

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO DE REDES ORURO	Anexo 2
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS	Hoja: 1 de 6

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELÉCTRICAS - IMPLEMENTACION DE PARARRAYOS (CITY GATE HUARANCA) - DROR 2019

8. IMPLEMENTACIÓN DE PARARRAYO.

UNIDAD: Global (Glb).

DEFINICIÓN.

Este ítem refiere a la provisión, instalación, obras civiles y electromecánicas para y puesta en servicio de un Sistema de Protección Contra Rayo externo (SPCR) mediante un sistema de captura determinado por el método del Angulo de Protección (según el apartado 5.2.2. NB 148010). El mismo deberá estar compuesto por un mástil telescópico autónomo metálico de 10 m (altura a definir por el CONTRATISTA), dispositivo de captura tipo PDC que garantice la protección total del City Gate Huaranca, conductores de bajada, contador de rayo, sistema de puesta a tierra del pararrayo y acoplamiento equipotencial al Sistema de Puesta a Tierra General del City Gate Huaranca alcanzando una resistencia de aterramiento menor o igual a 5 [ohm], cámara de inspección de interconexión entre el pararrayo, sistema de puesta a tierra del pararrayo y tierra general existente del City Gate Huaranca.

Los siguientes componentes del Sistema de Protección Contra Rayo es de carácter enunciativo pero no limitativo el, los mismos estarán en función al diseño propuesto por el CONTRATISTA previa aprobación del SUPERVISOR/CONTRATANTE.

MATERIALES

DESCRIPCIÓN
Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante
Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre AWG 1/0 (50 mm ²).
Mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, de 12 m
sistema de anclaje de hormigon de 1x1x1 m
camara de inspeccion
Soporte con aislador para bajante AWG 1/0
Cable de cobre desnudo AWG 1/0 (50 mm ²)
Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de cable AWG 1/0 (50 mm ²).
via de chispa para union entre tomas de tierra
Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO DE REDES ORURO	Anexo 2
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS	Hoja: 2 de 6

Medidor de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección
Soldadura cadweld TA Jabalina/Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.
Barra de cobre para interconexión de tierras y conexión equipotencial
Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra

Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado: Provisión y correcta instalación de Dispositivo de captura de rayos con dispositivo de cebado electrónico, debe garantizar una mayor altura del punto de impacto y aumentar el área de cobertura.

Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre AWG 1/0 (50 mm²): el acoplamiento entre captador mástil y conducto bajante deben garantizar una correcta operación del pararrayo, una descarga a tierra segura de rayos y una correcta sujeción.

Mástil telescópico de acero galvanizado en caliente: corresponde a la provisión e instalación de un mástil telescópico autónomo de 10 m sin la necesidad de sujetadores y/o tensores laterales. Debe tener una resistencia al viento mínima de 80 km/hr y construido de acero galvanizado en caliente.

Sistema de anclaje de hormigón de 1x1x1 m: corresponde a la provisión de obras civiles para el montaje del Mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, para el mismo se deberá excavar un pozo de 1x1 m y 1 m de profundo, se deberá Rellenar el pozo con hormigón colocando la base del poste (sistema de anclaje), según diseño del CONTRATISTA. Este sistema de anclaje deberá garantizar la correcta sujeción del mástil telescópico y garantizar que la base del mástil telescópico sea a nivel +0,20 m del suelo. Prever la colocación de un tubo flexible que atraviese el hormigonado por la parte superior y por un lateral para el paso del conductor hacia la cámara de inspección que conecta el sistema de captación con la puesta a tierra y sistema de puesta a tierra existente del City Gate.

Cámara de inspección: Este ítem se refiere a la construcción de una cámara de inspección y tapas de acuerdo a las dimensiones mínimas establecidas en el anexo 4 detalles Constructivos. Las cámaras de inspección serán de hormigón simple DE DOSIFICACIÓN de cemento y con aditivo impermeabilizante. La tapa será fabricada de hormigón armado concreto con sujetadores metálicos, su instalación se realizará a nivel +0,20 m del terreno natural.

Soporte con aislador para bajante AWG 1/0: se refiere a la provisión e instalación de soportes para el conductor bajante, los mismos deberán fijados en el Mástil telescópico de acero galvanizado, según el diseño propuesto por el CONTRATISTA, garantizando la correcta sujeción de la bajante y la correcta aislación respecto al mástil.

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO DE REDES ORURO	Anexo 2
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS	Hoja: 3 de 6

Cable de cobre desnudo AWG 1/0 (50 mm²). El conductor de bajada debe tener una sección mínima de 50 mm². Dado el carácter de impulso de la corriente del rayo, el conductor plano (pletina) es preferible al conductor redondo, ya que ofrece una mayor superficie exterior para una sección idéntica. Por otra parte, se recomienda el cobre estañado debido a sus propiedades físicas, mecánicas y eléctricas (conductividad, maleabilidad, resistencia a la corrosión, etc.).

El conductor de bajada se instalará de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier acodamiento brusco o remonte. El trazado de los conductores de bajada debe ser elegido de forma que evite la proximidad de conducciones eléctricas y su cruce.

Se instalará un tubo de protección en la bajante, cubriendo al menos 5 m desde el suelo para evitar daños mecánicos.

Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de cable AWG 1/0 (50 mm²). Debe garantizar el mejor contacto para garantizar la conducción de las descargas al sistema de puesta a tierra del pararrayo.

Vía de chispa para unión entre tomas de tierra: Todo el Sistema de Protección Contra Rayo se deberá conectar al SPAT existente en el City Gate Waranca mediante VÍAS DE CHISPA para asegurar la unión equipotencial entre los elementos metálicos evitando así chispas peligrosas entre ambos sistemas de protección.

Medidor de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección: se refiere a la provisión e instalación de un registrador de actividad eléctrica en la bajante del pararrayos que permita, además de realizar un conteo del número de impactos de rayo, de ser posible, las características del impacto de rayo.

Soldadura cadweld TA: Para realizar la interconexión sólida entre jabalinas del sistema de puesta a tierra del pararrayo y la malla existente de tierra del City Gate de Huaranca a través del cable cobre de calibre 1/0 AWG, se deberá realizar uniones sólidas con soldadura cadweld en según el diseño propuesto por el CONTRATISTA y APROBADO por el SUPERVISOR.

Jabalina de cobre, de 15.9 mm (5/8") de diámetro y 2 m de longitud mínima: la provisión e instalación de estas jabalinas está destinado a la conformación del sistema de puesta a tierra del pararrayo la misma debe garantizar un óptimo camino a tierra de las corrientes provenientes de descargas atmosféricas. Estas jabalinas deberán ser insertadas en las zanjas y ser enterradas con tierra tratada y mejorada. Su instalación deberá ser en forma vertical, y se deberá establecer el lugar adecuado para su emplazamiento con referencia a los planos.

Barra de cobre para interconexión de tierras y conexión equipotencial: barra de cobre que estará debidamente instalada en la cámara de inspección para la interconexión entre el sistema de puesta a tierra del pararrayo, sistema de puesta a tierra existente del City Gate Huaranca, conductor bajante del pararrayo, toma equipotencial del Mástil telescópico de acero galvanizado. También será en este punto donde se instalará las vías de chispa según de toma equipotencial según el diseño propuesto por el CONTRATISTA.

Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra:

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO DE REDES ORURO	Anexo 2
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS	Hoja: 4 de 6

Este aditivo se deberá emplear para mejorar la resistividad del terreno de las zanjas donde se instalará el Sistema de Puesta a Tierra del Pararrayo (jabalinas) en zanjas de interconexión.

En caso de la utilización de distintos elementos mejoradores de la resistividad del terreno el CONTRATISTA deberá garantizar la excelente calidad de los dispositivos y materiales descritos anteriormente, por lo que no se aceptarán equipos y materiales de mala calidad o de dudosa procedencia, y será el SUPERVISOR el encargado de aprobar estos dispositivos y materiales.

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN
Especialista Electricista
Albañil
Ayudante 2da (peón)

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Se deberá realizar La excavación de zanjas según los materiales y diseño propuesto por el CONTRATISA.

Para el caso de las obras civiles Sistema de anclaje de hormigón para el mástil telescópico, se deberá prever el tiempo de fraguado y endurecimiento previo para realizar el montaje del mástil.

En caso de instalar el mástil y la bajante a menos de 3 m de distancia del caseta del CG, la bajante deberá estar instalada por la parte central (interior) del mástil y con el debido aislamiento en relación al mástil, para esto se deberá prever la previa instalación de la bajante antes de erguir el mástil.

Como ya se mencionó con anterioridad todos los componentes susceptibles a robo deben ser correctamente protegidos mediante cajas con llave o candado.

A la conclusión del montaje la CONTRATISTA deberá proceder con la verificación correcta de la instalación del sistema de pararrayos, verificara la continuidad del sistema eléctrico desde la punta del pararrayo hasta el sistema de puesta a tierra. Se deberá realizar las mediciones de puesta a tierra y este no deberá ser mayos a los 5 ohm (equipotenciales con el sistema puesta a tierra del EDR, conectados mediante el dispositivo vía de chispas). Los resultados obtenidos deberán ser documentados y adjuntos en el Data Book.

MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

	YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO DE REDES ORURO	Anexo 2
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS	Hoja: 5 de 6

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al SUPERVISOR, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el SUPERVISOR.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medición será de manera global (Glb), las cantidades a instalar serán cuantificadas con anterioridad y autorizadas por el Supervisor de Obra.

Este ítem será pagado en su totalidad contra entrega definitiva de obra y bajo la aprobación del Supervisor de Obra.



**YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS
DISTRITO DE REDES ORURO**

Anexo 2

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS ELECTRICAS

Hoja:
6 de 6

**YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS DIRECCIÓN
DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**FORMULARIO DE MEDICIÓN
DE LA RESISTIVIDAD DEL SUELO**

F-OM-033/2013

1. DATOS DE LA ESTACIÓN DISTRITAL DE REGULACIÓN

DISTRITAL: REDES DE GAS Y DUCTOS ORURO
DIRECCION: S/I
CODIGO DE EDR: CITY GATE HUARANCA
EQUIPO EMPLEADO: SONEL MRU-200
ZONA: PASTO GRANDE
MARCA: TOTAL SERVICES
FECHA: 15/03/2019

2. FOTOGRAFÍAS DE LA MEDICION DE RESISTIVIDAD



3. MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DEL SUELO

MEDICIÓN DE MANERA PARALELA

No DE VARILLAS (JABALINAS)	4,00 Pza		
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m	3,14 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 19,70
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m	2,10 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 26,40
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m	1,47 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 27,80

MEDICIÓN DE MANERA TRANSVERSAL

No DE VARILLAS (JABALINAS)	4,00 Pza		
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 1 m	2,96 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 18,60
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 2 m	2,35 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 29,50
RESISTENCIA DEL SUELO (R) a 3 m	1,81 Ω	RESISTIVIDAD DEL SUELO (ρ)	Ω-m 34,20

OBSERVACIONES GENERALES

Firma Supervisor YPFB:	_____	Firma VoBo UDOM:	_____
Nombre Supervisor YPFB	JORGE MAGNE NAVA	Nombre UDOM:	WILDER CHOQUE PAREDES
Fecha:	20/03/2019	Fecha:	20/03/2019