura soporte deberá cumplir los requisitos sísmicos indicados y referidos en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio vigente.

Todas las pruebas solicitadas en esta especificación u Hoja de datos HCTG.

Los planos, catálogos, memorias de cálculo, informes de pruebas, manuales de montaje y mantenimiento, protocolos de pruebas de fábrica y toda la información técnica solicitada en esta especificación.

Un contador de descarga con miliamperímetro del tipo no reinicializable manualmente para cada pararrayos.

Tanto el diseño como los materiales y fabricación, deberán corresponder a lo indicado en esta especificación y a las buenas prácticas de ingeniería, de aceptación general en las oficinas de proyecto y cálculo, fábricas productoras de materiales y talleres de fabricación. Todos los equipos y materiales deberán ser de primera calidad.

2.1 DESVIACIONES

Las desviaciones a estas especificaciones, si las hubiere, deberán ser claramente indicadas y justificadas, sin embargo, la aceptación de éstas por el comprador, no libera al Proveedor de ninguna responsabilidad ante el adecuado funcionamiento de los equipos.

Si nada se indica, se dará por entendido un completo acuerdo con esta especificación, sobre cuyas bases se exigirá un total cumplimiento.

3. NORMAS Y CÓDIGOS

Todos los aspectos que estas especificaciones no consultan expresamente y que tengan relación directa con las obras por realizar, serán ejecutados de acuerdo a las normas en su última edición y procedimientos más modernos que se aplican en esta área y que a su vez garanticen una racional y eficaz utilización de las instalaciones.

A continuación, son señaladas las principales cláusulas y normas que se pueden utilizar para la elaboración del suministro:

- IEEE C62.11: IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1 kV).
- IEEE C62.22: Guide for the Application of Metal-Oxide Surge Arresters for Alternating-Current Systems.
- IEEE Std 1299/C62.22.1: Draft Guide for Connection of Surge Arresters to Protect Insulated Shielded Electric Power Cable Systems Up to 46 kV.
- IEEE Std C57.19.00: Standard General Requirements and Test Procedure for Power Apparatus Bushings.
- IEEE C57.19.01 Standard for Performance Characteristics and Dimensions for Power Transformer and Reactor Bushings.
- IEC 60060-1: High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.
- IEC 60060-2: High-voltage test techniques. Part 2: Measuring Systems.
- IEC 60099-4: Surge arresters. Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
- IEC 60099-5: Surge arresters – Part 5: Selection and application recommendations.
- IEC 60273: Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 62155: Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V.
- ASTM A123: Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
- ASTM A153: Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
- IEC 60815: Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles.
- NTSyCS: Norma técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, Comisión Nacional de Energía (CNE). Enero de 2025.
- Anexo Técnico: Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión.
- Anexo Técnico: Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.
- RPTD N°1 al 16: Reglamento de seguridad de las instalaciones eléctricas destinadas a la producción, distribución, almacenamiento de la energía eléctrica.
- IEEE 693: Recommended Practice for Seismic Design of Substations.
- IEC 60168: Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.

En el caso de que el fabricante no cumpla las normas que se indican o existan puntos no definidos por éstas, se aplicarán las normas usuales del fabricante, citando en este caso en la oferta las normas utilizadas por el mismo, así como los puntos concretos en que se aplicarán estas normas y su diferencia con las requeridas, quedando a criterio de ENGIE su aprobación definitiva.

Además, debe cumplir con los requerimientos del documento N° ENG-OA-RON-SE-EL-HD016, "HCTG Pararrayos Reactor de Neutro".

4. REFERENCIAS INTERNAS

Esta especificación técnica se complementa con los siguientes documentos del proyecto:

- ENG-OA-RON-SE-EL-ED-001 Disposición de equipos Patio 220 kV - Planta y lista de equipos
- ENG-OA-RON-SE-EL-ED-002 Disposición de equipos Patio 220 kV Secciones
- ENG-OA-RON-SE-EL-EU-001 Diagrama unilineal simplificado 220 kV
- ENG-OA-RON-SE-EL-EU-002 Diagrama unilineal funcional 220 kV

5. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, FUNCIONALES Y CONSTRUCTIVAS

5.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Las condiciones ambientales del lugar de la instalación son las indicadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros ambientales.

Característica	Valor
Altura máxima de la instalación sobre el nivel del mar	900 m.s.n.m.
Temperatura máxima del aire ambiente	29°C
Temperatura media del aire	17,5°C
Temperatura mínima del aire ambiente	-5°C
Humedad relativa media	1% al 95%
Velocidad de viento máxima	100 km/h
Elevación de temperatura por radiación solar	15°K

Característica	Valor
Condiciones sísmicas Nch. 2369-2018	(IEEE 693)
Nivel de contaminación según IEC 815 – Equipo Primario	e, 53,7 mm/kV _{f-t}
Nivel cerámico	3 rayos/k m ²

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED

Las características de la red a la que se conectarán los equipos son las indicadas en la Tabla 2:

Tabla 2. Parámetros eléctricos.

Característica	Valor
Frecuencia (RPTD N°01)	50 Hz
Corriente asignada de cortocircuito	50 kA
Tiempo de duración de cortocircuito	1 s
Tensión nominal (RPTD N°01)	123 kV
Tensión máxima del equipo	145 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo*	550 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial*	230 kV
Tensión SSAA C.A.	380/220 V
Tensión SSAA C.C.	110 V

*Valor a ser verificado con el estudio de coordinación de aislamiento.

5.3 DISEÑO SÍSMICO

El equipo deberá validarse sísmicamente según lo indicado en el Anexo Técnico “Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión”.

5.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Los pararrayos deberán ser monofásicos y aptos para protección de los equipos contra las sobretensiones producidas por operaciones de maniobras y por la ocurrencia de descargas atmosféricas.

Los Pararrayos deberán ser del tipo exterior, autosoportados, para instalación vertical, de construcción robusta, diseñados para facilitar su montaje y su limpieza. Si el diseño del Fabricante considera el empleo de anillos para efecto corona, este deberá ser incluido en el suministro.

El Pararrayos estará constituido por uno o varios módulos dispuestos en serie en una sola columna. La sujeción se realizará mediante bases de apoyo suficientemente aisladas de tierra para permitir la instalación de un contador de descargas con indicador de fuga.

El material de la envolvente externa estará fabricado en porcelana de una sola pieza.

El diseño de los Pararrayos deberá ser tal que el material aislante se moldee directamente sobre los bloques de Óxido Metálico asegurando así un encerramiento total de todos los componentes a fin de evitar las descargas parciales o el ingreso de humedad.

El color de los aisladores deberá ser marrón (Brown).

Los dispositivos de fijación deberán ser de aluminio o acero galvanizado en caliente. La fijación se realizará mediante compresión radial, de tal forma que se obtenga una distribución uniforme de la carga mecánica alrededor de la superficie del núcleo. Se deberán incluir las bases aisladas, pernos, tuercas y arandelas para la fijación del pararrayos a su estructura de soporte.

El diseño deberá contemplar un dispositivo de alivio de presión, el cual deberá soportar las condiciones de servicio normales respecto a la sobretensión temporal, capacidad de absorción energética y contaminación.

La resistencia al cantiléver especificado por el Fabricante para la columna del aislador con sus flanches de fijación, deberá ser suficiente para resistir los esfuerzos máximos de respuesta horizontal introducidos por movimientos sísmicos en la columna, más los esfuerzos provenientes de los cables de conexión, con un factor de seguridad de 1,5.

Las principales características específicas de los equipos se detallan en el ítem Características Técnicas en Hoja de Datos del documento ENG-OA-RON-SE-EL-HD-016 "HCTG Pararrayos Reactor de Neutro".

5.4.1 Identificación de equipos

El equipo deberá suministrarse con placas de características construidas en acero inoxidable, conteniendo la siguiente información grabada en español:

- Nombre del fabricante, país.
- Fecha de fabricación.
- Normas de fabricación - año.
- Número de serie.
- Tensión nominal.
- MCOV.
- Corriente de descarga.
- Peso completo.

Para el Contador de descargas:

- Fabricante.
- Tipo.
- N° de fabricación

5.4.2 Pruebas de Ruptura Aisladores Porcelana

Según lo indicado en la Norma Técnica de Calidad y Seguridad del Servicio, los Aisladores de Porcelana deberán contar con pruebas de ruptura que respalden el valor de resistencia indicado por el fabricante.

Se deberá señalara claramente la fecha de ejecución de la prueba e incluir de manera explícita el cómo se ha obtenido dicho valor.

- De los especímenes:

Deberán corresponder al mismo modelo, la misma partida de fabricación y misma planta de producción que los elementos utilizados en los equipos.

Deberán ser idénticos al del suministro, por lo menos, en su sección crítica o núcleo resistente.

Deberán ser unidades completas, con sus Bridas o flanges cementados o sistema de fijación por mordazas, según sea el caso.

- De la prueba:

La antigüedad máxima de las pruebas de ruptura que respalden la resistencia del aislador no deberá ser superior a 5 años desde la compra del equipo. De lo contrario, se deberá adoptar el valor de 250 daN/cm² como valor máximo de tensión de ruptura.

La prueba de Flexión por Ruptura se realizará en cuanto al procedimiento de prueba conforme a la norma IEC 62155 párrafo 7.2.2.1 para los aisladores huecos e IEC 60168 párrafo 5.2.4 para aisladores sólidos.

La prueba consistirá en la aplicación de fuerza en el extremo superior de la columna a ensayar y se deberá registrar la relación fuerza/desplazamiento en su punto superior hasta la ruptura de la columna.

Valor de ruptura debe ser el desplazamiento máximo lineal registrado. Rango no lineal no deberá ser considerado.

- Aceptación:

La determinación de la Tensión de Ruptura Mínima Característica o Momento de Ruptura Mínimo Característico, según como se haya realizado la prueba de ruptura, será determinada según lo indicado en la ETG 1.020.

El Factor de Seguridad entre la Tensión Final Solicitante o Momento Final Solicitante versus el determinado por las pruebas de ruptura deberá ser de F.S=2 (dos).

- Solicitaciones Estáticas:

Para el análisis estático o dinámico, se deberán considerar además de las cargas sísmicas, las generadas por Cortocircuito (de aplicar), Viento y Tirón, todas ellas actuando de forma simultánea en una misma dirección.

5.4.3 Protección contra sobrepresión interna

Los pararrayos tendrán un sistema de alivio de presión interna y de prevención de la fragmentación explosiva de sus piezas y encapsulado como resultado de descargas que excedan su capacidad de disipación de energía y que puedan provocar la eventual falla del pararrayos. Estos equipos deberán ser herméticamente sellados.

5.4.4 Requisitos generales de Operación

Las características indicadas a continuación deberán ser justificadas por el Fabricante y deberán ser sometidas a los comentarios del desarrollador.

En todo caso, los pararrayos deberán cumplir los siguientes requisitos generales de operación, para todas las condiciones del sistema que involucren tanto a la máxima tensión de servicio, como a las sobretensiones temporales, de maniobras y atmosféricas:

Los pararrayos deberán ser capaces de resistir la máxima tensión permanente de operación garantizada durante toda su vida útil, bajo las condiciones de contaminación ambiental imperantes en el lugar de montaje final y después de ser sometidos a sollicitaciones mecánicas de origen sísmico especificadas y repetidas descargas de energía con las características que se indican en estas especificaciones.

Los pararrayos deberán resistir sin daños las sobretensiones de diversos orígenes, cuyas características se indican en estas especificaciones.

La capacidad de disipación de energía deberá ser tal que, aún después de efectuar la descarga de las sobretensiones más severas especificadas, la temperatura de trabajo de los varistores de óxido de zinc se encuentre siempre por debajo del punto donde se establece el desequilibrio térmico (thermal runaway), tomando en cuenta un amplio margen de seguridad.

El nivel de protección garantizado que proveen los pararrayos no deberá sufrir durante su vida útil en servicio, elevaciones superiores a los valores máximos especificados para las pruebas de descarga y ciclos de operación.

5.4.5 Capacidad de resistir tensiones temporales

El fabricante deberá entregar las curvas características tensión versus tiempo de los pararrayos, en las cuales se indique las máximas duraciones de tiempo durante las cuales los pararrayos pueden resistir determinados niveles de sobretensión en 50 Hz, en condiciones establecidas de temperatura inicial de los varistores de óxido de zinc y de absorción inicial de energía, para las que se garantiza que no se producirán daños ni desequilibrio térmico en los dispositivos.

5.4.6 Características de Descarga

Las características de descarga deberán estar de acuerdo con la clase especificada según IEC 60099-4. Una vez completadas estas descargas, el nivel de protección de los pararrayos no deberá haber aumentado en más de un 5%.

Las descargas parciales internas de los pararrayos sometidos a una tensión de 1,05 veces la tensión de régimen permanente deben ser ≤ 10 pC.

5.4.7 Tensiones de Radiointerferencia e ionización interna

El ruido de fondo más la tensión máxima de radio interferencia o más la tensión máxima de ionización interna, medida en los terminales de los pararrayos, no deberá ser mayor que los siguientes valores, según IEC 60099-4:

- Tensión máxima de radio interferencia: 2500 μ V.
- Tensión máxima de ionización interna: 300 μ V.

5.4.8 Aislación Interna

La aislación externa será diseñada para resistir las tensiones en 50 Hz en condiciones húmedas, de impulso y de maniobra en condiciones secas cuyos valores, en función del nivel de protección, se estipulan en la IEC 60099-4.

5.4.9 Lavado Energizado

Los pararrayos estarán diseñados para ser sometidos a un programa de mantenimiento que incluye lavado energizado con un chorro de agua de 70 daN/cm².

5.4.10 Accesorios

Cada descargador de tensión deberá estar provisto de los siguientes elementos:

- Sub-base aislante que permita el uso de contador de descargas e indicador de corriente de fuga.
- Contador de descargas e indicador de corriente de fuga, suministrado con un contacto auxiliar, normalmente abierto.
- Los terminales primarios deberán ser de aleación de aluminio T-6 o superior y deberán estar de acuerdo a la norma utilizada en la construcción del equipo.
- Un (1) conector terminal de placa de dos pernos a cable de Cu no inferior a #4/0 AWG, para la conexión a tierra del pararrayos a través del contador de descarga.

5.5 ELEMENTOS INCLUIDOS EN EL SUMINISTRO

- Todos los elementos necesarios para el montaje y correcta operación de los pararrayos, incluyendo los materiales de consumo que sean necesarios para el montaje y puesta en servicio.
- Los elementos de fijación del equipo a la estructura soporte.
- Todas las pruebas solicitadas en estas especificaciones.
- Los planos, catálogos, memorias de cálculo, informes de pruebas, manuales de montaje, operación y mantenimiento y toda la información técnica solicitada en estas especificaciones.
- Juego de herramientas y accesorios especiales de montaje y mantenimiento recomendados por el fabricante, valorizados con precios unitarios y total.

6. PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos en fábrica serán verificados por los representantes del Cliente y del Fabricante, a menos que el primero renuncie explícitamente y por escrito a estar presente en los mismos y sin que esta condición exima al Fabricante de la realización de los mismos.

Los ensayos a que deberá someterse cada pararrayos, estarán de acuerdo a los procedimientos indicados en la norma IEC 60099-4 o ANSI equivalente. El Fabricante deberá realizar todas las pruebas de rutina y de tipo indicadas en las normas anteriormente citadas.

Los aisladores soporte del pararrayos se ensayarán de acuerdo a los procedimientos indicados en la norma IEC 62155.

El fabricante en su oferta proporcionará una relación detallada de los ensayos que se contemplan en la misma.

Las pruebas tipo y de rutina indicadas son las mínimas a realizar al equipamiento. Será responsabilidad final del Vendedor que sea sometido a todas las pruebas necesarias según la normativa aplicable.

6.1 PRUEBAS TIPO

El tipo y modelo del pararrayos a suministrar debe haber sido sometido exitosamente a los ensayos tipo establecidos en la norma IEC 60099-4 o ANSI equivalente. Para estos efectos el fabricante debe incluir en su oferta los resultados de los protocolos de pruebas de equipos del mismo tipo que el ofrecido y como mínimo deberán ser las siguientes:

- Pruebas dieléctricas.
- Prueba de tensión residual.
- Prueba de verificación de estabilidad a largo plazo bajo tensión de operación continua.
- Pruebas de descargas repetitivas.
- Pruebas térmicas.
- Pruebas de Tensión a frecuencia industrial.
- Prueba de cortocircuito.
- Prueba de momento flector.
- Prueba del contador de descargas.
- Prueba de resistencia a la contaminación.
- Pruebas ambientales.
- Pruebas de fugas por sellado.

En el eventual caso que los protocolos presentados no fueran aceptables a juicio del Cliente, éste podrá solicitar la ejecución de la prueba cuyo protocolo haya sido rechazado, a costo y cargo del fabricante.

6.2 PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina deberán efectuarse en concordancia con la norma IEC 60099-4 y como mínimo deberán ser las siguientes:

- Medida de la tensión de referencia.
- Prueba de tensión residual.

- Prueba de descarga parcial.
- Medición de la resistencia / capacitancia.
- Inspección visual y dimensional.

7. REQUISITOS PARA EVITAR LA CORROSIÓN

Todos los elementos expuestos a la intemperie deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Los elementos de fierro o acero serán galvanizados por inmersión en caliente. Esta galvanización deberá cumplir con las normas ASTM última edición. Se usará zinc de la calidad "Intermediate" o superior, de acuerdo con las normas ASTM. Se aceptará galvanizados bajo normas de países de la Unión Europea siempre que el FABRICANTE demuestre su similitud con las normas ASTM en un cuadro comparativo e incluya en su propuesta dicha norma en español o inglés.

Para evitar la corrosión galvánica que se presenta en la zona de materiales diferentes en contacto, deberán proveerse combinaciones de metales o aleaciones que no produzcan una diferencia de potencial galvánico superior a 0,6 V (excepto elementos bimetálicos).

Los elementos de aluminio a la intemperie deben ser anodizados según normas de países de la Unión Europea o de Estados Unidos de Norteamérica. Debe ser incluida en la oferta una descripción de este tratamiento e indicarse la norma que utiliza EL FABRICANTE.

Además del galvanizado mencionado anteriormente y dependiendo del ambiente en el cual serán montados los equipos, excepto los terminales de conexión eléctrica y las superficies de contacto principales, toda otra superficie metálica deberá ser protegida con revestimientos anticorrosivos.

8. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL FABRICANTE

8.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Dentro de quince (15) días de colocada la orden de compra, EL FABRICANTE deberá suministrar cuatro (4) ejemplares en papel y una memoria USB con la información general relacionada con el equipo ordenado. En particular, se suministrarán las siguientes informaciones:

- Cuatro (4) copias de las instrucciones completas en idioma español para el montaje, puesta en servicio y mantención de los equipos, incluyendo todos los planos y catálogos del equipo.
- Cuatro (4) copias de los protocolos completos de prueba para cada equipo.
- Manual de planos y diagramas eléctricos de conexión y alambrado de los equipos, completos.
- Manuales de operación y mantención, que incluirán:
 - Manuales de partes.
 - Manual de instalación.
- Dossier final de calidad e ingeniería incluyendo:

- Planos de la disposición general mostrando las principales dimensiones del equipamiento suministrado, indicando como mínimo lo siguiente:
 - o Plantas y elevaciones.
 - o Ubicación de los componentes.
 - o Espacios libres requeridos.
 - o Puntos de conexión de los cables de poder. Detalle de los terminales.
 - o Pesos de los equipos
 - o Peso de embarque para el total y cada una de las secciones.
 - o Lista de identificación conteniendo todas las designaciones del FABRICANTE para los dispositivos de fuerza, control e instrumentación del equipo.
- Plano de la placa de datos característicos de los equipos.
- Memorias de cálculo donde se demuestre que los equipos resisten las combinaciones de cargas producidas durante un sismo (tirón, viento y sismo) cumpliendo con las normas indicadas en el punto 4 de la presente especificación.
- Planos mostrando tamaño y ubicación de las perforaciones para los anclajes del equipamiento, señalando las cargas estáticas y dinámicas máximas sobre la estructura de soporte.
- Catálogos originales, planos de dimensiones, características completas.
- Procedimientos de inspección del suministro.
- Informe con protocolos y certificados de pruebas realizadas.
- Listado de materiales incluidos con el suministro.
- Instrucciones para el transporte, manejo, izado, montaje, puesta en servicio, operación, reparación y mantención del equipamiento.
- Manual de montaje de los equipos con indicación de los torques de apriete de todos los pernos y tuercas que se instalan en la obra.
- Hoja de datos certificada del suministro.

Además de las copias en papel requeridas, EL FABRICANTE deberá enviar los documentos indicados en archivos digitales en una memoria USB. Los archivos que se entreguen, según corresponda, deberán ser compatibles con los siguientes programas en las versiones indicadas, en caso contrario, deberá solicitarse la aprobación del PROPIETARIO, para el envío en otras versiones:

- o Planos AUTOCAD 2013.
- o Textos WORD 2013 o superiores.
- o Planillas EXCEL 2013 o superiores.

Los documentos y planos en formato digital deberán ser enviados antes del despacho de los suministros con la finalidad de que el PROPIETARIO comente, acepte o apruebe la información enviada. Se debe prever el envío de esta información con la debida antelación, para evitar retrasos, debido a los posibles comentarios a ellos.

La información de ingeniería deberá ser escrita en español. Documentos en otro idioma no serán aceptados.

Las medidas y cálculos serán indicados en unidades del S.I. Las unidades inglesas serán aceptadas si se indica su equivalencia en el S.I.

Los planos y documentos deberán mostrar el equipo especificado. Planos típicos no serán aceptados.

EL FABRICANTE, además, deberá generar y enviar al PROPIETARIO avances semanales con el estado de fabricación del suministro.

El Fabricante deberá enviar por escrito cada dos meses un informe que recoja el avance del plan de fabricación, así como la previsión de las inspecciones internas que se incluyan en el Programa de Puntos de Inspección.

8.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE LAS PRUEBAS EN FÁBRICA:

El Fabricante entregará el reporte de pruebas de rutina y pruebas tipo, el libro de instrucciones y el dossier de calidad.

El libro de instrucciones contendrá las instrucciones de almacenamiento, transporte, montaje, operación y mantenimiento, así como el conjunto completo de planos y documentos de los pararrayos.

Certificados de calibración de los equipos utilizados en las pruebas.

9. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor dispondrá de un Plan de Calidad que recogerá de manera correlativa todo el proceso de fabricación, desde la recepción de los materiales hasta la puesta en destino del equipo, así como los puntos de inspección a controlar según el procedimiento interno del Fabricante. El plan de calidad o el Programa de Puntos de Inspección estará a disposición de ENGIE.

El Fabricante asignará al proyecto un Project Manager local, quien será el interlocutor de ENGIE para todos los aspectos relacionados con el suministro objeto de esta especificación.

El PROPIETARIO se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los equipos, y EL FABRICANTE se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

10. AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN

Previo a la expedición del suministro, el Fabricante solicitará a ENGIE la Autorización de Expedición. El proveedor se encargará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión. ENGIE podrá emitir, en caso necesario, una Autorización de Expedición Condicional.

***** FIN DEL DOCUMENTO *****