ESTUDIO ELÉCTRICO

Bogotá, noviembre de 2019

CONSORCIO SANTO TOMAS

LABORATORIO QUINDIO

INSTALACIONES ELECTRICAS Y AFINES

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 CODIGOS Y NORMAS

El presente proyecto se ha realizado con base en el REGLAMENTO TECNICO COLOMBIANO RETIE Y EL CODIGO ELECTRICO COLOMBIANO NORMA 2050

1.2 DIRECCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos supervisados por la Interventoría, serán dirigidos por un ingeniero Electricista o una firma de Ingenieros Electricistas.

Al finalizar la obra se entregarán planos actualizados con las reformas y adiciones que hayan sido previamente acordados y llevadas a cabo.

ESTUDIO ELÉCTRICO

1.3 NIVELES DE TENSION Y SISTEMA ELECTRICO

El proyecto ha sido realizado teniendo en cuenta un sistema trifásico tetrafilar con neutro conectado sólidamente a tierra, un nivel de tensión de 208/120 V., y una frecuencia de 60 HZ.

1.4 CONTINUIDAD DE TIERRA

Todas las partes metálicas, que no lleven corriente, de los equipos, tableros, bombas, ductos, cajas de paso, etc. Deben conectarse a tierra

1.5 TRAMITES

Los trámites para la entrega y recibo de los trabajos ante las Empresas de Energía y de Teléfonos, serán hechos por el contratista de las instalaciones eléctricas y telefónicas

En cualquier caso, las presentes especificaciones y el diseño, deben ajustarse a las últimas normas y reglamentos de las empresas de servicios públicos

ESTUDIO ELÉCTRICO

2. MATERIALES

TODOS LOS MATERIALES ELECTRICOS EMPLEADOS DEBEN TENER CERTIFICACION RETIE

2.1 TUBERIA

2.1.1 USOS

2.1.1.1 La tubería a utilizar será especial para usos eléctricos, la tubería (conduit) PVC TIPO A, **solo se permite incrustada en muros, pisos o placas en concreto. No se permite a la vista o cubierta por cielo raso falso resistente al fuego. Debe estar embebida en concreto**

2.1.1.2 Para las acometidas subterráneas de Media Tensión y de teléfonos se permite el uso de tubería en PVC. Para MT a la vista será metálica o PVC

2.1.1.3 La tubería para el mástil de antena, acometida aérea y en general en caso de quedar a la intemperie, debe ser galvanizadas.

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.1.2 ACCESORIOS

2.1.2.1 Todos los tubos conduit contarán a la salida y a la entrada de las cajas y tableros, de un adaptador terminal o de una boquilla contratuerca según sea la tubería pvc o metálica.

2.1.2.2 Se permitirán las curvas hechas en la obra para los tubos de diámetro inferior a 1" Las curvas para los tubos de 1" y de diámetros mayores deben ser originales de fábrica

2.1.2.3 Las tuberías tendrán cajas de paso cada 40 m de tramo continuo o cuando tengan más de 3 curvas.

2.1.3 SOPORTERIA Y UNIONES

2.1.3.1 Las tuberías que no queden incrustadas en muros o embebidas en las placas deberán anclarse a la estructura del edificio mediante soportes hechos en ángulo de hierro y varilla redonda roscada o con grapa galvanizada, fijados con pernos de acero incrustados mediante pistolas.

2.1.3.2 La separación entre soportes de tubería no debe exceder las siguientes distancias

ESTUDIO ELÉCTRICO

DIAMETRO	TUBERIA METALICA
1/2"- 3/4"	3.00 m
1"	3.60 m
1 ¼" -1 ½"	4.20 m
2"	4.80 m
2 ½"	4.80 m
3"	6.10 m
4"	6.10 m

El sistema de soporte seleccionado para un banco de ductos es igual o similar al fabricado por Peralta Perfilaría.

Cuando la presentación sea en dos filas de ductos, el soporte recomendado es similar a la canal lisa combinada, calibre 12 de 1 5/8” x 1 5/8” con acabado en lámina galvanizada.

Cuando la presentación sea en 4 filas de ductos, el soporte recomendado es similar a la canal lisa combinada, calibre 12 de 1 5/8" x 1 5/8" con acabado en lámina galvanizada con empleo en canal doble.

El elemento de fijación del ducto será ajustable a canal con acabado galvanizado.

La varilla de soporte será roscada de ½", con sus respectivas arandelas planas cuadradas, redondas, arandelas de presión y tuerca hexagonal.

Los ductos eléctricos expuestos deben pintarse de color naranja de acuerdo con lo estipulado por la NTC-2050 y el RETIE

2.1.3.3 Los tubos pvc y sus accesorios serán unidos firmemente mediante soldadura especial para tal uso.

2.2 CAJAS PARA LAS SALIDAS ELECTRICAS

Todas las cajas serán metálicas o PVC y cumplirán con el RETIE
LAS CAJAS QUE NO QUEDEN INCRUSTADAS DEBERÁN SER DEL TIPO PARA INSTALACIÓN SOBREPUESTA

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.2.1 TIPOS

Cajas Octagonales:

-Para Rosetas y lámparas fluorescentes.

Cajas Cuadradas (Ref: 2.400) más suplementos.

- Cuando reciba más de dos tubos
- Cuando reciba tubería de ¾"
- Cuando vaya embebida en columnas o muros de concreto

Cajas Rectangulares (REF: 5.800.)

- Cuando reciba hasta dos tubos de ½"

Doble Fondo 10 x 10

- Para toma trifásica 3 x50 A

- Para tubo de 1"

Cajas Fundidas en Aluminio

- Para salidas a la intemperie.

- Para tomas de piso.

2.3 CAJAS DE PASO

Construidas en láminas de acero "Cold Rolled", con tratamiento de bonderizado y acabado con esmalte horneado duro tropicalizado.

Vendrán provistas de salidas troqueladas, en los diámetros normalizados, para facilitar el acoplamiento de las tuberías a las cajas de paso.

2.4 TABLEROS DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO

Para **todos los tableros**, la tensión de servicio será 208/120 V., contará con barraje trifásico en cobre apto para 225 A, con barra de neutro aislado y vendrá con una barra para recibir los conductores de tierra.

En casos especiales se solicitará con puerta, chapa y cerradura y/o con espacio para totalizador tipo industrial.

Los **tableros regulados** deberán traer una barra de tierra aislada adicional para la tierra asilada de las tomas reguladas.

No se aceptará por ningún motivo, que las líneas de continuidad de tierra se unan en una sola borna al cuerpo del tablero, deben llegar a la barra de tierra solicitada para tal caso.

2.5 CONDUCTORES

En todas las áreas se emplearán conductores con bajo contenido de halogenos.

2.5.1 USOS

2.5.1.1 Materiales. Cobre

2.5.1.2 Aislamiento:

Baja tensión	THHN.	600V
Teléfonos	2 x 22 y multipar	

2.5.1.3 Tipo:

Alambre Calibre AWG No. 10 y menores	THHN
Cables calibre AWG No.8 y mayores,	THHN
Cables para media tensión.	XLPE-15 Kv

2.5.1.4 Color del aislamiento.

Neutro.	Color	blanco
Tierra.	Verde o desnudo	
Fases	Amarillo, Azul y rojo	

El conductor de puesta a tierra de equipos en alimentadores y circuitos ramales del sistema regulado deberá ser aislado de color verde.

2.5.1.5 Calibres

EL calibre mínimo del conductor aislado a emplear será AWG No.12. Para la continuidad de tierra será mínimo AWG No.12 y para teléfono No. 2x22.

El No.14 se empleará para protecciones de 1x15 A. Para 1x20 A será No. 12. **Este proyecto no lleva protecciones de 1x15 A**.

2.5.2 Empalmes

Para No.8 y menores se empleará conectores de resorte. En caso de utilizar cinta aislante, se debe soldar el empalme previamente.

Borna de soldar o tipo Bristol: Para calibre No.6 y menores

Los conductores en aluminio se deben utilizar con terminales bimetálicos y gel.

Se prohíben los empalmes dentro de las tuberías.

2.6 Las tomas corrientes serán dobles monofásicos, con polo a tierra, aptas para 15 A. a 120 V. El modeló será seleccionado por el propietario o el interventor.

Las reguladas serán color naranja con polo a tierra aislada.

2.7 INTERRUPTORES AUTOMATICOS

Todos los tableros de distribución serán del tipo enchufable y termomagnéticos en caja moldeada, con mecanismo de operación automática del tipo térmico en caso de presentarse sobrecargas y del tipo magnético instantáneo para la protección contra corto circuito.

Para indicar que el interruptor se disparó por sobrecarga o por cortocircuito, la manija debe quedar en una posición intermedia de dicha falla.

Adicionalmente, aunque la manija sea trabada indebidamente en la posición ON el mecanismo de protección del interruptor debe operar libremente.

Los interruptores bipolares y tripolares no podrán reemplazarse por dos o tres interruptores monopolares, sino que deben formar una unidad compacta de disparo simultáneo en las tres fases.

La capacidad de interrupción será de 10 kA simétricos a 120/240 V., 60 Hz.

Para la bomba contraincendio será de protección magnética únicamente.

2.8 Cajas para distribución de comunicaciones (áreas de proyección)

Construidos en lámina de acero "Cold Rolled" tratada, con bonderización y fosfatado contra la corrosión, acabada con esmalte horneada duro tropicalizado.

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.9 SISTEMA DE ANCLAJE PARA CELDAS Y TABLEROS

Con el fin de soportar y anclar las celdas se deberá construir un carcamo en concreto de dimensiones tales que remate en un marco de soporte en mampostería.

las celdas deberán quedar ancladas al piso. El sistema de anclaje no debe ser en un lugar fijo de la base del tablero, sino que puede ser desplazado sobre su base para adaptarlo a la parte civil de la obra sin necesidad de hacerle modificación.

No se permitirán celdas cuya base esté a ras del piso.

Las celdas deberán contar con un cárcamo para sus entradas y salidas

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.10 TABLEROS GENERALES TGA Y/O T-PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA

El constructor eléctrico deberá, antes de construir estos tableros y en general todos aquellos que no tienen una dimensión normalizada, que la dimensión escogida cumpla con las distancias mínimas, se abran sus puertas a 90° y quepan en el sitio.

Celda autosoportada, fabricada en lámina CR (Cold rolled) en calibre 14 y acabado final con pintura al horno, previo tratamiento de la lámina mediante un sistema de desengrase, bonderizado y fosfatado con acabado en color gris.

El acceso, mantenimiento y maniobra será preferiblemente frontal.

Tipo	Uso interior
Envolvente	Metálica
Nivel de tensión máxima	690 V
Nivel de aislamiento	1000 V
Normas AE-311, ET-908	

2.10.1 TABLERO GENERAL **TGD**

2.10.1.1 Dimensiones de la celda

Ancho	1000	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

ESTUDIO ELÉCTRICO

Contará con

1 Interruptor automático de 3x3200 A reg(1280-3200). Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x100 A reg(70-100). Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x800 A. reg(320-800). Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x160 A Reg(102-160). Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x2000 A Reg(800-2000). Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x75 A. Icc 40 kA Para DPS 1.25kA 230V

1 Cts de 2000 A/5 A Para un analizador de redes

1 Analizador de red con la medición de las siguiente:
Tensión de fase (TRMS)
Secuencia de fase
Corrientes de línea
Potencia Activa kW
Potencia Aparente kVA
Potencia Reactiva kVAR
Energía Activa W-h
Energía Reactiva Var-h
Factor de Potencia
Frecuencia

2.10.1.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 4092 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.10.2 TABLERO DE FUERZA **T-FUERZA**

2.10.2.1 Dimensiones de la celda

Ancho	800	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

Contará con

1 Interruptor automático de 3x160 A reg(102-160). Icc 40 kA Totalizador

2 Interruptores automáticos de 3x100 A. Icc 40 kA

4 Interruptor automático de 3x50 A. Icc 40 kA

3 Interruptores automáticos de 3x30 A. Icc 40 kA

2.10.2.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 429 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.10.3 TABLERO EQUIPOS ESPECIAES **TG-P1**

2.10.3.1 Dimensiones de la celda

Ancho	800	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

Contará con

1 Interruptor automático de 3x100 A reg(70-100). Icc 40 kA Totalizador

9 Interruptores automáticos de 3x50 A. Icc 40 kA

1 Interruptor automático de 3x40 A. Icc 40 kA

2.10.3.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 792 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.10.4 TABLERO EQUIPOS ESPECIAES **TG-LAB**

2.10.4.1 Dimensiones de la celda

Ancho	800	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

Contará con

1 Interruptor automático de 3x800 A reg(320-800). Icc 40 kA Totalizador

3 Interruptores automáticos de 3x100 A. Icc 40 kA

3 Interruptor automático de 3x50 A. Icc 40 kA

2.10.4.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 1122 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

2.10.5 TABLERO AIRE **T-AIRE**

2.10.5.1 Dimensiones de la celda

Ancho	1000	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	800	mm

Contará con

1Interruptor automático de 3x200 A reg(800-2000). Icc 20 kA Totalizador
2 Interruptor automático de 3x800 A reg(320-800). Icc 40 kA
1 Interruptor automático de 3x320 A reg(256-320). Icc 40 kA
1 Interruptor automático de 3x250 A reg(160-250). Icc 40 kA
1 Interruptor automático de 3x100 A. Icc 40 kA
4 Interruptor automático de 3x70 A. Icc 40 kA
2 Interruptor automático de 3x50 A. Icc 50 kA
1 Interruptor automático de 3x40 A. Icc 50 kA

2.10.5.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 2904 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

2.10.6 TABLERO PLANTA

2.10.6.1 Dimensiones de la celda

Ancho	1000	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

Contará con

1 Interruptor automático de 3x3200 A reg(1280-3200). Icc 20 kA Totalizador

2.10.6.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 4092 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada

2.10.6.3 Unidad Lógica

Unidad lógica que funcione bajo los siguientes parámetros:

Desconexión de la fuente de suministro normal, cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal en cualquiera de sus fases, en ese instante se debe emitir la orden de encendido y orden de encendido del grupo generador.

ESTUDIO ELÉCTRICO

En la cubierta de la transferencia tendrá un selector de cuatro posiciones a saber:

Prueba: Simula una falla de la fuente de suministro normal, arranca la planta y efectúa la transferencia.

Automático: El interruptor de transferencia automática opera en forma normal.

Apagado: En esta posición se deben desenergizar los relés de control, abre el circuito de arranque de la planta y abre el circuito de operación de las transferencias para mantenimiento u operación manual. La transferencia no operará ni arrancará la planta en caso de falla de la fuente de suministro normal.

Arranque de la planta: El interruptor de transferencia continuará en la posición de suministro de energía de la fuente normal y arranca la planta. El interruptor de transferencia automática no efectuará las transferencias a menos que falle la fuente de suministro normal.

ESTUDIO ELÉCTRICO

Luces pilotos: Señalizaran cual de las fuentes de energía está en operación.

Temporizadores.

Un temporizador ajustable entre 1 y 10 Segundos que evite el arranque innecesario de la planta debido a variaciones momentáneas de tensión en la fuente de energía normal.

Un temporizador ajustable entre 1 y 60 segundos que retarde el paso de normal a emergencia, para evitar que la planta tome la carga sin que adquiera su velocidad nominal. Este tiempo de retardo comienza cuando hace su aparición la fuente de emergencia.

Un temporizador ajustable entre 1 y 60 segundos que retarde el paso de emergencia a normal, para permitir que se estabilice la fuente de suministro normal. Este tiempo de retardo comienza cuando hace su aparición la fuente de suministro normal.

Un temporizador ajustable entre 1 y 10 minutos que permita trabajar la planta en vacío, después que la transferencia ha pasado de emergencia a normal.

Contactos para arranque de la planta.

Todos los elementos deben ser aptos para trabajar a 60 Hz y deberán estar identificados. Esta disposición aplica también a los cableados.

2.10.6.4 Planos

El suministro debe incluir planos electromecánicos completos, los cuales deben recibir aprobación por parte de la interventoría, antes de proceder a la construcción

2.11 GABINETES DE TRANSFERENCIAS

Celda autosoportada, fabricada en lámina CR (Cold rolled) en calibre 14 y acabado final con pintura al horno, previo tratamiento de la lámina mediante un sistema de desengrase, bonderizado y fosfatado con acabado en color gris.

El acceso, mantenimiento y maniobra será preferiblemente frontal.

Tipo	Uso interior
Envolvente	Metálica
Nivel de tensión máxima	690 V
Nivel de aislamiento	1000 V

Normas IEC 60439-1, 60529, 60068-2-11, 60068-2-30.

2.11.1 GABINETE DE TRANFERENCIA GENERAL

2.11.1.1 Dimensiones de la celda.

Ancho	1000	mm
Altura	2200	mm
Profundidad	600	mm

Las transferencias automáticas estarán conformadas por dos BREAKERS enclavados eléctrica y mecánicamente, de manera que nunca puedan estar simultáneamente cerrados.

Los BREAKERS tendrán las siguientes características:

3x3200 A reg(1280-3200).

Tensión de trabajo 208 V.

Icc mínima 40 kA.

Luces pilotos: Señalizarán cual de las fuentes de energía está en operación.

Contactos que permitan dar las señales del estado (encendido o apagado) en que se encuentran los contactores de esta transferencia, para que pueda funcionar el enclavamiento y el control necesario desde la transferencia de Bomba contraincendio

2.11.1.2 Barrajes y terminales

El barraje de potencia será tetrapolar de cobre con capacidad para 1584 A con terminales en platina para recibir los alimentadores de acuerdo con la corriente o potencia solicitada.

2.11.1.3 Planos

El suministro debe incluir planos electromecánicos completos, los cuales deben recibir aprobación por parte de la interventoría, antes de proceder a la construcción

2.12 CELDA DE PROTECCION EN SF 6

De acuerdo con las últimas normas del Operador de red, vendrá con seccionadores de 630 A. con tres fusibles HH de 31.5 A, la conexión en media tensión con el transformador. (7 m. mínimo) y sus respectivos conos de alivio.

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.13 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Potencia	800 kVA SECO
Vp	34.5 kV
Vs	208/120 V
Conexión	Dy5
En CELDA	

Para instalar en ARMENIA, debe estar certificado bajo Retie.

Vendrá con rieles, ruedas, sus respectivos DPS de MT y celda metálica. Las ruedas deben traer frenos.

Contará con un termómetro con un contacto seco para indicar trabajo normal o falla por recalentamiento del Transformador.

2.14 MEDIDORES DE ENERGÍA

Deben cumplir con las especificaciones técnicas del operador de red y las recomendaciones del fabricante

ESTUDIO ELÉCTRICO

2.15 CELDAS DE MEDIDA INDIRECTA EN MT

Las celda de medida indirecta se emplearán para el laboratorio

PARA UNICA CUENTA

Celda de acuerdo con la Norma del operador de red.

Dimensiones de la celda.

Ancho	750	mm
Altura	1600	mm
Profundidad	1000	mm

Contará con:

3 Cts de 30/5 A.

3 Pts de 35000/5 A.

ESTUDIO ELÉCTRICO

3. SISTEMA DE ENERGÍA POR UPS

Deberá estar certificada bajo RETIE

Las UPS deberán tener como mínimo las siguientes características:

- Serán 1 de 7kVA kVA y otra de 30kVA efectivos en ARMENIA.
- Serán de tipo ON LINE trifásica a la entrada y la salida.
- Si la tensión nominal tiene un cambio en ±10% la UPS deberá entrar en funcionamiento.
- Si la frecuencia tiene un cambio en ±6% la UPS deberá entrar en funcionamiento.
- Deberá tener un factor de potencia a la salida de 0.9.
- Tendrá protección contra descarga con corte automático.
- Contará con un DPS clase 3 de 0.8kV.
- Contará con indicadores de tensión, corriente y frecuencia de la entrada y la salida.
- Contará con indicadores de tensión, corriente y temperatura de la batería.
- Contará con indicadores del porcentaje de carga.
- Contará con indicadores de falla.
- Tendrá una eficiencia del 90% mínimo.
- Tendrá una autonomía de 1/2 hora.
- La distorsión armónica será menor al 4%(THD)

Contará con un puerto de comunicaciones BACNET Modbus para monitorear:

Nivel de carga en %
Tiempo de descarga estimada (min)
Tensión de salida
Corriente de salida
Frecuencia de salida
Alarmas

ESTUDIO ELÉCTRICO

4. SISTEMAS DE TIERRA

Todos los sistemas de tierra serán realizados con varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m soldada al cable de cobre mediante soldadura exotérmica o conector aprobado. Todas las tierras de sistemas diferentes serán unidas mediante cable de cobre.

Se dejará una caja de inspección con dimensiones interiores mínimas de 30 x30 cm y contarán con tapa en concreto para la varilla de tierra inspeccionable.

5. PARARRAYOS

Se refiere esta actividad al suministro e instalación de un SISTEMA DE INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (SIPRA), con las siguientes características:

La construcción de este sistema se deberá ejecutar teniendo en cuenta el método ELECTROGEOMETRICO, y todas las exigencias de la norma NTC 4552 de ICONTEC Y RETIE.

Antes de instalar cualquier punta captadora y/o bajante, se deberá contar con la aprobación del diseñador arquitectónico, para coordinar siempre la armonía y estética de la urbanización.

El análisis de riesgo no exige este sistema de protección, para este proyecto en particular.

6. LUMINARIAS, SENSORES Y CONTROLES

Las lámparas hermeticas serán del tipo LED.

En general, las luminarias incrustadas y los apliques serán del tipo LED.

En la propuesta se debe aclarar la marca y referencia de la luminaria ofrecida de acuerdo al estudio fotométrico.

Los sensores empleados serán para 360°. Aptos para manejar cargas con luces LED

Se hace necesario, que los equipos anteriores tengan la certificación del RETILAP según sea el caso.

En caso de modificar el tipo de luminaria o la distribución que se presenta en este proyecto, se debe hacer necesariamente un estudio fotmétrico que cumpla con los requerimientos de RETILAP.

ESTUDIO ELÉCTRICO

8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VOZ Y DATOS

CODIGOS Y NORMAS

El trabajo consiste en la construcción de los sistemas para Voz y Datos del Centro de Zoonosis

El presente proyecto se ha realizado con base en: el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), Underwriters Laboratorios (UL), Asociación de Industrias Electrónicas (EIA y Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA).

Descripción

Todos los componentes pasivos serán categoría 6A y las tomas serán dobles para dar servicio a vos y a datos

CABLE

El cable a utilizar debe cumplir con las siguientes características:

- Cable UTP de 4 pares, trenzado, Categoría 6A, calibre #23 AWG.
- Debe ser de color gris o azul.
- Probado hasta 350 Mhz.
- Excederá todos los estándares de categoría 6A ANSI/TIA 568-B.2-1, ISO/IEC 11801, Clases E y EN 50173.

RACK

Gabinete de 2.00 m de alto x 0,60m de ancho. Para trabajar por el frente y por detrás. Se dejará una distancia de la pared a la parte posterior del rack, de 80 cm mínimo.

PATCH PANEL

Los paneles de conexión a utilizar debe cumplir con las siguientes características:

- 4Panel de conexión metálico de 48 puertos, Categoría 6A.
- Debe proveer una área para la identificación de cada uno de los puertos.
- Instalable en Rack
- Debe tener los 4 quipos de 48 módulos (Cat. 6A).

ROTULADO E IDENTIFICACIÓN

Se deberá emplear el ESTÁNDAR ANSI_TIA_EIA 606 A, Empleando el sistema de administración clase 1.
se deberá adicionar un identificador exclusivo para cada terminación de hardware, tanto en el Panel de Conexiones como en cada placa de toma. Así mismo, se deberá rotular cada uno de los tendidos de cableado horizontal. Todos los rótulos, ya sean adhesivos o insertables, deben cumplir con los requisitos de legibilidad, protección contra el deterioro y adhesión especificados en el estándar UL969.

BANDEJAS PORTACABLES.

Serán metálicas tipo pesada, galvanizada en caliente configuración tipo escalera de 30 cm de ancho por 15 cm mínimo de alto y deben cumplir los requisitos de la sección 318 de la NTC 2050 o la IEC 60364-5-52 y del RETIE vigente. La distancia entre travesaños será de máximo 10 cm.

La bandeja estará equipotencializada mediante pases en cables de Cu entre tramos.

En el precio unitario por ml debe ir incluído curvas, accesorios y soportes

9. BANDEJAS PORTACABLES.

Serán metálicas tipo pesada, galvanizada en caliente configuración tipo escalera de 30 cm de ancho por 15 cm mínimo de alto y deben cumplir los requisitos de la sección 318 de la NTC 2050 o la IEC 60364-5-52 y del RETIE vigente. La distancia entre travesaños será de máximo 10 cm.

La bandeja estará equipotencializada mediante pases en cable de Cu entre tramos.

En el precio unitario por ml debe ir incluido curvas, accesorios y soportes

10. SALIDAS ELÉCTRICAS EN AREAS CLASIFICADAS.

PENDIENTE

Atentamente.

Ing. William Sánchez Correa
Mat. CN205-113120

ESTUDIO ELÉCTRICO

CONCORSIO SANTISIMA TRINIDAD
LABORATORIO ARMENIA

1.0 PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA

OBJETO

El suministro, instalación, conexión, prueba y puesta en funcionamiento de una Planta Eléctrica de Emergencia, de tal forma que se garantice una operación segura tanto para las instalaciones propias de la edificación como para el sistema general.

El grupo electrógeno tienen las siguientes características:

CARACTERISTICAS BASICAS

Planta de 800 kVA efectivos en ARMENIA 208/120 V 60 Hz.

MONITOREO MEDIANTE PROTOCOLO MODBUS RTU
Tensión generada
Velocidad del motor RPM
Potencia Activa kW
Potencia Aparente KVA
Potencia Reactiva kVAR
Presión de aceite
Temperatura del refrigerante
Tensión de la batería
Tiempo de trabajo

Nivel de combustible – Sensor de nivel analógico - Si es menos del 10% del nivel total.

ESTUDIO ELÉCTRICO

1.1 GENERALIDADES

Los componentes principales de las plantas ofrecidas son 100% nuevos, originales de fábrica, diseñados, fabricados y probados por el fabricante, de acuerdo con las normas mundiales de fabricación aplicables a este tipo de equipos. Las plantas son fabricadas de acuerdo con los requisitos específicos aplicables a las normas ASA, ASTM, NEMA, SAE o DIN, EPA

Las plantas y sus componentes auxiliares deben ser aptos para instalación bajo techo, y fabricados de acuerdo con los requisitos aplicables en las Normas ASA, ASTM, NEMA, o SAE, DEMA.

Todos los equipos ofrecidos deben ser diseñados y fabricados para resistir ambientes tropicales y la corrosión a que estén expuestos, y estarán protegidos de tal forma que

soporten las condiciones ambientales del sitio de instalación, sin presentar daños, variaciones o deficiencias posteriores en su funcionamiento, causadas por cambios climatéricos y agentes ambientales perjudiciales.

ESTUDIO ELÉCTRICO

1.1.1 NORMALIZACION DEL EQUIPO

Para hacer mayor claridad sobre éste punto, los equipos ofrecidos deben cumplir con las siguientes normas, y sus especificaciones:

NORMA / PARTE	DESCRIPCIÓN DE LA NORMA
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.

1.1.2 EXPERIENCIA

El fabricante de los Motores ofrecidos debe contar con una experiencia de más de diez (10) años, demostrable mediante certificación adjunta en el suministro de grupos electrógenos y la prestación de servicio postventa para los mismos.

1.1.3 ELEMENTOS Y MATERIALES

Las plantas ofrecidas deben contar con todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

ESTUDIO ELÉCTRICO

1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

La planta eléctrica requerida estará ensamblada con motor diesel, unido directamente al generador a través de un acoplamiento flexible de disco de acero. Este grupo motogeneradore debe ser apto para operación de un sistema de tres fases, 4 hilos. 60 Hz, incluidos todos sus elementos de protección necesarios.

El Grupo generador Electrógeno se entregará con los accesorios de norma tales como: sistema de gases de escape, con tramo flexible y silenciador tipo Critico, con atenuación de ruido de 28 dB (A), cargador de baterías, precalentador para el agua de refrigeración, filtros para aire, aceite y combustible, amortiguadores de vibración, sistema de combustible y tablero para motor y generador.

1.3 CONDICIONES DE SERVICIO

Los modelos ofrecidos expresarán los datos de POTENCIA para servicio de EMERGENCIA o STANDBY, efectivos en la ciudad de ARMENIA

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

1.4.1 GENERADOR

Los generadores serán sincrónicos, cuatro (4) polos, con capacidades efectivas al nivel de la ciudad de Cali**, funcionarán en servicio emergencia, directamente acoplados sin escobillas, con un sistema de aislamiento impregnado para su operación en ambientes severos; Con aislamiento para el rotor y estator clase H. La elevación de temperatura a plena carga será máxima de 105/130 °C, de acuerdo con NEMA MG1.65 y BS2757.**

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, a 208/120 V. Velocidad de 1.800 RPM.

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

La excitatriz será trifásica con rectificación de onda completa y componentes de

estado sólido. De tipo estático, montada sobre el eje común del rotor y de fácil acceso para su inspección y mantenimiento, provisto de supresor de picos y paso de 2/3 de devanado.

El sistema de imán permanente en el eje del rotor del generador producirá la energía que alimenta el regulador de voltaje.

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 instantánea de voltaje no será mayor de 2.0% al aplicar el total de la carga de 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 contará con un reóstato para hacer ajustes de voltaje de +/- 5 %.

El sistema de excitación y los controles serán capaces de mantener y regular la potencia de excitación para una falla monofásica o trifásica de aproximadamente 300% de la corriente nominal por no más de 10 segundos.

El aislamiento del Generador será NEMA, Clase H (tropicalizado) mediante resinas epóxicas que le den adecuada protección del medio ambiente y la abrasión.
El Generador podrá suministrar sin calentamiento, que pueda ser dañino, una capacidad auxiliar de 110 % de la capacidad nominal con un factor de potencia de 0.80

El generador debe venir con la protección termomagnética de *3x3200(1280-3200) A*.

1.4.2 ELEMENTOS DE CONTROL DEL GENERADOR

El tablero de instrumentos del generador es totalmente cableado, y se encuentra montado sobre el grupo electrógeno y cuenta con todos los elementos necesarios para una operación segura.

1.4.3 MOTOR DIESEL

1.4.3.1 DESCRIPCION GENERAL

El motor estará especialmente diseñado para la aplicación en que serán

utilizados, como fuente de energía para la generación de potencia eléctrica. Será un motor diesel, de cuatro tiempos, con disposición de cilindros en línea, con velocidad normal de operación 1800 RPM, con sistema de arranque en frío, con turbo cargador; estará provisto de un gobernador de regulación automático durante su 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 1.5 BHP/KW a 1800 RPM y a las condiciones establecidas para su sitio de operación.

1.4.3.2 SISTEMA DE LUBRICACIÓN

La lubricación se realizará mediante una bomba de engranajes con desplazamiento positivo, accionada directamente desde el cigüeñal del motor; proporcionará a presión la lubricación de todos los rodamientos, cojinetes y demás partes móviles que lo requieran, suministrando un flujo adecuado de aceite para el enfriamiento de los pistones y del motor en general. El lubricante pasará por un enfriador y por un sistema de filtros de flujo total, los cuales mantienen y maximizan las condiciones físicas del aceite. 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 Electrógeno, facilitando el cambio de aceite.

1.4.4 REGULADOR DE VELOCIDAD (GOBERNACION ELECTRONICA)

El Regulador de Velocidad del Motor Diesel será del tipo ISOCRONO, electrónico, DDEC de respuesta rápida.
El motor estará equipado con un sistema de regulación de velocidad y de inyección electrónica, el motor podrá trabajar con bajas cargas, durante periodos de tiempo largos, así mismo el sistema electrónico le permitirá prevenir la carbonización y hace un excelente control sobre la emisión de gases.
Los motores estarán equipados con controles electrónicos integrados y sus principales componentes son; Él módulo de control electrónico (ECM), los inyectores electrónicos (EUI) y los sensores del motor.
El ECM, es la computadora que recibe las señales de entrada electrónicas de

ESTUDIO ELÉCTRICO

los sensores instalados en el motor. La información de la velocidad del motor se usa para controlar la cantidad de combustible inyectado y la sincronización de la inyección.
La EEPROM (memoria programable de lectura borrable electrónicamente), se encuentra en el ECM y contiene el software operativo. Dicho software controla la potencia, el par motor y la velocidad del motor. El software adicional se programa en la EEPROM, para controlar los dispositivos de protección del motor.

SENSORES

- **Temperatura de refrigerante**
- **Temperatura de aceite**
- **Presión del aceite**
- **Nivel del refrigerante**
- **Sincronización de la velocidad**
- **Temperatura del aire (admisión múltiple)**
- **Presión de combustible**
- **Turbo compresión**
- **Luz de bajo voltaje**
- **Luz de bajo nivel de refrigeración**
- **Contraseña del usuario**

La máxima desviación de la velocidad del regulador electrónico, será de ± 0.25% de la frecuencia nominal. El regulador de velocidad será del tipo electrónico, ISOCRONO, de respuesta rápida.

Los equipos serán calculados para trabajo en STANDBY y estarán equipados con gobernador electrónico isócrono de velocidad.

El equipo vendrá con protecciones y apagado automático para: baja presión de aceite, alta temperatura del refrigerante, sobre velocidad, sobre arranque, sobre carga, bajo voltaje de batería, y bajo nivel de refrigerante.

Alarmas audible y visual para: Baja presión de aceite, alta temperatura, sobre velocidad, sobre arranque, sobre carga, bajo voltaje de batería y bajo nivel de refrigerante.

ESTUDIO ELÉCTRICO

El Gobernador Electrónico será adecuado para ajustarse a variaciones súbitas de carga, interacción con sistemas UPS., Rectificadores, equipos de telecomunicaciones, aire acondicionado y motores que incluyen sistemas de control por variación de frecuencia, como en el caso de los ascensores.

1.5 SUMINISTRO DE AIRE

La toma de aire de los motores tendrá filtros del tipo seco con elementos cambiables e indicadores de restricción, para determinar la necesidad de servicio.

1.6 SISTEMA DE ARRANQUE

El sistema de arranque de los grupos electrógenos será eléctrico, mediante baterías tipo plomo-ácido, y tendrá un solenoide para arranque y embrague tipo BENDIX, con la capacidad suficiente para proveer arranque al motor en forma instantánea y automática, en el caso de fallas en la red; la señal de arranque automático estará controlada por la transferencia automática de carga.

1.7 ELEMENTOS DE PROTECCION

Los Grupos Electrógenos estarán equipados con controles automáticos de seguridad con indicación de alarma visual y audible para detener su marcha en los siguientes casos:

- **Baja presión de aceite**
- **Elevada temperatura en el agua de refrigeración**
- **Sobrevelocidad del motor**
- **Por falta de combustible**
- **Botón para Paro de Emergencia**
- **Sobrecarga (disparo del Breaker totalizador)**
- **Falla en el arranque**
- **Bajo nivel de refrigerante**
- **Nivel de carga de las Baterías**

Además incluye los siguientes accesorios:

- **Filtros de aceite de lubricación de pleno flujo con cartucho de elemento reemplazable y varilla indicadora de nivel.**
- **Filtro de combustible tipo cartucho de rosca reemplazable**
- **Filtro de aire tipo seco e indicador de restricción**
- **Tuberías flexibles de suministro y retorno de combustible**
- **Alternador cargador de baterías montado en el motor, con regulador de voltaje de estado sólido**
- **Indicador visual de nivel de refrigerante**

1.8 <u>TABLERO DE INSTRUMENTOS DIGITAL</u>

El tablero de instrumentos vendrá equipado con un puerto de comunicación RS-485 o RS-232 que permite obtener la información de los instrumentos con un lenguaje de arquitectura abierta, compatible con el manejo general de seguridad y control del Banco

Las siguientes indicaciones deben observarse en un tablero a prueba de vibraciones para control del motor:

- **INDICADORES DIGITALES PARA EL MOTOR**
- **Lectura de presión de aceite**
- **Lectura de temperatura de agua**
- **Lectura de temperatura del aceite**
- **Lectura de carga de baterías en Amperios**
- **Lectura de Voltaje de la batería**
- **Velocidad del motor rpm**
- **Número de horas de operación**
- **Número de intentos de arranque**
- **Pulsador de arranque y parada del motor**

- **INDICADORES DIGITALES PARA EL GENERADOR**

- **Lectura de Voltajes por Fase**
- **Lectura de KW ,KVA y KVAR por fase**
- **Frecuencímetro**
- **Selector de fases**
- **Modo de operación (Prime o Standby)**
- **Reóstato para ajuste de voltaje**

ESTUDIO ELÉCTRICO

- **Registra últimos 100 eventos**
- **Contador horario Horometro**

- **SELECTOR**

  - **RUN:**
  - **OFF:**
  - **REMOTE:**
  - **PRUEBA:**

- **CONTROL DE ARRANQUE Y PARADA**
- **Arranque Automático**
- **Cargador electrónico de baterías**
- **Silenciador tipo Critico 28 dB (A)**
- **Precalentador de camisas**
- **Tubo flexible**
- **Luces de iluminación tablero**
- **Medidor nivel de combustible**

  - **Operación manual**
  - **Apagado**
  - **Operación automática**

  - **Prueba de carga**

- **ALARMAS Y CONDICIONES DE ESTADO DEL GRUPO ELECTROGENO**

Baja presión de aceite	**alarma y parada**
Falla del traductor de presión de aceite	**alarma**
Baja temperatura de refrigeración del motor	**alarma**
Alta temperatura de refrigeración del motor	**alarma**
Falla del traductor de temperatura del motor	**alarma**
Nivel bajo de refrigerante	**alarma**
Falla en arranque	**parada**
Sobrearranque	**parada**
Sobrevelocidad	**parada**

• **Bajo voltaje DC**	**alarma**
• **Alto voltaje DC**	**alarma**
• **Batería descargada**	**alarma**
• **Nivel bajo de combustible alarma**	**alarma**
• **Alto voltaje AC**	**parada**
• **Bajo voltaje AC**	**parada**
• **Baja frecuencia**	**parada**
• **Sobrecorriente**	**alarma y parada**
• **Cortocircuito**	**parada**
• **Sobecarga**	**alarma**
• **Parada de emergencia**	**parada**

1.9 EQUIPO DE BATERIAS Y RECTIFICADORES

El fabricante de las plantas suministrará un sistema propio de acumuladores de baterías, con una capacidad suficiente que permitas operaciones de arranque del motor por un periodo de hasta dos (2) minutos.

El equipo de baterías tendrá un cargador automático tipo rectificador por semiconductor, directamente incorporado en el grupo electrógeno, con una capacidad para suministrar la carga continua de las baterías más un 25 % y permite que las baterías tomen energía tanto de la fuente normal como de la fuente de emergencia. Su

compensación permitirá variaciones en la tensión de alimentación de +/- 10% sobre el voltaje y variaciones de frecuencia de +/- 5% sobre el valor nominal de 60 ciclos.

El cargador estará provisto de:

- **Un voltímetro, interruptor automático, interruptor selector luces indicadoras de carga, así como indicación de tierra.**
- **El conjunto de baterías y rectificador se suministrará completo para su instalación con soporte para las baterías, cables para conexión, terminales y demás elementos necesarios.**

1.10 CONTROL DE ARRANQUE Y PARADA

- **Junto con la planta se suministrará un panel digital para la operación**

de arranque y parada de las plantas, este panel incluye:

- **Un dispositivo que al recibir la señal de suspensión del flujo de energía normal, proporcionará una serie adecuada de ciclos de arranque y parada, y que tan pronto como el motor entra en funcionamiento, suspenderá la alimentación del circuito de batería.**

- **Un interruptor selector de cuatro (4) posiciones a saber:**

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

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

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

Prueba: en la cual se simula falla en la fuente de energía normal y permite poner en marcha el grupo generador.

1.11 PRUEBAS Y ENTREGA

Antes que cada equipo sea instalado, se entregarán dos (2) copias de protocolos de prueba realizada en fábrica con el motor generador.

Antes de la aceptación de la instalación, cada equipo será sometido a una prueba de plena carga durante dos periodos de operación de ¾ de hora, con una cargabilidad del ciento por ciento en forma continua, para demostrar que funciona arrancando automáticamente y soportando la carga total en el sitio en el que va a quedar operando.

1.12 INSTALACIÓN

El contratista se hará cargo bajo su entera responsabilidad de la instalación del grupo electrógeno de acuerdo a las condiciones de la obra cumpliendo con todos los requerimientos y especificaciones del fabricante, cumpliendo en un todo con lo solicitado en los términos de referencia.

1.13 MANUALES DE MANTENIMIENTO

ESTUDIO ELÉCTRICO

Se suministrará junto con el equipo dos copias reproducibles de todos los planos correspondientes a los sistemas de obras civiles, eléctricas y mecánicas del grupo motor generador. Igualmente se entrega con el equipo una (1) copia empastada de los siguientes manuales:

- **Manual de Operación y Mantenimiento**
- **Manual de Partes del Motor**
- **Manual de Partes del Generador**
- **Manuales servicios, curvas de funcionamiento**

1.14 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El Grupo Electrógeno operará con Combustible Diesel No. 2, de uso común en Colombia y vendrá con tanque inferiror**.**

El tanque debera estar **equipado con:**

- **Tapón de vaciado.**
- **Respiradero.**
- **Tapa superior para llenado manual.**
- **Válvula de registro para llenado con máquina.**
- **Igualmente suministrará él acople flexible en tubería de cobre de 3/8" para conectar a la planta que se suministra.**
- **Una sonda medidora para el control del nivel.**

La propuesta incluye el sistema y equipos para suministro de combustible.

1.15 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El sistema de refrigeración del Grupo Electrógeno será del tipo AGUA-AIRE, mediante radiador. Se garantizará el correcto funcionamiento del Grupo Electrógeno hasta con una temperatura ambiente de 40ºC.

El filtro con material anticorrosivo evitará el óxido y la corrosión, controlara la

acidez y removerá las impurezas. Una bomba centrífuga montada en el motor acciona la circulación del refrigerante. El paso de un gran volumen de agua proporcionara un adecuado nivel de flujo de refrigerante alrededor de las camisas del cilindro, válvulas e inyectores. Un sistema de termostato de flujo total y parcial (By-pass), regulara la temperatura del refrigerante.
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 Electrógeno pueda arrancar el 100 % de la carga en un solo paso, sin afectar las condiciones de operación del equipo.

1.16 SISTEMA DE INSONORIZACION (SI VIENE INSONORIZADA NO APLICA LA INSONORIZACIÓN DEL CUARTO)

La entrada de aire será por el frente del generador y el ingreso de aire avanza por una persiana en celosía con una conformación que permite la atenuación del ruido.

La salida del aire frente al radiador tendrá un atenuador de ruido, en paneles contracorriente adecuadamente dimensionada.

La puerta tendrá paneles metálicos con tratamiento aislante.

La insonorización estará compuesta por los siguientes elementos:

- **Puerta acústica (De ser necesaria)**
- **Silenciador de absorción directa (De ser necesario).**
- **Recubrimiento de muros y techo.**
- **Obras civiles.**

1.16.1 PUERTA ACÚSTICA DOBLE

La puerta será fabricada en lámina Cold Rolled calibre 16 y 18, en su interior se utilizará material fonoabsorbente. Para proporcionar homogeneidad acústica se instalará un empaque entre el marco y la puerta, en la parte inferior se instalará un neopreno para evitar el paso de ruido a través de la puerta y el piso. La puerta contará con ventanillas de inspección en doble acristalamiento y chapa de doble accionamiento. Las dimensiones de la puerta sencilla es: 1 x 2 m

1.16.2 SILENCIADOR DE ABSORCIÓN DIRECTA

Al silenciador de expansión original de la máquina, y en un montaje en serie, se instalará un silenciador de tipo absorción directa, que permita rebajar en un

alto porcentaje el nivel de ruido residual del anterior silenciador. Este silenciador será fabricado en lámina CR-14, relleno en su interior con material aislante de toda la gama de frecuencias audibles, en un espesor de 2", de igual forma, este material aislante de ruido, debe poseer propiedades de aislamiento térmico y antiflama, según norma ASTM E84, para que no sea necesario agregar ningún tipo de aislamiento térmico. El montaje de este silenciador se realizará mediante flanches atornillados, en un segmento de la tubería de escape. Por ser de paso directo, su colaboración a la contrapresión en la descarga de gases, se supondrá como la generada por un conducto típico de escape en un tramo aproximado de 1.80 m.
Este silenciador garantizará una reducción entre 10-15 dB(A), en la descarga de gases de escape.

1.16.3 RECUBRIMIENTO DE MUROS Y TECHOS

Se realizará con materiales aislantes Black theather en un espesor total de 1.5", el material absorbente se soportará sobre perfilería estructural calibre 1/8".
Este material, no tendrá riesgo por desprendimientos de fibras debido a la velocidad del aire, y estará protegido por una malla metálica calibre 14, para evitar desgarres de material por algún choque de herramienta o equipos dentro del cuarto. Este recubrimiento, tendrá la finalidad, de bajar los tiempos de reverberación dentro del cuarto, y de esta forma asegurar una pérdida de energía al nivel de ruido interno, que garantice una reducción homogénea por transmisión tanto en el techo como en los muros.

1.16.4 SISTEMA DE EVACUACION DE GASES

Se **construirá y montará el sistema completo para la evaluación de los gases de desfogue de las plantas.**

Los ductos de escape serán de tal tamaño, que la contra presión sobre el sistema de escape no sobrepase la que permita producir el motor a la máxima capacidad requerida para su correcto funcionamiento.

El Grupo Electrógeno se suministrará con un silenciador tipo critico con atenuación de sonido de 28 dBA, incluyendo mangas flexibles, acoples, codos y en general todo el diseño para cada equipo en particular.

Toda la tubería o ductos que queden al alcance de personas, será cubierta con un revestimiento en fibra de vidrio con "foil" de aluminio

1.16.5 OBRAS CIVILES

ESTUDIO ELÉCTRICO

Las obras civiles, como construcción de muros, bases, y vanos para puertas o rejillas, serán realizadas por la parte contratista de la obra civil, con asesoría por parte de la empresa que suministra las plantas eléctricas

1.16.6 ALCANCE DEL TRABAJO

El propietario destinará para las plantas eléctricas y equipos complementarios a estas, espacio en la terraza del proyecto

El contratista de la obra civil tendrá previsto en el sitio de las plantas:

- **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**
- **Puesta a tierra unida al sistema general de tierra de subestación**
- **Canalización y cableado de fuerza y control entre las plantas y las transferencias automáticas.**

El contratistal de la obra civil efectuará todas las obras en mampostería y concreto; acondicionará el local de acuerdo con las solicitudes oportunas de la empresa que suministra las plantas eléctricas para

- **Rejillas para el área de ingreso de Aire fresco y vanos de las puertas.**
- **Base en mampostería para el tanque de combustible, que garantice la alimentación por gravedad a los tanques de diario del equipo**
- **Pase en la placa o muros para el ducto de salida de gases.**

Con base en las presentes especificaciones y las condiciones especificas y el espacio físico donde se van a montar las plantas, Quién suministre la planta especificará:

- **Características del ducto de salida de gases**
- **Características de rejilla de entrada y salida de**

aire A partir de este punto suministrará y montará:

ESTUDIO ELÉCTRICO

- **Arranque automático (coordinado con el conmutador de transferencia)**
- **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 existente**
- **Insonorización del cuartos**

Una vez realizado el tratamiento acústico a los cuartos de las plantas eléctricas. Se tomará lectura por fuera del cuarto frente a la rejilla de salida de aire a cinco (5) metros de ésta y no será superior a 75 DB (A).

Atentamente,

Ing. William Sánchez Correa
Ingeniero electricista.
Mat. CN205-113120