

ANEXO No. 1

GENERALIDADES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. DESCRIPCIÓN DEL BIEN

Grupo electrógeno de emergencia para el Inmueble donde funciona el Puesto de Control Migratorio Marítimo en el municipio de Buenaventura – Valle del cauca, incluyendo para el grupo; tablero de control, transferencia automática, cableado de control y fuerza, cabina insonorizada, obras civiles y todos las partes y accesorios necesarios para garantizar su correcta instalación y puesta en marcha, así:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CAN
1	PLANTA ELÉCTRICA Y ACCESORIOS		
1,1	Planta eléctrica de 38 KVA STANDBY EFECTIVOS a la altura de la ciudad instalación, con su tablero de control	UN	1
1,2	Transferencia automática de carga con contactores, incluye gabinete y protecciones.	UN	1
1,3	Cabina de insonorización tipo PG uso exterior.	UN	1
1,4	Batería libre de mantenimiento.	UN	1
1,5	Cargador de batería.	UN	1
1,6	Tubería para el sistema de escape, incluye kit completo, tubo flexible, acoples, abrazaderas, silicona de unión y codos a 90° para maniobra del sistema de escape de gases.	ML	15
1,7	Silenciador critico tipo hospitalario y sistema de filtración para reducir emisión de gases.	UN	1
1,8	Transporte de la planta eléctrica y puesta en el sitio de instalación.	GL	1
1,9	Suministro e instalación de puesta a tierra para la planta eléctrica.	GL	1
1,10	Mano de obra instalación de la planta eléctrica, accesorios complementarios y pruebas de funcionamiento.	GL	1
2	ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Y ACCESORIOS		
2,1	Acometida principal de planta a transferencia y de transferencia a tablero general en cable THWN/THHN 3#4/0 + 1#2/0 + 1#2T. Sobre bandeja.	ML	15
2,2	Canalización subterránea por pisos con ductos PVC 2ø3" para acometidas desde la transferencia hasta el tablero general.	ML	5
2,3	Acometida cable de control para la transferencia, cable dúplex apantallado 2x14 AWG e incluye los elementos necesarios para su instalación.	ML	5
2,4	Tubería EMT Ø3"; para acometida planta eléctrica y transferencia automática.	ML	5
3	ADECUACIÓN DEL SITIO DE INSTALACIÓN		
3,1	Demolición de muros; incluye retiro de escombros	M2	2
3,2	Demolición de enchape; incluye retiro de escombros	M2	1,50
3,3	Demolición de piso en concreto	M2	6
3,4	Demolición de mesón en concreto e=0,08 m; incluye retiro de escombros	M2	8
3,5	Desmonte de gabinetes	UN	3
3,6	Pañete liso muro 1:4	M2	9
3,7	Relleno y compactación de piso e=0,05 m	M3	0,60
3,8	Construcción de contrapiso en concreto reforzado de 3000 PSI (tipo flotante, que	M2	6

	evite la transmisión de vibración hacia las estructuras de la edificación); incluye alistado de piso, acabado pintura epoxica.		
--	--	--	--

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL BIEN

En las presentes especificaciones se encuentran las características, procedimientos y condiciones básicas del grupo electrógeno y las partes o accesorios que lo componen. La omisión de descripciones detalladas del grupo o sus partes y accesorios, así como de procedimiento y o protocolos para instalación y puesta en marcha en una o mas de las especificaciones, refleja la suposición básica que el oferente conoce las prácticas propias de este campo y por tanto no lo exime de su responsabilidad en cuanto a la calidad del equipo, instalación y/o puesta en marcha. De acuerdo con lo antes expuesto la gran mayoría de las condiciones técnicas son especificadas en el presente documento; las que no figuren y que técnicamente se requieran, deberán ser tenidas en cuenta por el oferente al momento de elaborar su oferta.

2.1. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones se aplican al suministro, instalación y puesta en marcha de un grupo electrógeno completo para instalación exterior, conformado por un motor diesel acoplado directamente a un generador eléctrico con discos metálicos flexibles de seguridad 200%, montados sobre amortiguadores de vibración en una base tanque de acero estructural de alta resistencia.

La capacidad del grupo electrógeno estará dada por cada proponente de acuerdo a los estándares de los equipos que suministrará, pero deben cumplir con una capacidad mínima de 38 KVA - 30 kW de potencia STAND BY efectiva o mayor, 0.8 F.P. y será aptos para operación en un sistema de tres fases, cuatro hilos, a 208/120 voltios, 60 Hz.

La capacidad dada para el grupo electrógeno es la potencia neta a entregar en el sitio de acuerdo con las condiciones de altitud y temperatura para la ciudad donde se realizara la instalación y puesta en marcha. La capacidad del grupo electrógeno estará dada por cada proponente de acuerdo a los estándares de los equipos que suministrará, pero deben cumplir con la capacidad mínima enunciada en el párrafo anterior.

Cualquier elemento o elementos no mencionados específicamente pero que sean necesarios para el correcto funcionamiento del grupo electrógeno (Planta Eléctrica), serán suministrados y debidamente instalados por el contratista.

Tanto en los planos como en el listado de cantidades de obra, se indican unas cantidades y recorridos de las diferentes ducterías y ubicación de los equipos. Sin embargo el contratista será el único responsable del diseño de las diferentes instalaciones como es el suministro de combustible, evacuación de gases, toma de aire fresco, evacuación de aire caliente, etc., requeridos para el correcto funcionamiento y puesta en marcha de los equipos.

De acuerdo con lo anterior, el equipo electrógeno completo, tiene por objeto cubrir la demanda de energía de emergencia en el Inmueble donde funciona el **Puesto de Control Migratorio Marítimo en el Municipio de Buenaventura**, por lo que en ningún caso la Entidad aceptará que el equipo electrógeno que se suministre tengan restricciones de potencia eléctrica, generada debido a las condiciones del sitio de entrega, ya que estas deberán ser tenidas en cuenta por el oferente al momento de elaborar su oferta.

2.2. RESPONSABILIDAD

El trabajo a realizar comprende, el suministro de la totalidad de los materiales necesarios, la mano de obra, la dirección técnica, y el suministro de herramientas y equipos para llevar a cabo el proyecto completo, mostrados en los respectivos planos y referidos en las cantidades.

La ejecución de los trabajos incluye la prueba, ajuste y puesta en servicio de la totalidad de los equipos.

Todos los trabajos por parte del Contratista deberán ser dirigidos por un profesional o técnico especializado en montaje, instalación y puesta en marcha de grupos electrógenos, el cual, someterá a aprobación del supervisor del contrato, la hoja de vida de la persona responsable de la ejecución de la instalación de los equipos, quien deba cumplir con los siguientes requisitos:

- Ingeniero Electricista, Mecánico o Electromecánico y/o Técnico Electromecánico o Electricista titulado.
- Mínimo un (1) año de experiencia en montajes de equipos iguales o similares al del objeto del contrato.
- Dedicación del 100% del tiempo de duración del contrato.

Nota: La documentación e información suministrada por el contratista relacionada con el personal propuesto, será objeto de verificación por parte de la entidad, con el fin comprobar el cumplimiento de los requisitos exigidos e informar la aprobación o no aprobación del mismo.

De igual forma el Contratista deberá mantener en sitio el personal profesional, técnico o tecnólogo, idóneo y necesario para el correcto desarrollo de los trabajos en cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

2.3. NORMAS

El grupo electrógeno y sus componentes auxiliares serán aptos para instalación en INTEMPERIE y estarán diseñadas y fabricadas de acuerdo con los requisitos aplicables en las Normas ASA, ASTM, NEMA o SAE, DEMA.

La planta eléctrica a suministrar debe cumplir como mínimo con una de las siguientes normas técnicas: ISO 8528-3, UL 2200, CSA 22.2 #100, EN 60204, EN 12601.

Así mismo, será obligación del Contratista velar por que la instalaciones eléctricas a realizar, cumpla con los estándares establecidos por la Norma Técnica Colombiana 2050; la Resolución No. 18-0398 del 07 de abril de 2004 del Ministerio de Minas y Energía, mediante la cual expidió Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y las normas de la electrificadora regional.

2.4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO

El grupo electrógeno en conjunto forma un sistema de control totalmente automático de transferencia de carga red-grupo frente a un fallo en el suministro de energía eléctrica de red enviando la orden de arranque del grupo electrógeno así como las señales de mando para realizar la conmutación de carga de red al grupo en el caso de fallo de red. De igual manera, y una vez que las condiciones de calidad de red se restablecen, el sistema realiza la transferencia automática de carga de red a grupo y tras un ciclo de enfriamiento, el grupo recibe la orden de paro.

El sistema deberá estar siempre disponible para operar bajo las modalidades de diseño de la transferencia instalada en el sitio (manual y automática).

La transferencia instalada recibirá la información de fallas y estado del grupo electrógeno desde el tablero de Control del grupo y procesará esta información para el control de arranque y parada de ellos y las maniobras de transferencia de carga.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

El grupo electrógeno deberá ser nuevo de fábrica, diseñado para la potencia **STANDBY**; acorde a las condiciones imperantes en el sitio de instalación, lo cual se constatará en las **curvas o cálculos de derrateo**, pérdidas de potencia por altura y temperatura, dadas por el fabricante.

Se entiende como trabajo STANDBY el suministro de energía durante una falla en la red primaria con un factor de carga variable promedio del 80% del rango de emergencia para un máximo de 250 horas de operación por año a 100% de su rango de emergencia. El número de horas de operación al 100% del rango de emergencia no debe exceder 25 horas al año. No se permiten sobrecargas.

Los siguientes son los parámetros de elevación sobre el nivel del mar y temperatura del sitio de instalación:

CIUDAD	ALTITUD (MSNM)	TEMPERATURA (°C)
Buenaventura – Valle del Cauca	7	28°

El alcance del suministro comprende la totalidad de los materiales, actividades complementarias de obra civil y equipos necesarios para la correcta instalación del grupo electrógeno, entre los cuales se encuentran:

- Tablero de control.
- Transferencia automática
- Cableado de control y fuerza.
- Sistema de puesta a tierra SPT para el grupo electrógeno.
- Cabina insonorizada

El contratista deberá garantizar que los componentes del grupo electrógeno suministrado objeto de esta adquisición serán nuevos y de reconocida calidad, que cumplan con los requisitos técnicos más exigentes.

2.5.1. MOTOR DIESEL

2.5.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El motor será de arranque en frío, cuatro tiempos, aspiración natural turbo-cargado y con postenfriado, con velocidad normal de operación de 1800 RPM. La potencia del motor Diesel debe ser uniforme a la velocidad sincrónica del generador y no inferior a la necesaria para producir como mínimo y en las condiciones ambientales y de altitud, la potencia nominal de salida requerida en régimen STAND BY.

Para efectos de verificación de la potencia del motor, debe adjuntarse el derrateo correspondiente por altura, temperatura y humedad relativa.

2.5.1.2. REGULADOR DE VELOCIDAD (GOBERNADOR)

El regulador de velocidad del motor debe ser de rápida respuesta. Será del tipo electrónico, preferiblemente de accionamiento directo en el interior de la bomba (actuador), para funcionamiento isócrono, "droop" hasta

del 4%. La máxima desviación de la velocidad del regulador electrónico de vacío a plena carga no excederá del 0.25%.

No se aceptaran reguladores del tipo mecánico. Se aceptan del tipo hidráulico, siempre y cuando cumplan las anteriores especificaciones técnicas; Equipos electrónicos como los "UPS" no admiten las desviaciones de velocidad superiores a las requeridas.

2.5.1.3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El motor deberá operar satisfactoriamente a las condiciones ambientales de la ciudad de instalación, utilizando combustible diesel de uso común en Colombia. Se debe Indicar el consumo de combustible al 100%, 75% y 25% de carga. El motor podrá operar por periodos largos de tiempo con cargas bajas y estará provisto de los elementos necesarios para prevenir la carbonización.

El sistema de inyección de combustible, será de tipo directa por bomba de inyección con gobernador electrónico o electrónica.

2.5.1.4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

Para el sistema de almacenamiento y distribución de combustible se debe tener en cuenta el suministro e instalación de los siguientes elementos:

- Tanque base de diario incorporado al grupo electrógeno, con una autonomía mínima de 10 horas o superior.
- Sistema de llenado Spill Container.

Además deberán incorporar:

- Indicador de nivel de fácil lectura
- Acople y llave de corte para tubería de suministro al grupo electrógeno
- Sensor para detección de bajo nivel de ACPM
- Sensor para detección de alto nivel de ACPM
- Llave de purga o drenaje
- Tubo de desfogue y ventilación (Desfogue de flama)
- El tanque deberá ser protegido con pintura anticorrosiva y pintado en esmalte, tanto exterior como interiormente.

El proveedor del grupo electrógeno debe contemplar el llenado inicial del tanque de combustible para la puesta en marcha del grupo electrógeno.

2.5.1.5. SISTEMA DE LUBRICACIÓN

La lubricación será forzada a presión constante, por medio de una bomba de desplazamiento positivo que permita lubricar todas las partes móviles: utilizará filtros de flujo total del tipo sellado de roscar.

2.5.1.6. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

La refrigeración será por agua a circulación forzada, mediante el radiador con ventilador adosado al chasis del motor.

2.5.2. GENERADOR

El generador será sincrónico sin escobillas (Brushless), de cuatro (4) polos, con salida de 12 hilos que permite la reconexión a cualquier tensión existente, que cuente con una capacidad mínima acorde con la enunciada en el punto 2.1 de este documento y a las condiciones ambientales de altitud de la ciudad donde será instalado el grupo electrógeno, factor de potencia 0.80, frecuencia 60 Hz, tres (3) fases, tensión de servicio 208/120 voltios, con neutro accesible, velocidad de operación 1.800 RPM, bobinado con doce (12) terminales, con elevación máxima de la temperatura del generador de 125 grados centígrados.

2.5.2.1. CLASE DE EXCITATRIZ

La excitatriz será sin delgas ni escobillas, con diodos rotatorios y rectificación de onda completa, del tipo de generador auxiliar de IMÁN PERMANENTE (PMG) y de excelente respuesta ante cargas no lineales, cambios bruscos de nivel de carga y sobrecargas temporales tales como arranque de motores, etc., garantizando una regulación de frecuencia de mas o menos el cuatro por ciento (+/- 4%) de 60 hz.

2.5.2.2. AISLAMIENTO

El aislamiento deberá tener los niveles requeridos para el funcionamiento a plena capacidad y dentro de las condiciones climáticas tropicales de acuerdo con las normas NEMA IP 21.

Niveles de Aislamiento:

Rotor: NEMA clase F/H Estator: NEMA clase H

2.5.2.3. REGULACIÓN DE VOLTAJE

El generador contará con un regulador de estado sólido de alta especificación, para mantener un control automático de tensión de salida óptimo.

Debe tener las siguientes especificaciones mínimas:

- Regulación de voltaje entre vacío y plena carga de +/- 2%.
- Rango de ajuste +/- 5% accesible en el tablero de control del generador.
- Tiempo de respuesta: menor de dos (2) segundos
- Protección de baja velocidad para el generador y el regulador mismo.
- Protección contra sobre velocidad.
- Provisto de sensores en las tres (3) fases

Los ajustes del regulador de velocidad y del regulador de voltaje se podrá llevar a cabo desde el exterior del tablero de control y deben permitir ajustes dentro de un rango +/- del 5% de sus valores nominales.

2.5.2.4. PROTECCIÓN PARA EL GENERADOR

Se suministrarán controles para supervisar la salida de corriente del grupo electrógeno e indicar una alarma cuando la corriente de carga exceda el 110% de la corriente nominal del grupo electrógeno en cualquier fase por más de 5 segundos. Adicionalmente se debe proveer protección al generador en caso de corto circuito y sobre corriente.

2.5.2.5. PARADA POR ALTO Y BAJO VOLTAJE

El control del grupo electrógeno debe incluir un sistema para la supervisión de voltajes altos y bajos, parar y bloquear el grupo electrógeno si la salida del voltaje excede el 110% de las condiciones nominales por más de 10 segundos, o menos del 85% de las condiciones nominales por más de 10 segundos, esto con el fin de prevenir daños a dispositivos de carga sensitivos (UPS, motores)

2.5.3. CONTROL DE ARRANQUE Y PARADA

El control de arranque y parada será tipo automático.

2.5.4. BATERÍAS Y CARGADOR

El grupo electrógeno se suministrará con un sistema propio de acumuladores de baterías con suficiente capacidad para permitir arrancar el motor Diesel durante un intervalo de tiempo no inferior a dos (2) minutos. Las baterías serán de 12 o 24Vdc plomo-ácido tipo pesado libre de mantenimiento.

Para la carga del banco de baterías se suministrará un cargador de tipo estático de alta capacidad, con amperímetro, además de un alternador de carga incorporado al motor.

2.5.5. SUMINISTRO DE AIRE

La toma de aire del motor estará equipada con filtros del tipo seco de elemento cambiable e indicador de restricción. Se debe indicar la cantidad de aire que necesita el grupo electrógeno para una operación normal a plena carga.

2.5.6. SISTEMA DE ESCAPE

Se debe incluir un silenciador de tipo crítico ubicado dentro de la cabina insonora, con atenuación de ruido entre 25 y 35 dB y conexión flexible. El Contratista deberá diseñar, construir y montar el sistema completo para la evacuación de los gases de escape.

Los ductos de escape de gases se deben dejar a la altura de 6M sobre la cubierta del edificio y deben tener recubrimiento para aislamiento térmico en toda su extensión.

Se debe tener en cuenta el suministro e instalación de los siguientes elementos:

- Ducto en lámina de acero del diámetro necesario para el escape de gases.
- Accesorios de fijación de la ductería
- Instalación de silenciadores
- Recubrimiento térmico de los ductos de escape en lámina de aluminio y lana de vidrio espesor 2"
- Pintura de ductos de escape.
- Perforación de cubierta para salida de ductos.
- Flanches e impermeabilización de cubiertas

2.5.7. SISTEMA ELÉCTRICO

Para el sistema eléctrico se debe tener en cuenta el suministro e instalación de los siguientes elementos:

- Precalentadores
- Baterías
- Debe contemplar un Interruptor termomagnético de acuerdo a la capacidad del grupo electrógeno, con los respectivos barrajes para conexión, los cuales deben ser aptos para recibir la acometida en por lo menos 4 conductores por fase. Los breakers deben cumplir con lo establecido en el punto 19 de estas especificaciones.
- Tubería y cableado del sistema de control de transferencias desde planta hasta la transferencia automática. El contratista será el responsable del suministro y la conexión de este cable tanto en el tablero de la planta como en el tablero de transferencia respectivo ubicado en la subestación.

2.5.8. CABLEADO DE CONTROL Y FUERZA

Para el cual la distancia entre generador y transferencia, se ha estimado en 5 metros y entre tablero de distribución y transferencia de 15 metros.

2.5.9. SISTEMA DE ALARMA Y CONTROLES

El grupo electrógeno estará equipado con controles automáticos de seguridad con indicación de alarma visual y sonora de las fallas, para parada instantánea por:

- Baja presión de aceite
- Alta temperatura del motor
- Alta vibración del motor
- Sobre velocidad
- Sobre arranque
- Baja nivel de agua en el radiador
- Alto voltaje de CA
- Bajo voltaje de CA
- Baja frecuencia
- Sobre corriente
- Corto circuito

Adicionalmente, debe estar provisto de prealarmas para:

- Baja presión de aceite
- Baja temperatura del motor
- Alta temperatura de aceite
- Alta temperatura del motor
- Bajo voltaje de CC
- Alto voltaje de CC
- Batería baja.
- Bajo nivel de combustible del tanque diario
- Bajo nivel de combustible del tanque principal
- Sobre corriente

2.5.10. TABLERO DE CONTROL

El grupo electrógeno debe contar con un tablero de control construido en lámina de acero calibre 14 protegido contra la corrosión cumpliendo especificaciones NEMA 1, que opere bajo condiciones ambientales de temperatura entre - 40 grados centígrados y 70 grados centígrados, y humedad relativa del 95% sin condensación. Completamente digital, montado directamente sobre el generador con soportes a prueba de vibración o autosoportado al chasis del grupo electrógeno o sobre uno de los paneles de la cabina. Debe permitir visualizar el historial de eventos, y disponer de un puerto RS485 para bajar la información a un PC (ó un portátil), en archivos de lectura en software común (ó archivos planos), al igual que mapa de registros que permita monitorear las principales variables eléctricas y mecánicas del grupo electrógeno para futuros servicios de monitoreo.

En el tablero hará la lectura de los siguientes elementos:

Para el motor:

- Indicador de Presión de aceite del motor
- Indicador de Temperatura del agua
- Indicador de Velocidad del motor (RPM)
- Indicador de carga de baterías
- Interruptor Manual/Test/Auto/Stop
- Interruptor de motor On/Off
- Pulsador de parada de emergencia
- Horómetro

Para el generador:

- Voltímetro AC
- Amperímetro AC
- Frecuencímetro
- Kilovatímetro
- Medidor de factor de potencia
- Contador de kilovatios hora

Paradas mínimas por:

- Intentos de arranque
- Sobrevelocidad
- Baja presión de aceite
- Alta temperatura
- Parada de emergencia
- Bajo nivel de combustible

Mínimos switches de control:

- Run/Off/Auto
- Silencio de alarma
- Reset de fallas
- Prueba de lámparas

LEDS indicadores como mínimo de los siguientes parámetros:

- Fallas por alarmas
- Paradas por fallas
- Posición de switch: Run/Off/Auto
- Parada de emergencia

2.5.11. TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE CARGA

El grupo electrógeno debe contar con una transferencia automática, la cual incluirá:

GABINETE.- Auto soportado, construido en lámina de acero calibre 14 pintura electrostática libre de TGIC, color RAL 5018, protegido contra la corrosión cumpliendo especificaciones normas NEMA 4- IP 54, que opere bajo condiciones ambientales de temperatura entre - 40 grados centígrados y 70 grados centígrados, y humedad relativa del 95% sin condensación. De dimensiones acordes a la capacidad en amperios de la transferencia, debe poseer frente muerto donde se instalara el control de la ATS. Certificado de acuerdo con

los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. Debe poseer dos (2) Interruptores Termomagnéticos de capacidad acorde a la potencia de la maquina: Uno para la entrada de la red y otro de iguales características para la entrada de la planta eléctrica.

CONTACTORES.- En categoría AC1, de acuerdo a la intensidad nominal de la transferencia, deben ser de gama alta y marca reconocida en el mercado nacional. Deben venir provistos de enclavamiento mecánico y eléctrico original. La transferencia debe tener capacidad para interrumpir con carga y tener los enclavamientos mecánicos necesarios para evitar una conexión errada de la planta con la red principal. Certificado de acuerdo con los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.

BARRAJE DE CARGA.- En platina de cobre electrolítico, electro plateada, con una densidad de 1000A x pulgada cuadrada. Requisitos según RETIE.

AISLADORES.- Con certificado de acuerdo con los requisitos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. No se aceptan aisladores de origen chino.

SISTEMA DE CONTROL.- Automático y manual, con tarjeta electrónica de control de transferencia, el cual debe tener los siguientes parámetros:

- Censado de voltaje de RED R,S,T
- Censado de voltaje de PLANTA R,S
- Carga en planta, activa el contactor de planta con un tiempo ajustable de 0 a 120s.
- Planta apagada, control de refrigeración de planta, de 10 a 300s.
- Carga en red, activa el contactor de red con un tiempo ajustable de 0 a 120s.
- Prueba con carga, simula la falta de red y activa la planta eléctrica, por el tiempo que determine el operador.
- Protecciones como:
 - Alto voltaje de red, ajustable de 230v a 260v.
 - Bajo voltaje de red, ajustable de 170v a 208v.
 - Alto voltaje de planta, ajustable de 230v a 260v.
 - Bajo voltaje de planta, ajustable de 170v a 208v.
 - Inversión o falta en red.

Es obligación del Contratista velar para que la instalaciones eléctricas a realizar en el sitio de instalación, cumplan con los estándares establecidos por la Norma Técnica Colombiana 2050; la Resolución No. 18-0398 del 07 de abril de 2004 del Ministerio de Minas y Energía, mediante la cual expidió Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y las normas de la electrificadora regional.

2.5.12. SERVICIO DE AUTODIAGNÓSTICO

El control debe incluir funciones de servicios auto diagnosticadas, las cuales harán que el sistema verifique todas las tarjetas de circuitos impresos, alambrado y sensores. Las fallas indicadas por las pruebas se presentarán en el panel electrónico del grupo electrógeno.

2.5.13. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SPT PARA EL EQUIPOS ELECTRÓGENO

Conformado por tres (3) varillas de Cobre-Cobre Cooper Weld de 5/8.x2.40m para aterrizar el grupo electrógeno y unirlo a la malla de tierra de la subestación; realizando la debida preparación del suelo con

suelo artificial HIDROSOLTA y su interconexión en Cable de Cobre #2/0 AWG. La medida en ohmios será menor a 5 ohmios o equivalente a la que posea el sistema a tierra de la subestación.

2.5.14. CABINA INSONORIZADA

La cabina insonorizada requiere reducir en alto porcentaje el ruido producido y proteger contra la intemperie, permitiendo el flujo corriente de aire de refrigeración y a la vez la salida adecuada de los gases. Dicha cabina debe permitir la fácil intervención a la planta para realizar inspecciones, reparaciones y mantenimientos.

El sistema de insonorización del grupo electrógeno a utilizar será cabina insonorizada tipo súper insonora para intemperie, la cual debe garantizar la correcta operación de los equipos, garantizando lecturas no superiores a **75 dB** medidos a 7.5 metros de distancia en todas las direcciones

El diseño de la cabina incluirá adecuados sistemas de refrigeración con rejillas que garanticen la circulación adecuada del aire en torno a los diferentes componentes, permitiendo buenas posibilidades de ingreso de aire fresco y salida de aire caliente sin restricciones, acorde con las necesidades del grupo electrógeno ofrecido.

La cabina será empotrada directamente sobre el grupo electrógeno y sobre el base del tanque de combustible, la cabina estará construida en módulos atornillados entre sí de lámina de acero galvanizado calibre 16 doblados y encajonados, tipo autosoportado y apoyados sobre la base tanque de la planta, el diseño modular debe contemplar accesos a la planta mediante la utilización de dos puertas laterales a cada lado de la cabina, una con ventana visor del panel de control, silenciadores montados internamente.

Los paneles internamente deben ser recubiertos con una combinación de materiales con absorción acústica NRC 0.8, a base de fibra de vidrio, incombustible con acabado en tela negra y mezclada con lámina de caucho rígida. Debe contar con sistema de silenciadores o trampas con materiales sonoabsorventes y espacios sonoamortiguados, a través de los cuales se transportan los flujos de aire manteniendo la velocidad constante para entrada y salida; la disipación del calor internamente se realiza a través de un proceso de conversión aprovechando el movimiento relativo del aire que garantizan la correcta operación. El aire será tomado del exterior por la parte posterior y lo descargara al interior de la cabina garantizando la correcta refrigeración de todas sus partes, el radiador de la planta descargara el aire caliente a través de una trampa conectada a este en la parte frontal o superior. Se debe instalar el silenciador provisto con la planta eléctrica.

Las puertas deberán ser amplias la ventana visor del panel de control con vidrio de seguridad, empaque de sellamiento entre el marco y la puerta, elementos como bisagras, chapas tipo industrial, empaques de caucho altamente deformables y recubiertos internamente con una combinación de materiales con absorción acústica a base de fibra de vidrio, incombustible con acabado en tela negra.

La planta y cabina deberán contar con todos los elementos de fijación y anclaje a la placa de concreto respectiva. Los acabados de la cabina deberán ser en componente de acero galvanizado y pretratados con fosfato de zinc anterior a la base y pintura horneable mezclada técnicamente del color RAL 5018, de tal manera que se brinde una alta protección contra la corrosión.

Los costos incluirán cualquier modificación al sitio destinado para la instalación del grupo electrógeno, inclusive aquellos que se requieran para garantizar el acceso o salida del grupo electrógeno sin necesidad de desmontar puertas o romper muros.

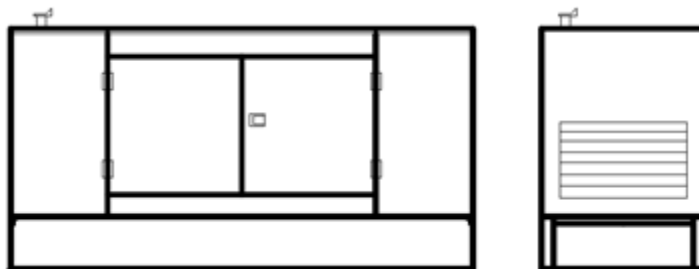


IMAGEN.- Cabina de Insonorización típica requerida

NOTA GENERAL: Todas las recomendaciones técnicas mínimas antes descritas, son de obligatorio cumplimiento; los parámetros estipulados corresponden a valores mínimos exigidos por la Entidad, los cuales pueden ser superados por el oferente constituyéndose en beneficio para la entidad.

2.6. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

El montaje o instalación del grupo electrógeno comprende el suministro de la totalidad de materiales, insumos y ejecución de todos los trabajos para una correcta instalación y puesta en marcha a entera satisfacción de la Entidad.

Todos los materiales y equipos suministrados serán nuevos, de la mejor calidad, libres de defectos e imperfecciones. Todos aquellos componentes que no se indiquen expresamente aquí, pero que sean necesarios dentro del propósito del contrato, deberán ser suministrados, instalados adecuadamente y dejarlos listos para operación continua.

Todos los materiales cuya instalación esté prevista para la intemperie deberán incorporar todas las medidas razonables que prevengan la absorción de humedad y su condensación sobre partes metálicas ó superficies aislantes.

Se debe incluir también la construcción de la base para anclaje del grupo electrógeno con el fin de acondicionarla a las dimensiones de equipo a suministrar teniendo, la cual debe cumplir con las siguientes especificaciones, placa en concreto de 3,000 psi, $e=0.20\text{cm}$, dimensiones acordes con el tamaño del grupo electrógeno; refuerzo con hierro de 1/2 pulg.; canalización para el cableado; construcción de pases para conductores y tubería de combustible y escape de gases, según se requieran; adecuación para la instalación del equipo, remates y resanes, mampostería para piscina de control de derrame de combustible, afinado de piso con mortero impermeabilizado y el acabado con productos epóxicos tipo Sika o similar.

Construcción de cárcamos de 30 x 20 cm de sección transversal, con tapas en lámina alfajor para cables de fuerza y control, si es requerido.

Todas las instalaciones (Tubería metálica, conduits, bandejas portacables, cajas) deberán ser presentadas para aprobación por parte del supervisor del contrato.

Todos los pases necesarios para la instalación de tuberías, bandejas, Ductos, corazas, etc. serán por cuenta de EL CONTRATISTA y serán ejecutados con los elementos y herramientas aptos para tal fin. Una vez

instaladas las tuberías y bandejas, es responsabilidad EL CONTRATISTA los resanes en las estructuras de concreto, mampostería y sellado con poliuretano todos los pases y perforaciones ejecutados de tal manera que garantice un sellamiento total.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales.

Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por el supervisor del contrato.

Los radios de curvatura de los tubos conduit estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional- Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

Una vez terminada la instalación y puesta en marcha del grupo electrógeno, el proveedor suministrará los planos "como construido" impresos y en medio electrónico.

2.6.1. RECEPCIÓN EN SITIO DE INSTALACIÓN (SAT)

El contratista presentará al supervisor del contrato con quince (15) días de antelación a la fecha programada para la recepción, los formularios de pruebas de aceptación en sitio (OSAT- On site Acceptation Test), para su evaluación, teniendo la facultad de rechazarlos, ampliarlos o aprobarlos.

Se deberá especificar las pruebas que se realizarán en el sitio de instalación, a nivel de módulo, funcionales y operativas; para comprobar los parámetros de los equipos ofrecidos en la oferta.

Las pruebas contempladas en los formularios de pruebas de aceptación, serán realizadas por el contratista y deberán tener la aprobación del supervisor. El equipo de prueba será provisto por el contratista durante la realización de las mismas.

No se aceptarán los equipos que no pasen con éxito las pruebas durante el proceso de aceptación.

La Entidad considerará como mínimo las siguientes pruebas específicas:

- Tiempos de transferencia
 - Paradas por fallas
 - Paradas de emergencia
 - Operación en Manual
 - Operación en automático
- Simulación de fallas por:
- Baja presión de aceite
 - Sobretemperatura del motor

- Repetición de arranque
- Sobrevelocidad del motor
- Sub tensión en red
- Sobretensión en red
- Sobre frecuencia en red
- Sub frecuencia en red

Para el caso de los elementos nacionales, el contratista debe indicar a la Entidad la procedencia y protocolos de fabricación a fin de poder establecer los mecanismos de aceptación en fábrica de los mismos.

Los protocolos de aceptación, se someterán a la aprobación del supervisor del contrato y serán realizados dentro del plazo de ejecución del contrato.

Para las pruebas de recepción en sitio de instalación (OSAT), la Entidad destinará un (1) ingeniero, con el objeto de participar en estas pruebas, con un tiempo no inferior a dos (2) días, el cual debe estar definido en el diagrama de programación de ejecución del contrato.

El supervisor del contrato verificará en el sitio de instalación y durante el período de recepción y puesta en funcionamiento de los equipos que hacen parte del presente documento, el cumplimiento de las normas establecidas en las especificaciones y rechazará aquellos equipos ó elementos que no se ajusten a éstas, los cuales deberán ser remplazados sin costo alguno para la Entidad.

No se aceptarán los equipos que no superen con éxito las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación.

2.6.2. MONTAJE MECÁNICO

El Contratista deberá entregar los equipos en operación, siendo de su cargo la totalidad del montaje, incluyendo el diseño, suministro e instalación de todos los materiales, implementos y accesorios necesarios para una correcta operación.

2.6.3. LIMPIEZA GENERAL

El contratista, al final de cada jornada de trabajo deberá dejar limpia el área de todo material extraño a fin de prevenir posibles daños ó accidentes en las personas o vehículos en circulación que puedan transitar por las áreas de trabajo. Al finalizar el montaje y previo al recibo a satisfacción, el contratista deberá hacer una limpieza general a total de las zonas objeto de intervención.

2.7. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El contratista será responsable de impartir una capacitación completa sobre el funcionamiento y operación del sistema, al personal técnico designado por la Entidad, quienes serán responsables de la custodia y operación del mismo.

2.8. ENTREGABLES

El contratista suministrará la siguiente documentación, en dos (2) copias:

- Antes que el equipo sea instalado, protocolo de pruebas realizadas en fábrica, por un periodo de operación de 3/4 de hora con una carga del 100% en forma continua.

- Informes mensual, donde indique y detalle el avance de los trabajos ejecutados a la fecha.
- Informe final, debe detallar la información más relevante relacionada con la ejecución del contrato, así como las garantías de fábrica de los equipos y componentes.
- Resultados de las pruebas prototipo, pruebas de puesta en servicio y prueba de operación con la transferencia.
- Planos record correspondientes a:
 - Planos mecánicos del grupo motogenerador.
 - Planos eléctricos, diagramas elementales ó esquemáticos, diagramas de conexiones, diagramas de interconexión y diagramas de borneras.
 - Tablero de control, conexiones desde el grupo y tablero de control a la transferencia.
 - Planos esquemáticos que muestren todas las protecciones, enclavamientos y mandos de los equipos, funciones de control y señalización, identificación de cables y borneras.
 - Planos de las obras civiles realizadas para los sistemas.

Todos los planos se entregarán en medio físico y los respectivos archivos digitales reproducibles.

- Manual que contenga: Catálogo general del grupo electrógeno, marca, modelo y número de serie de todos los elementos y accesorios principales que integran el 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, planos detallado del grupo electrógeno y manual del cargador de baterías.
- Manual técnico sobre operación y mantenimiento, dando además datos adecuados para la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo tales como: tipos de aceites, grasas y otros que deban utilizarse en su lubricación y frecuencia de estas operaciones.
- Mapeo de memoria del programa de control del grupo electrógeno.
- Listado de repuestos recomendados para mantener en stock con cotización de los mismos.

2.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se relacionan algunas de las actividades que harían parte de la ejecución del contrato, dentro del cronograma de actividades para su control:

Primera Etapa

- Reconocimiento del sitio donde se realizara el montaje del grupo electrógeno.
- Relación de documentación técnica para entrega y aprobación.

Segunda Etapa

- Fabricación de equipos (si aplica).
- Presentación de protocolos de aceptación.
- Estudio y modificación protocolos de aceptación.
- Transporte al sitio de entrega.
- Adecuación sitio.
- Obras complementarias para instalación del sistema.
- Tendido de acometidas eléctricas.
- Tendido de tuberías.
- Cableados de sistemas.
- Instalación y pruebas en sitio.
- Programa de capacitación

Tercera Etapa

- Recibo del sistema.

En ningún caso el programa de trabajo definitivo podrá superar el plazo de ejecución del contrato.

Una vez el programa de trabajo sea aprobado por el supervisor del contrato de común acuerdo con el contratista, los plazos parciales y totales o fechas, que se definan en el programa sólo podrán ser modificados cuando sucedan uno cualquiera de los siguientes hechos:

Por solicitud del Contratista.- Tal solicitud deberá estar debidamente justificada y en todo caso estará sujeta a la aprobación de la supervisión del contrato. La solicitud podrá ser aceptada o rechazada a exclusivo criterio de la Entidad.

Por orden escrita de la Entidad.- La cual podrá ser de simple modificación de las actividades de instalación del sistema, motivado principalmente por el impacto que puedan tener algunas de ellas sobre la operatividad de la Regional.

Si de acuerdo con lo anterior, las modificaciones que se produzcan al programa, afectan el plazo de ejecución, estas deberán concretarse en forma inmediata en un programa actualizado. Para que sean objeto de autorización por parte de la Entidad.

Durante el período de ejecución de los trabajos, el Contratista deberá llevar estadísticas, con el avance de los mismos. Estos cuadros de avance deben indicar la evolución semanal y mensual del desarrollo del contrato y se remitirá copia de los mismos al supervisor del contrato.

2.10. GARANTÍA DE LOS BIENES

Los equipos suministrados, contarán con una garantía de buena calidad y buen funcionamiento, por un mínimo de dos (2) años contado a partir de la fecha de recibo a satisfacción por parte de la entidad, teniendo en cuenta que para los equipos ofertados la garantía debe ser respaldada por el fabricante o distribuidor autorizado de los equipos, siempre y cuando éste último anexe el certificado como distribuidor autorizado del fabricante.

Durante el tiempo de garantía, los elementos que resulten defectuosos deberán ser reemplazados por nuevos y libres de imperfecciones, sin costo alguno para la entidad, en un término no superior a diez (10) días hábiles contados a partir del reporte del supervisor del contrato.

Responderá a cualquier requerimiento de garantía en un término no superior a treinta y seis (36) horas a partir de la notificación del supervisor del contrato.

El contratista debe elaborar y hacer entrega de los reportes técnicos realizados al bien o bienes dentro del periodo de garantía y mantenimiento.

2.11. SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Adicionalmente a la garantía establecida y sin costo adicional para la entidad, el contratista como parte del servicio Post-venta, se comprometerá a realizar dentro de un periodo no inferior a un año o 600 horas de trabajo, contados a partir de la fecha de recibo a satisfacción por parte de la entidad de los bienes, los mantenimientos periódicos de carácter preventivo y correctivo requeridos, haciendo los ajustes y

suministrando y remplazando, sin costo para la entidad, las piezas, componentes y accesorios, que presenten daños o deterioro como consecuencia del uso normal del mismo, así como los elementos consumibles, acorde con lo establecido a continuación.

2.11.1. GENERALIDADES DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Se prestará el servicio de mantenimiento preventivo para los equipos suministrados e instalados por el contratista, con una frecuencia bimestral, previo acuerdo entre el contratista y el supervisor del contrato del cronograma general para la ejecución de los mismos.

Si para el mantenimiento se requiere suministro de repuestos, el contratista deberá asegurar la reparación del equipo dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la fecha acordada de prestación del servicio.

El mantenimiento de los equipos, deberá realizarse dentro de las instalaciones de la entidad, para lo cual, de ser necesario un funcionario designado por el supervisor del contrato acompañará a los técnicos del contratista para supervisar el mantenimiento. Si el contratista requiere retirar el equipo de las instalaciones de la entidad para su mantenimiento, deberá solicitarlo por escrito al supervisor del contrato indicando las razones de fuerza mayor por las que hace el requerimiento, para que el supervisor del contrato pueda evaluar el caso y de considerarlo justificado, autorice la salida del equipo.

El contratista previa aprobación por parte del supervisor del contrato deberá suministrar todos los repuestos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del equipo, los cuales deberán ser nuevos, originales, y libres de imperfecciones.

Luego de realizado el mantenimiento, el técnico de la firma contratista deberá emitir una orden de servicio en la que se describirá de manera precisa y detallada, los trabajos preventivos o correctivos realizados.

Los gastos de transporte del personal ajeno a la entidad deben correr por cuenta del contratista y no deben generar ningún costo adicional para la Entidad.

2.11.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Previo al inicio del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo el supervisor del contrato y el contratista de común acuerdo, deberán establecer el cronograma general de los mantenimientos preventivos, donde se indicaran los días previstos para desarrollar los servicios solicitados.

El servicio del mantenimiento preventivo será prestado en horas hábiles de 08:00 a.m. a 05:00 p.m. en las fechas acordadas al inicio de la prestación del servicio de mantenimiento. En caso de que por causas de fuerza mayor se haga necesario modificar alguna de las fechas programadas, la parte interesada notificará a la otra por lo menos dos (2) días antes del hecho y la visita de mantenimiento preventivo se podrá reprogramar, como máximo, dentro de la semana siguiente en el horario convenido de lunes a viernes.

Los objetivos del mantenimiento se alcanzan por medio de un programa de actividades básicas donde se realizan limpiezas generales, revisión, evaluación y mejoramiento de desempeño, eliminación de ruidos ajenos al funcionamiento habitual, toma y evaluación de datos físicos, con una frecuencia predeterminada, que comparados con datos determinados para condiciones normales de operación dan la pauta para establecer la condición real del equipo. Lo anterior enmarcado en el cumplimiento de los siguientes objetivos básicos:

- Mantener los equipos en adecuadas y mejores condiciones de servicio.
- Reducir el índice de mantenibilidad por daño en accesorios y repuestos mediante el seguimiento apropiado a cada componente del equipo.
- Disminuir la carencia del servicio de las diferentes dependencias por fallas, imprevistas y/o catastróficas.
- Distribución uniforme de las actividades de mantenimiento mediante un programa acorde con las necesidades de cada uno de los diferentes equipos instalados.

2.11.3. FRECUENCIA DE LOS TRABAJOS

Teniendo en cuenta las novedades de los equipos, la calidad de su instalación y la frecuencia de su uso el mantenimiento preventivo se hará en periodos mensuales o según las recomendaciones dadas por el fabricante pero en todos los casos consecuentes con las necesidades de los equipos.

2.11.3.1. DESCRIPCIÓN RUTINAS DE MANTENIMIENTO

2.11.3.1.1. RUTINA FRECUENCIA BIMESTRAL

A) Rutina de mantenimiento para el motor

- Antes de encender la planta eléctrica
 - Revisar niveles de refrigerante en el radiador, de aceite en el cárter y de combustible en tanque para corregir posibles fugas, nivel de agua en celdas de batería y verificar limpieza en terminales de batería.
 - Cuando se requiera se realizara el cambio y renovación de refrigerante en el radiador, suministrando el aditivo recomendado por el fabricante.
 - Revisar el estado del filtro de aire limpieza o cambio según se requiere.
 - Comprobación del correcto nivel de aceite del motor y comprobación del estado del mismo.
 - Todos los niveles deberán estar en su punto normal.
 - Comprobación del sistema de carga de baterías: Revisión del cargador de baterías y del alternador, estado de baterías, del nivel correcto del electrolito y revisión de los terminales de conexión.
 - Verificación del ventilador: inspección de rodamientos y engrase si es necesario.
 - Comprobar la tensión correcta y el buen estado de las correas del ventilador, alternador, etc.
- Operar la planta en vacío durante unos diez minutos por lo menos y se revisa lo siguiente:
 - Frecuencia del generador, de ser necesario se ajusta el voltaje al valor correcto por medio del potenciómetro de ajuste.
 - Durante todo el tiempo que tarde la planta trabajando se debe estar revisando: La temperatura del agua, presión de aceite y corriente de carga del acumulador, si todo está correcto se acciona el interruptor en la posición de apagado "off" para que el motor se apague. Se debe reponer el control de mando de la planta en el modo automático, una vez terminadas las pruebas.
- Luego de la revisión preliminar y si todo está correcto, operar la planta simulando una falla del fluido eléctrico, por lo menos durante unos diez minutos, en lo posible con carga para comprobar que todos sus elementos operan satisfactoriamente y revisar lo siguiente:
 - Verificar y comprobar los parámetros normales de funcionamiento tales como: presión de aceite, temperatura del agua, frecuencia del generador, voltaje, entre otros y si alguno de estos valores está fuera de su rango de operación, se identificara la causa para proceder con los ajustes requeridos según sea el caso.

- Comprobación de la operación de los controles de parada automática de la unidad por baja presión de aceite del motor, por alta temperatura o sobre velocidad.
- Revisión del sistema de escape de gases (acople flexible, silenciador, ducto, curvas, empaques, soportes, abrazaderas, aislamientos térmicos y empaquetaduras), purgando el agua de condensación o agua lluvia acumulada en el sistema.
- Pruebas de la unidad bajo carga, verificando su sistema de transferencia para entrar en operación, ante la falla del suministro normal de energía, en tiempo prefijado y viceversa.
- Reporte y comprobación del número de horas trabajadas, hasta el momento del servicio.

B) Rutina de mantenimiento para el generador

- Ajuste de terminales eléctricos.
- Limpieza general de contactos eléctricos.
- Desulfatación de terminales.
- Verificación de operación de elementos de protección y de control.
- Ajuste del control y sistema de precalentamiento.
- Comprobar el funcionamiento de la transferencia en automático, manual y prueba, verificando el enclavamiento mecánico y eléctrico de los contactores y/o interruptores.
- Verificación de la exitatriz
- Verificación e inspección de Rodamientos (incluye su lubricación)
- Verificación del estado del Rotor y Estator (incluye su limpieza cuando sea necesario)
- Se debe realizar la inspección del sistema de anclaje de la planta.
- Se debe realizar un reporte con las lecturas de los instrumentos a la hora de realizar el mantenimiento.

C) Rutina de mantenimiento para toda la maquina.

- Observar si hay tornillos flojos, elementos caídos, sucios o faltantes en el motor, generador y tableros.
- Limpiar el polvo que se haya acumulado sobre la planta o en los pasos de aire de enfriamiento, asimismo los tableros.
- Limpiar los tableros y contactos de relevadores si es necesario.
- Observe cuidadosamente todos los elementos de la planta y tableros para corregir posibles fallas.

2.11.3.1.2. RUTINA FRECUENCIA SEMESTRAL O CADA 250 HORAS DE TRABAJO, ADEMÁS DE LO ANTERIOR:

- Cambiar filtro de aceite.
- Cambiar filtros de aire.
- Cambiar aceite del cárter.
- Cambiar filtros de combustible.

2.11.3.1.3. FRECUENCIA ANUAL O CADA 600 HORAS DE TRABAJO, ADEMÁS DE TODO LO ANTERIOR:

- Cambio de la batería.
- Cambiar el elemento anticorrosivo del agua.
- Verificar estado de válvulas e inyectores.
- Verificar funcionamiento de gobernador hidráulico.

- Verificación de cabina de insonorización. (ajustes de puertas, material acústico, chapas, pintura de la cabina, entre otros)

NOTA: Como una actividad que forma parte del servicio de mantenimiento, una vez ejecutadas las actividades debe hacerse la limpieza del espacio, placas y plataformas donde operen los equipos; dichos sitios deben quedar totalmente limpios y libres de obstáculos que en algún momento pueden convertirse en causas de accidentalidad.

2.11.3.2. ELEMENTOS CONSUMIBLES

El servicio de mantenimiento incluirá el suministro de los repuestos, insumos y elementos necesarios, según cantidad, características y especificación técnica relacionada a continuación:

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS CONSUMIBLES	FRECUENCIA DEL CAMBIO	CAN.	REF.
Filtro de aceite	Semestral o cada 250 horas de trabajo	1	
Filtros de combustible	Semestral o cada 250 horas de trabajo	1	
Filtro de agua	Semestral o cada 250 horas de trabajo	1	
Filtro de aire	Semestral o cada 250 horas de trabajo	1	
Aceite multigrado	Semestral o cada 250 horas de trabajo	4 galones	15W40
Refrigerante	Anual o cada 600 horas de trabajo	3 galones	
Batería 12V, 158Ah	Anual o cada 600 horas de trabajo	1	4D
NOTA: Estos elementos consumibles serán suministrados e instalados en la primera visita de mantenimiento general realizada y se volverán a suministrar e instalar acorde con la frecuencia establecida.			

2.11.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se prestará el servicio de mantenimiento correctivo con el fin de efectuar las reparaciones necesarias y cambio de repuestos deteriorados, de acuerdo a revisión efectuada y al diagnóstico técnico, sin interferir con las actividades programadas para el mantenimiento preventivo, este mantenimiento se debe realizar bajo las siguientes condiciones:

- A) Se deberá prestar un servicio de emergencia las 24 horas del día, de domingo a domingo y los 365 días del año.
- B) El número de visitas por razones de mantenimiento correctivo será ilimitado acorde a los requerimientos que el supervisor del contrato efectúe.
- C) El contratista realizará el mantenimiento correctivo y puesta en funcionamiento de los equipos objeto del contrato dentro de las cuatro (4) horas siguientes a la recepción de la solicitud realizada por el Supervisor designado para el contrato, quien informará cuando se presente una falla telefónicamente o en su defecto vía fax a través de correo electrónico.

- D) Si la falla no puede ser superada en la primera visita, el contratista dispondrá los desplazamientos que sean necesarios y reemplazará previa autorización del supervisor del contrato las partes defectuosas hasta reponer la operatividad normal.
- E) Cuando se requiere realizar el cambio de partes tales como; Generador (excitatriz, rotor, generador), Motor (Reparación general, válvulas, inyectores, pistones culatas), parte eléctrica (transferencia), entre otros, el contratista, previamente presentará la cotización de los mismos para que el Supervisor del contrato designado por la Entidad apruebe el suministro e instalación de los mismos.
- F) Los elementos aprobados para cambio, deberán ser piezas nuevas, originales y cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante del equipo.
- G) Cuando el daño requiera el traslado del equipo o parte del mismo al taller para su reparación, este se debe realizar previa aprobación del supervisor del contrato.

2.11.5. DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS

En un formato suministrado por el contratista deben quedar registrados los principales datos de cada uno de los equipos, con el fin de tener siempre a mano cualquier información de los mismos, como mínimo el formato deberá permitir consignar entre otros datos:

- A) Ubicación del equipo, número de inventario, marca y modelo
- B) Características de configuración
- C) Configuración del sistema
- D) Marca, modelo y tipo de accesorios y /o componentes del equipo.

2.11.6. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para la ejecución de los mantenimientos el contratista dotará al personal con todas las herramientas y equipos mínimos necesarios para la correcta y oportuna prestación del servicio objeto del contrato.

2.11.7. CONTROL DE LAS VISITAS

El mantenimiento preventivo y/o correctivo, será controlado por medio de los reportes o Informes de las visitas de mantenimiento realizadas, los cuales serán generados por el técnico encargado, debiendo contener como mínimo el nombre del técnico, la fecha y horas de entrada y salida en que se realiza el servicio, la relación de los trabajos realizados, el reporte del número de horas trabajadas por el equipo hasta el momento del servicio, si fuese el caso, los elementos y/o repuestos reemplazados y las debidas recomendaciones, el documento deberá ser suscrito por el técnico de la firma contratista y el Supervisor del contrato y/o en su defecto por un funcionario de la entidad delegado por el supervisor del contrato para tal fin.

ARQ. KEIBER A. COLORADO LANDAZURI
Profesional Coordinación Administrativa