

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 12 ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA Y EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO



BLOQUE 1

Calle 44 No 45-67. **UNIDAD CAMILO TORRES** 2° piso Oficina 203
Comutador: (57-1) 316 5000 Ext. 10260
Correo electrónico: convensgc_fabog@unal.edu.co
Bogotá, Colombia, Suramérica

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTAS DE EMERGENCIA

Bogotá, D.C. Noviembre de 2017

ODRQ Y CIA SAS
NIT. 830.020.622-8

Carrera 46 No.152 - 46 - Of 504
Teléfono: 57 (1) 627 20 11

CONTENIDO

1. OBJETO
2. DESCRIPCIÓN GENERAL
3. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS
4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS
5. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA
6. RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR
7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS PLANTAS DE EMERGENCIA
8. SISTEMA DE INSONORIZACIÓN
9. SISTEMA DE SINCRONISMO
10. PRUEBAS
11. MANUALES DE MANTENIMIENTO Y CATÁLOGOS
12. RESPALDO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. OBJETO

Estas especificaciones contemplan el suministro, instalación, conexión, prueba y puesta en funcionamiento de la Planta Eléctrica de Emergencia e Insonorización a instalar con sus respectivos materiales y equipos, de manera que se garantice una operación segura tanto para las instalaciones propias del proyecto CENTRO DE EXCELENCIA ESTUDIOS DE LA TIERRA como para el sistema general.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las Planta eléctrica del edificio, estarán constituida por un generador sincrónico de 4 polos alineado con el motor a través de un acople flexible junto con todos los accesorios, controles y equipos de protección de manera que en conjunto operen con un sistema de tres fases, cuatro hilos a 60 Hz.

Todos los materiales y equipos de la Planta de emergencia deben ser nuevos y originales, cumpliendo con los estándares que exigen las normas diseñados y fabricados para resistir ambientes tropicales y la corrosión a que lleguen a estar expuestos, sin presentar daños, variaciones, deficiencias posteriores de funcionamiento.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS DE EMERGENCIA

La suplencia para el proyecto CENTRO DE EXCELENCIA ESTUDIOS DE LA TIERRA será total, es decir que suministrara energía a la totalidad de las cargas de existentes en el predio según se indica en los diagramas unifilares; se empleará una transferencia automática para dar suplencia en caso de que exista ausencia de fluido eléctrico desde la red del Operador de Red local. Para dar suplencia a las instalaciones del proyecto BLOQUE 1, se dispondrá de 3 plantas de emergencia de las siguientes características:

Planta eléctrica Bloque 1: Una planta de 1600KVA efectivos en Bogotá D.C. (2600msnm), para trabajar en Stand-By (Emergencia), 120/208V, reconectable 12 Puntas, 60Hz con

una temperatura media de doce grados centígrados 12 °C. Alimenta todas las cargas del bloque 1.

Planta eléctrica Datacenter: Dos plantas de 800KVA efectivos en Bogotá D.C. (2600msnm), para trabajar en Servicio continuo, 120/208V, Para certificación TIER 3, 60Hz. Alimenta Carga del Datacenter. (Fuera del alcance de este documento)

La conexión del sistema de emergencia (entre la planta y la transferencia) y del sistema de red por parte del operador de red local (entre el tablero general y la transferencia) se hará mediante el empleo de alimentadores eléctricos en los calibres de conductores y dimensiones de tuberías indicados en los planos. Estos alimentadores eléctricos hacen parte de este contrato.

Se debe incluir en el alcance de la propuesta el sistema de protección propio de cada planta eléctrica y especificar las características de éste. Las protecciones deberán cumplir con las normas vigentes y deberán ser protecciones contra falla a tierra según aplique de acuerdo a lo establecido en el RETIE.

2.2. LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS

La localización de la planta de emergencia de 1600KVA se encuentra dispuesta en los ejes 8-D y C-9 en cuarto de generadores del sótano del Bloque 1 con la distribución de áreas según se indica en la figura 1.

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de las plantas, pero el contratista hará cambios menores que considere necesarios para colocar los equipos en tal forma que se acomode tanto a la estructura como a la arquitectura del edificio.

Para la instalación de todos los equipos, el Contratista deberá verificar todas las dimensiones y condiciones existentes en el sitio, teniendo en cuenta los tamaños y áreas libres para asegurarse de que los aparatos y materiales que se propone suministrar puedan ser instalados y operados satisfactoriamente en el espacio escogido. El equipo deberá ser instalado de tal manera que se preserven las alturas y libre circulación.

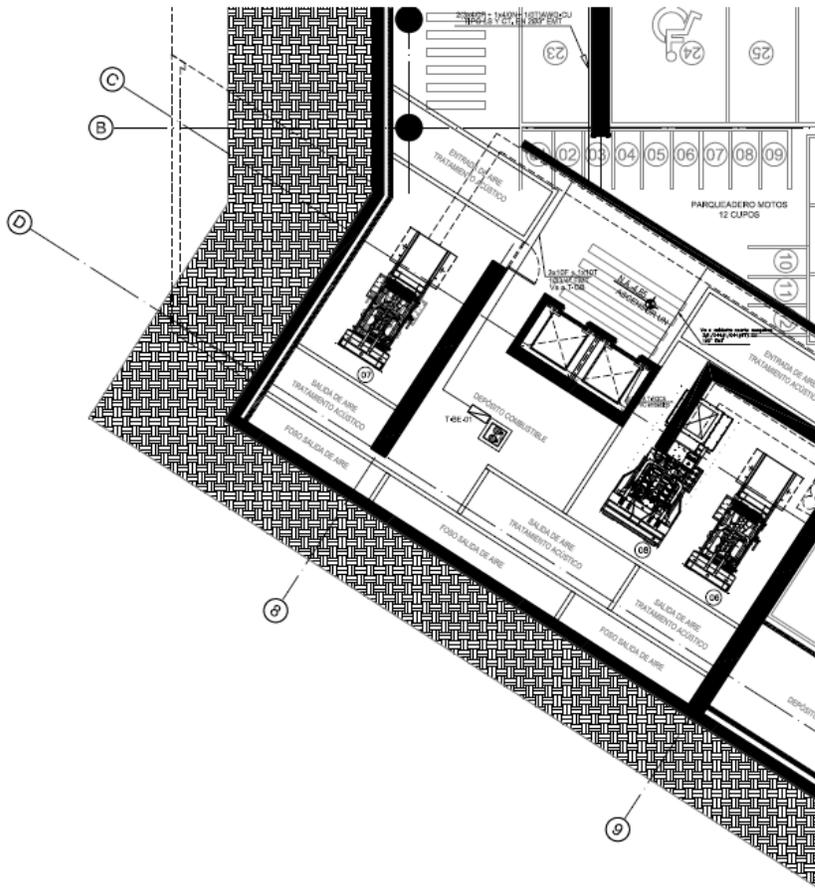


Fig. 1 Localización Planta de Emergencia Sótano

3. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

Las plantas deben ser fabricadas bajo el cumplimiento de los requisitos de las normas **ASA, ASTM, NEMA o SAE, DEMA** y las normas técnicas **ISO 8528-3, UL 2200, CSA 22.2 #100, ISO 8528-8**, y cumpliendo con lo requerido en las normas nacionales tales como la Norma NTC 2050 “Código Eléctrico Colombiano” y la última versión vigente y autorizada del RETIE.

ODRQ Y CIA SAS
NIT. 830.020.622-8

Carrera 46 No.152 - 46 - Of 504
Teléfono: 57 (1) 627 20 11

| <u>NORMA / PARTE</u> | <u>DESCRIPCIÓN DE LA NORMA</u> |
|-------------------------------|---|
| ISO 9001-2000 | Aseguramiento de la calidad |
| NFPA-116 - Parágrafo 5-13.2.6 | El equipo asume el 100% de su Potencia de placa en un solo paso. |
| BS/800/VDE Clase G y N | Condiciones para el generador y el regulador de voltaje; limitaciones de radio-interferencia |
| NEMA MG1-1.65 BS-2757 | El sistema de aislamiento para el generador (rotor y estator) es Clase H. |
| ISO 3046 | Los rangos de potencia dados y el desempeño del equipo, exceden las condiciones impuestas por esta norma. |
| BSS-5514 / DIN 6271 | Definición de la POTENCIA STANDBY/PRIME |
| MIL - STD 705B 601.4 | Análisis de armónicos y desviación de onda de voltaje. |

4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El constructor destinará para las plantas eléctricas y equipos complementarios a estas, espacio en el sótano del proyecto, de manera que el alcance de los trabajos comprende desde el suministro e instalación hasta la puesta en funcionamiento de la Planta de emergencia con la respectiva insonorización del cuarto. Tanto el Proveedor como el Contratista tienen responsabilidades las cuales deben garantizar para cumplir con el objetivo de estas especificaciones.

5. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Es responsabilidad del constructor de la obra civil destinar para las plantas eléctricas y equipos complementarios a esta un espacio en el sótano del proyecto previendo en el sitio de la planta lo siguiente:

- Piso en concreto adecuado para soportar el peso de los equipos
- Desagües y una llave de suministro de agua
- Alumbrado y tomacorrientes para conexión del cargador de baterías y precalentador de camisas de cada planta.
- Puesta a tierra unida al sistema general de tierra de la Subestación

- Canalización de fuerza y control entre la planta y el tablero de transferencia automática.

El constructor de la obra civil debe adecuar las instalaciones para la Planta de emergencia teniendo en cuenta las solicitudes que el proveedor requiera y dejando previsto lo siguiente:

- Pase en la placa o muro para el ducto de salida de gases.
- Rejillas de ventilación y vanos de puertas (ubicadas según solicitud del proveedor de las plantas).
- Base anti vibratoria en concreto
- Base en mampostería para el tanque de combustible

6. RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR

El proveedor deberá realizar una visita al lugar de la obra para observar el lugar físico donde se van a ubicar las plantas y de acuerdo a eso especificará lo siguiente:

- Características del ducto de salida de gases.
- Base anti vibratoria
- Características de rejilla de entrada y salida de aire.

Además el proveedor realizará el montaje y suministro de:

- Arranque automático (coordinado con la transferencia automática)
- Grupo motor generador.
- Tanque de combustible.
- Baterías.
- Cargador de baterías.
- Acople a rejillas de entrada de aire.
- Silenciador y ductos de escape.
- Conectar el grupo motor generador, tanque de combustible a la puesta a tierra suministrada.

7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS PLANTAS DE EMERGENCIA

7.1 GENERADOR

El generador será, sincrónico, de cuatro (4) polos, sin escobillas, funcionará en servicio Stand-By.

Un factor de potencia de 0.80 frecuencia 60 Hz, tres fases 4 hilos, para trabajar con tensión de servicio de voltaje a plena carga 120/208V según se requiera, reconectable 12 Puntas, Velocidad de 1.800 RPM. Elevación de temperatura a plena carga máximo de 105°C. “Enviando certificación de fábrica de la temperatura del devanado”

El Rotor estará dinámicamente balanceado con sistema de uno a dos cojinetes y permanentemente alineado con acople flexible al motor.

El enfriamiento del alternador se realizará mediante ventilador centrífugo de bajo nivel de ruido y que proporciona el enfriamiento necesario para el rotor y estator.

Sistema de excitación para la planta por rectificación de onda completa, de tipo estático, montada sobre el eje común del rotor y de fácil acceso para su inspección y mantenimiento.

El regulador de voltaje mantendrá la tensión de servicio dentro de un rango no mayor de +/- 0.5% de la variación del voltaje nominal de todo el rango de cargabilidad.

La caída de voltaje sin carga a full carga deberá ser de +/- 0.5% un factor de potencia 0.80. El generador permitirá una recuperación del voltaje en un lapso no mayor de dos (2) segundos, después de haber sucedido un cambio abrupto de carga entre el 25 % y el 100 % de la capacidad del generador, además el ajuste de voltaje se debe hacer por el control digital del tablero.

El aislamiento del generador esta deberá cumplir con los niveles tanto para Rotor como para estator con Norma NEMA clase H.

7.2 MOTOR DIÉSEL (Según la potencia eléctrica de la planta)

Motor diésel, turbo cargado, post-enfriado, de arranque en frío, de cuatro tiempos, con disposición de Seis (6) cilindros en “Línea”, y cumplimiento de norma de emisión de gases TIER II, velocidad normal de operación 1.800 RPM, con las características y capacidad necesaria para impulsar el generador bajo las condiciones de funcionamiento establecidas.

Deberá contar con un regulador de velocidad de tipo electrónico para cuando se encuentre en operación.

El suministro incluye la base metálica y pernos de anclaje para el grupo motor generador total. La potencia de salida ofrecida no será superior a 2.0 BHP/KW a 1800 RPM y a las condiciones establecidas para su sitio de operación.

7.2.1 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El combustible será para motores diésel de manera que se garantice su correcto funcionamiento a las condiciones climatológicas mencionadas, y deberá ser fabricado en Colombia.

Cada cilindro deberá contar con su propia bomba de inyección de combustible controlada por el gobernador; válvula de inyección y filtro de elementos reemplazables.

El sistema de alimentación de combustible deberá ser de inyección directa, compuesto por una bomba común con un diseño especial en los puertos de entrada que regulan la mezcla del aire y el combustible con el fin de proporcionar un bajo consumo.

Se deberá disponer de un tanque General de almacenamiento de combustible de manera que se garanticen 8 horas de autonomía para cada una de los grupos electrógenos, debidamente señalado con rombos de seguridad y tubo de alivio o de evacuación de gases al exterior del edificio.

El tanque suministrado deberá estar equipado con:

- Tapón de vaciado.
- Tubo de desfogue (Respiradero, Cuello de Ganso).
- Sensor de bajo nivel de combustible.
- El tanque deberá ser protegidos con pintura anticorrosiva y pintados en esmalte en su exterior.
- Orificio de inspección y limpieza con tapa
- Llaves para salida (Purga) o drenaje.
- Tapa superior para llenado manual.
- Válvula de registro para llenado con máquina.
- Acople flexible en tubería de cobre.
- Indicador de nivel.
- Patas metálicas (Auto soportado)

7.2.2 SISTEMA DE LUBRICACIÓN

La lubricación del motor será del tipo forzado mediante una bomba de engranajes de desplazamiento positivo, la cual permite lubricar todas las partes movibles, con filtro de flujo total de elementos reemplazables.

El sistema de lubricación estará equipado con un medidor de presión, una alarma que indique que se está presentando una anomalía antes que sea necesario apagar el motor y un sistema automático de apagado y Alarma visual por baja presión de aceite. Todos estos indicadores estarán ubicados en el tablero de control.

El drenaje de aceite tendrá una llave de cierre rápido, una manguera y un tapón que permiten el drenado del aceite hasta fuera de la base del Grupo Electrónico, facilitando el cambio de aceite.

7.2.3 REGULADOR DE VELOCIDAD (GOBERNACIÓN ELECTRÓNICA)

El Regulador de Velocidad del Motor Diésel será del tipo, electrónico de respuesta rápida.

El motor estará equipado con un sistema de regulación de velocidad, deberá trabajar con una carga mínima de 30% para evitar problemas de carbonización, así mismo el sistema electrónico le permitirá prevenir la carbonización y hacer un excelente control sobre la emisión de gases.

7.2.4 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El motor deberá poseer un sistema de enfriamiento por refrigerante con suficiente capacidad para mantener una temperatura adecuada del motor cuando éste funciona en plena carga. Estará equipado con una bomba de recirculación de refrigerante de tipo centrífugo y válvula termostática.

El sistema de enfriamiento del refrigerante será por radiador de alta eficiencia. Se suministra el sistema de enfriamiento con todos los dispositivos requeridos para su óptimo funcionamiento tales como: bombas, válvulas, solenoides, termostato, etc.

Así mismo, para mantener el motor a una temperatura ideal de trabajo, el sistema de refrigeración tendrá instalados precalentadores automáticos, los cuales garantizan que el Grupo Electrónico pueda arrancar el 100 % de la carga en un solo paso, sin afectar las condiciones de operación del equipo.

7.2.5 SUMINISTRO DE AIRE

La toma de aire del motor, esta provista de uno o más filtros de tipo seco, de elementos recambiables.

Serán suministrados por el proveedor todos los elementos para dejar el sistema de toma de aire apropiado que requiere cada planta.

7.2.6 SISTEMA DE ESCAPE

El Proveedor deberá considerar que se diseñará, construirá y montará el sistema completo para la evaluación de los gases de desfogue de la planta incluyendo un silenciador de tipo crítico, con atenuación de ruido entre 25 y 35 dB y conexión flexible.

Los ductos de escape deberán ser del tamaño adecuado en lámina de acero CR calibre 16 de diámetro calculado por los proponentes según la distancia, con recubrimiento del ducto de escape en lana mineral y lámina de aluminio u otro material de características similares o superiores, si las distancias aumentan, el diámetro será recalculado, de tal forma que la contrapresión sobre el sistema de escape no sobrepase la que permita producir el motor la máxima capacidad requerida para su correcto funcionamiento.

7.2.7 SISTEMA DE ARRANQUE

El motor deberá estar equipado con un sistema eléctrico de arranque, con la suficiente capacidad para acelerar al motor hasta una velocidad, que permita su arranque bajo las condiciones estipuladas para el sitio de operación de la planta.

El motor eléctrico es alimentado por baterías y tendrá un solenoide para arranque y embrague tipo BENDIX.

7.2.8 PRECALENTADOR

La planta eléctrica estará equipada con un precalentador de camisas el cual mantiene la temperatura del agua en las camisas entre 30°C y 40°C considerando la temperatura del ambiente, lo cual permitirá el arranque rápido de la Planta en menos de 10 seg.

7.2.9 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

El motor estará equipado con controles automáticos con indicación de alarmas para detener su marcha en los siguientes casos:

- Baja presión de aceite de lubricación.
- Elevada temperatura en el agua de refrigeración.
- Sobre velocidad del motor.
- Sobre arranque
- Apagado por falta de combustible.
- Sobre carga.

7.3 TABLERO DE INSTRUMENTOS

El sistema de control será controlado por microprocesadores y deberá operar bajo condiciones ambientales de temperatura entre -40 grados centígrados y 70 grados centígrados, y humedad relativa del 95% sin condensación.

El tablero debe tener todas las tarjetas de regulación de velocidad, AVR, excitación y demás integradas en el mismo control de manera que las funciones más relevantes con las que debe contar el tablero se puedan ejecutar, la cuales se listan a continuación:

- Alarma y desconexión por sobre corriente
- Desconexión por corto circuito
- Desconexión por alto y bajo voltaje
- Desconexión por baja frecuencia
- Alarma por sobre carga
- Desconexión por motorización de la planta
- Desconexión por alta temperatura del devanado
- Baja presión de aceite
- Elevada temperatura en el agua de refrigeración
- Sobre velocidad del motor
- Por falta de combustible
- Botón para Paro de Emergencia
- Sobrecarga
- Falla en el arranque
- Puerto de comunicaciones
- kW/h de salida, producidos por la planta y el total producidos desde el último reset.

INDICADORES PARA EL GENERADOR (Debe ser apto para trabajar en sincronismo, de manera que debe poseer sincronoscopio).

- Medida de KW
- Lectura de Voltaje AC.
- Lectura de Corriente AC.
- Frecuencímetro.
- Selector de fases.
- Contador horario Horometro.

INDICADORES PARA EL MOTOR

- Medidor presión y temperatura de aceite.
- Medidor temperatura de agua.
- Lectura de corriente para carga en el cargador.
- Alto y Bajo Voltaje para la batería.
- Pulsador de arranque y parada del motor.

7.4 Control de arranque y parada

Junto con las plantas se suministrará un panel para la operación de arranque y parada de las plantas el cual deberá incluir:

- Un dispositivo que al recibir la señal de suspensión del flujo de energía normal, proporcione una serie adecuada de ciclos de arranque y parada, y que tan pronto como el motor entre en funcionamiento, suspenda la alimentación del circuito de batería.
- Un interruptor selector de tres (3) posiciones a saber:

Manual: con la cual se anulen las características de automatismo y permita el arranque manual de las plantas.

Apaqado: en la cual se desconecta la característica de automatismo del sistema de arranque.

Automático: en la cual se desconecta la secuencia de operación automática.

7.5 EQUIPO DE BATERÍAS Y RECTIFICADORES

El fabricante de las plantas deberá suministrar un sistema propio de acumuladores de baterías, con capacidad suficiente que permita operaciones de arranque del motor por un período hasta de dos (2) minutos.

El equipo de batería será suministrado con un cargador automático tipo carga lenta y flotante, con una capacidad para suministrar la carga continua de las baterías más un 25% y deberá permitir que las baterías tomen energía tanto de la fuente normal como de la fuente de emergencia. Su compensación deberá permitir variaciones en la tensión de alimentación de + 10% sobre el voltaje de 120 Volt. Y variaciones de frecuencia de + 5% sobre el valor nominal de 60 ciclos.

El cargador provisto de:

Un voltímetro, Interruptor automático, interruptor selector luces indicadoras para carga lenta y carga rápida, así como indicación de tierra.

El conjunto de baterías y rectificador será suministrado completo para su instalación con soporte para las baterías, cable para conexión, terminales y demás elementos necesarios.

8. SISTEMA DE INSONORIZACIÓN

La planta de emergencia se tendrá en un cuarto ubicado en el sótano, por lo tanto de manera general presentamos una descripción la cual está sujeta a ajustes según lo determine el proveedor de las plantas.

- Se debe garantizar una respuesta de ruido de máximo 75 dB(A) medidos en la salida de aire caliente a 5m.

Debe indicarse el plazo de fabricación tomando como referencia la aprobación de los planos y la entrega de la orden de compra.

9. PRUEBAS

El proveedor deberá entregar dos (2) copias del protocolo de pruebas realizado en fábrica, por un periodo de operación mínimo de $\frac{3}{4}$ de hora con una carga del 100% en forma continua antes de que cada planta eléctrica sea instalada, una vez instalados los equipos se deberán someter cada uno de éstos a una prueba de plena carga durante $\frac{3}{4}$ de hora para demostrar que funcionará arrancando automáticamente y soportando la carga total en el sitio en el que va a quedar operando y se deberá tomar registro de parámetros como tensión, amperaje, frecuencia y carga conectada, de igual manera se realizará la prueba en vacío o sin carga. El combustible necesario para estas pruebas deberá ser suministrado por el proveedor de las plantas.

10. MANUALES DE MANTENIMIENTO Y CATÁLOGOS

Es obligación del proveedor suministrar junto con el equipo un (1) original reproducible de todos los planos correspondientes a los sistemas de obras civiles, eléctricas y mecánicas del grupo motor generador y adicionalmente de los siguientes manuales y catálogos:

- Manual de recomendaciones técnicas (operación y mantenimiento básicos), en español.
- Manual del motor.
- Manual del generador.
- Manuales servicios, curvas de funcionamiento.
- Catálogo general del grupo electrógeno.
- Curvas de potencia y velocidad del motor.
- Curvas de consumo de combustible.
- Emisiones de gases de escape.
- Boletín y curvas de eficiencia del generador.
- Plano detallado de cada grupo electrógeno.
- Boletín de garantía.
- Mapeo de memoria del programa de control de cada una de las plantas.

11. RESPALDO

El fabricante debe brindar capacitación respecto a la manipulación del equipo, debe ofrecer un programa de mantenimiento preventivo por dos años, contar con respaldo técnico, con facilidad de atención técnica y disponibilidad de repuestos a nivel nacional.

La capacitación técnica deberá estar orientada para el personal técnico o administrativo a cargo de la operación de la planta eléctrica después de instalada y se dará para un número máximo 10 personas o funcionarios designadas por la administración del Proyecto, deberá tener una parte tanto Teórica como una parte Práctica dictadas en el sitio de la instalación final de la planta eléctrica en la ciudad de Bogotá D.C. contemplando como mínimo los siguientes temas:

- Información básica sobre plantas eléctricas.
- Descripción y reconocimiento del equipo.
- Funcionamiento Básico del Sistema Eléctrico.
- Operación Básica del sistema de control de la planta eléctrica.
- Mantenimiento Básico, estándar recomendado para la planta eléctrica.
- Reconocimiento de las alarmas y de los sistemas de prevención en la planta.
- Recomendaciones eléctricas y mecánicas para el buen funcionamiento del equipo.

El proveedor deberá brindar servicio de mantenimiento preventivo de mínimo seis meses incluyendo tres visitas durante este periodo.

Elaboró:

Ing. Jonatan Duque L.
M.P. CN 205-119414.