

Ilustración 152. Detector de Humo Óptico Marca Edwards Ref. KI-OSD

- (5) DETECTOR DE TEMPERATURA MARCA EDWARDS® REF. KI-HRD. **Ubicación: Cocina sobre áreas de estufas y zonas con vapores.**

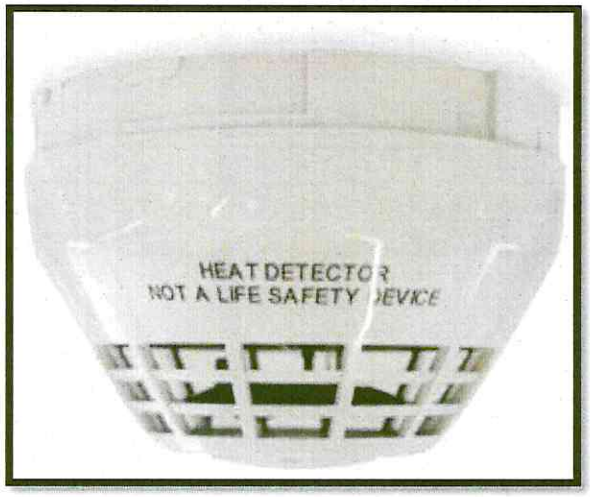


Ilustración 153. Detector de Temperatura marca Edward Ref. KI-HRD

- (12) ESTACION MANUAL MARCA EDWARDS®.

Ubicación: Pasillos.

4944



Ilustración 154. Estacion con Señal Audiovisual "Sirena Estroboscópica"

- (12) SEÑAL AUDIOVISUAL MARCA EDWARDS®.

  Ubicación: Pasillos

El sistema de detección de incendios cuenta con un panel que controla 1 LAZO de sensores y estaciones manuales y **1 NAC que enlaza las sirenas o señales audiovisuales.**

Operación

- **Panel de Detección VS4-G-2-SP**

El panel VS4 es la interfaz principal del sistema. Monitorea loops de dispositivos direccionables y activa notificaciones en caso de alarma.

- **Respuesta a Señales de Alarma**

1. Evacúe el área inmediatamente.
2. Notifique a las autoridades y proporcione detalles del evento.
3. Silencie las notificaciones sólo después de evacuar (presione Signal Silence; el LED se enciende y las alarmas audibles se apagan. Nuevos eventos reactivan las alarmas).

- **Reinicio del Sistema (Reset)**

4945

1. Asegúrese de que no haya humo en detectores ni estaciones manuales activadas.
2. Presione Reset. (Puede haber un retraso programado de hasta 1 minuto).

- **Simulación de Incendio (Drill)**

1. Presione Drill para activar circuitos de notificación sin notificar al departamento de bomberos. Presione nuevamente para desactivar.
2. Reconocimiento de Fallos (Acknowledge).
3. Para fallos, supervisión o monitoreo: Presione Panel Silence para silenciar el buzzer (se reactiva con nuevos eventos o tras un tiempo predeterminado).

- **Anunciador Remoto Pantalla LCD**

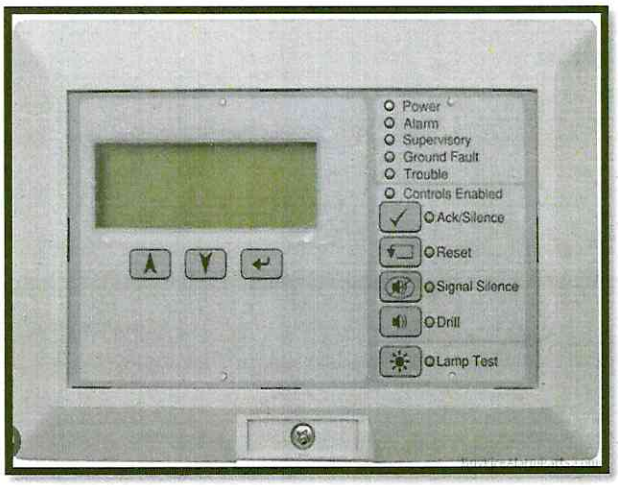


Ilustración 155. Anunciador Remoto Marca Edwards Ref. RLCD-C-SP

1. Muestra eventos prioritarios (alarma > supervisión/fallo > monitoreo). Use cursores para navegar.

El RLCD-C-SP proporciona indicación remota de eventos con controles comunes. Opera a 24 VDC y se comunica vía RS-485.

4946

Indicador/Control	Función
LED Alarma (Rojo)	Parpadea en nuevo evento de alarma; fijo al reconocer.
LED Supervisión/Fallo (Amarillo)	Similar para eventos supervisados o fallos.
LED Tierra (Amarillo)	Indica falla de tierra.
Botón Ack/Silence	Silencia buzzer y reconoce eventos (requiere contraseña).
Botón Reset	Restaura sistema normal (requiere contraseña).
Botón Signal Silence	Silencia notificaciones audibles/visuales.
Botón Drill	Activa simulacro (mantenga 2 segundos).
Botón Lamp Test	Prueba LEDs y LCD por 10 segundos.
Pantalla LCD	Muestra hora/fecha, mensajes de eventos y detalles (use Up/Down/Enter para navegar).

Ilustración 156. Indicadores de Anunciador Remoto

2. Presione cualquier botón de control; use Up/Down para seleccionar dígitos (4 dígitos), Enter para confirmar. LED "Controls Enabled" (azul) indica controles activos.

- **Estaciones Manuales (12 Unidades)**

Las estaciones manuales (modelo SIGA-278, acción doble) activan alarmas manualmente.

Operación

1. Levante la puerta superior marcada "LIFT THEN PULL HANDLE".
2. Jale la manija de alarma para iniciar la activación.

Reinicio

1. Use la llave para resetear la estación después de la activación.

Plan de Mantenimiento

1. Inspeccione cableado, componentes y entornos por daños/humedad.
2. Limpie detectores de polvo (ion/optical cada 6 meses).
3. Verifique programación y mapeo de dispositivos.

4947

Panel VS4-G-2-SP

Inspección Diaria: Verifique LEDs de AC/Batería/Trouble. No hay chequeos específicos diarios, pero responda a buzzers o pitidos que se estén presentando inmediatamente.

Pruebas Periódicas:

Prueba	Frecuencia	Procedimiento
Walk Test	Semestral	Menu > Test > Walk Test (silencioso/audible, hasta 160 min). Registra activaciones.
Loop Comm Check	Anual	Menu > Diagnostics > Loop Comm Check. Verifica comunicaciones (hasta 4 min).
Recalibrar Dispositivo	Post-limpieza	Menu > Diagnostics > Recalibrate Device. Limpia >20% suciedad.
Lamp Test	Mensual	Como en operación.

Ilustración 157. Pruebas Periódicas Panel VS4-G-2-SP

Solución de Problemas: Para fallos de loop (CID 331), verifique cableado (resistencia ≤66 Ω). Para baterías bajas (CID 302), reemplace. Use informes: Menu > Reports > Device Maintenance (suciedad/sensibilidad).

- **Anunciador RLCD-C-SP**

Pruebas: Lamp Test mensual. Verifique cableado proveniente del cuarto técnico del rack principal en bloque B. Este dispositivo está directamente enlazado con el panel de detección.

Solución de Problemas: Si no hay comunicación, chequee polaridad DIP switches, y alimentación 24 VDC.

- **Detectores de Humo/Térmicos**

KI-OSD: Instale en base compatible (SIGA-SB, etc.). Pruebe sensibilidad calibrada (aerosol de humo). Limpie según códigos; autodiagnóstico continuo.

4948

KI-HRD: Monte en cajas estándar. Pruebe con secador de pelo (a 3 pulgadas) o Testifire. Autodiagnóstico y log de historial. Reemplace si >10 años (vida útil).

Detector	Prueba	Mantenimiento
KI-OSD	Aerosol de humo	Limpieza semestral; verifique bloqueos.
KI-HRD	Calor (secador/Testifire)	Inspección anual; temperatura ambiente 0-38°C.

- **Estaciones Manuales**

1. Limpie vidrio y housing mensualmente.
2. Pruebe activación y reset semestralmente. Reemplace vidrio roto.

- **Señales Audiovisuales**

1. Pruebe operación en simulacro (verifique tono y flash).
2. No altere acabados de fábrica. Inspeccione por corrosión; bajo consumo reduce chequeos.

- **Baterías 12V 7Ah**

1. Inspección: Mensual, mida voltaje (>12.6V en carga). Reemplace cada 3-5 años o si "Low Battery".

Pruebas: Carga cada 3 meses si están almacenadas. Mantenga en ambiente controlado (evite extremos de temperatura/humedad).

Reemplazo: Desconecte AC, reemplace ambas, reconecte con AC encendido. Capacidad: 7Ah para respaldo (hasta 18Ah máx.).

- **Pruebas del Sistema**

4949

1. Prueba Completa Semestral: Active walk test, verifique todas las alarmas, reset y limpieza de eventos.
2. Registro: Documente todas las pruebas y mantenimientos.

Para actualizaciones de firmware o soporte, contacte a Edwards Fire Safety. Este manual se basa en documentación oficial; consulte manuales específicos para detalles avanzados.

NOTA IMPORTANTE: Únicamente personal técnico apto en el campo de sistemas de seguridad "detección de incendios" y con el conocimiento suficiente podrá realizar acciones correctivas en el sistema cuando éstas se requieran. Para información más detallada se recomienda consultar el manual de operación suministrado directamente del fabricante de cada dispositivo.

4.16.4 Planta Eléctrica (Grupo Electrógeno)

Descripción:

Planta eléctrica cabinada de 75kVA con las siguientes características según ficha técnica (Se recomienda consultar la ficha técnica de la planta adjunta a este documento para mayores detalles):

Marca	ABC Power Solutions	Modelo	DE75D6
Referencia	AP60S-W	Versión	Cabinada
Modo Operación	Stand-by	Motor	AGG
Potencia Nominal (kW)	60	Referencia Motor	AS4100-Z0202
Potencia Nominal (KVA)	75	RPM	1800
Voltaje (V)	220	Generador	TIPO STAMFORD
Frecuencia	60 Hz	Referencia Generador	LK224E
Factor de Potencia	0,8	Tablero de Control	DEEP SEA / COMAP

Ilustración 158. Ficha Técnica de Planta Eléctrica 75KVA

4980



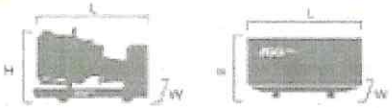
Ilustración 159. Planta Eléctrica 75 KVA Cabinada

PERFORMANCE DATA		
Engine brand		AGG
Engine model		AS4100-Z0202
Fuel		Diesel
Aspiration		Turbo charged
Cooling		Water-cooled
Governor		Electronic
Cyl arrangement		4L
Application		Prime & Standby
Fuel consumption	100% ESP(L/H)	21.2
	100% PRP(L/H)	19.1
	75% PRP(L/H)	14.4
	50% PRP(L/H)	10.0

Ilustración 160. Ficha Técnica de rendimiento Planta Eléctrica

4957

ITEMS	OPEN	SILENT
Dimension(L*W*H) (mm)	1800*935*1425	2500*1054*1250
Weight(kg)	1000	1135
Fuel tank(L)	195	130
Sound pressure level		
@75% load&1m dB(A)		TBA
@75% load&7m dB(A)		TBA



NOTE: Weights and dimensions based on standard products. According to 2000/14/CE , sound data is provided at 7m for 75% prime power. For actual installation, please contact the manufacturer.

Ilustración 161. Tabla de Dimensiones Planta Eléctrica

ENGINE SPECIFICATION

BASIC DATA	
Engine brand	AGG
Engine model	AS4100-Z0202
Displacement	4.1L
No. of cyl / arrangement	4L
Bore x stroke	105x118mm
Compression ratio	18 : 1
Engine speed	1800rpm
Engine type	4-stroke diesel

EXHAUST SYSTEM	
Exhaust stack gas temperature (max.)	550°C
Exhaust gas flow rate (max.)	13.6m³/min
Exhaust system backpressure (maximum allowable)	10 kPa

FUEL SYSTEM	
Maximum restriction at lift pump	12 kPa
Max. fuel flow	120 L/H

COOLING SYSTEM	
Radiator air flow	157.2 m³/min
Total oil capacity	10L
Total coolant capacity	16.74 L

ELECTRICAL SYSTEM	
Starter motor rated voltage	DC12V
Start battery	100Ah(680CCA)
Battery charging alternator	DC12V/70A

INLET AIR	
Air filter	Dry type
Max. combustion air intake restriction	4kPa
Combustion air inlet flow rate	6.31m³/min
Max. allowable combustion air inlet temp	50°C

Ilustración 162. Tabla de Especificaciones del Motor Planta Eléctrica

4992

Operación.

- Lea con detenimiento los manuales entregados con el grupo electrógeno.
- No lleve ropa muy ancha y no se acerque a las máquinas en funcionamiento.
- Tenga en cuenta que los ventiladores no se ven con facilidad cuando el motor está en marcha.
- Advierta a los presentes de que se mantengan alejados durante el funcionamiento.
- El grupo electrógeno debe quedar bajo el control de una persona experimentada.
- Controle siempre el grupo electrógeno desde el tablero de mando.
- Respete la tabla de mantenimiento y sus prescripciones.
- No deje nunca a otras personas utilizar el grupo electrógeno sin haberles dado antes las instrucciones necesarias.
- No ponga en marcha el grupo electrógeno sin haber subido las cubiertas de protección y cerrado todas las puertas de acceso.
- No haga funcionar el motor sin haber subido las cubiertas de protección.
- Motor con turbocompresor: no ponga nunca en marcha el motor sin haber montado el filtro de aire.
- La rueda del compresor en rotación en el turbocompresor puede provocar graves lesiones corporales.
- La presencia de objetos extraños en el conducto de admisión puede acarrear daños mecánicos.
- Motor con precalentamiento de aire (elementos de arranque): no utilice nunca aerosol de arranque u otro producto similar como ayuda para arrancar.
- En contacto con el elemento de arranque puede producirse una explosión en el conducto de admisión, que provocaría daños corporales.
- No deje nunca a un niño tocar el grupo electrógeno, aunque esté inactivo.
- Evite hacer funcionar el grupo electrógeno en presencia de animales (pueden ponerse nerviosos, sentir miedo, etc.)
- No ponga nunca en marcha el motor sin filtro de aire o sin escape.
- En todos los casos, respete los reglamentos locales en vigor respecto a los grupos electrógenos, así como los relativos al uso del carburante (gasolina y gas) antes de utilizar su grupo electrógeno.
- No utilice en ningún caso agua de mar o cualquier otro producto electrolítico o corrosivo en el circuito de refrigeración.
- Desconecte la batería y el motor de arranque neumático (si lo hay) antes de llevar a cabo una reparación para evitar el arranque accidental del motor.
- Coloque sobre los mandos un rótulo que prohíba cualquier intento de arranque.
- No modifique el motor.
- Emplee únicamente las técnicas correctas de giro del cigüeñal para girarlo manualmente.

4953

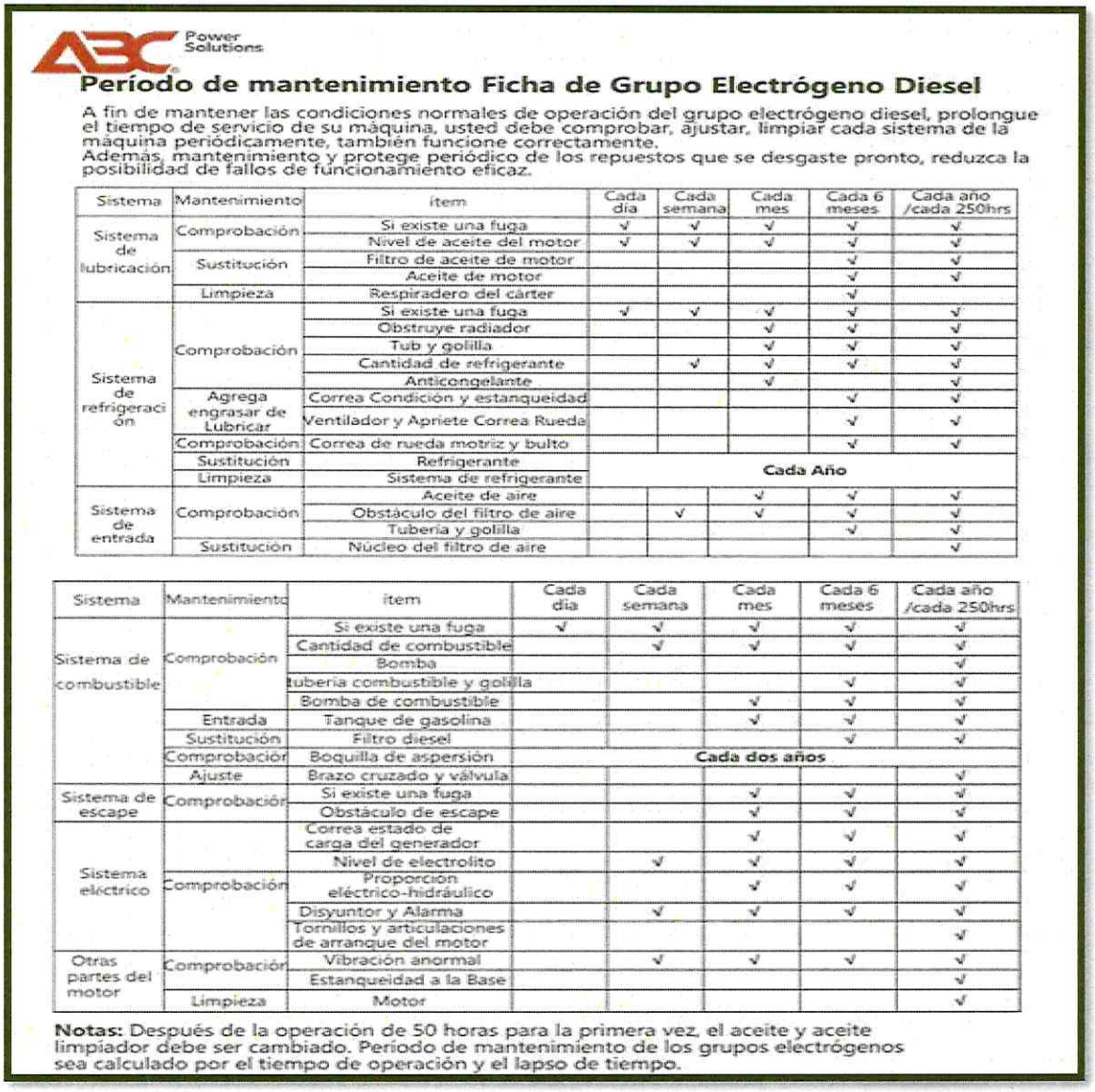
- No intente hacer girar el cigüeñal tirando o ejerciendo una fuerza de palanca sobre el ventilador. Este método puede producir graves daños corporales o materiales o dañar las paletas del ventilador, lo que provocaría que fallara antes de lo previsto.
- Utilice siempre herramientas en buen estado.
- Debe comprender bien sus instrucciones de uso antes de cualquier operación.
- Monte solo piezas originales.
- Utilice herramientas correspondientes a los trabajos que deba efectuar.
- Limpie los restos de aceite o líquido de refrigeración con un trapo limpio.
- No utilice nunca gasolina u otras sustancias inflamables para limpiar las piezas.
- Utilice únicamente disolventes de limpieza autorizados.
- No utilice una limpiadora de alta presión para lavar el motor y los equipos. El radiador, los flexibles, los componentes eléctricos, etc., pueden verse dañados.
- Evite los contactos accidentales con las partes que se encuentren a alta temperatura (colector de escape, escape).
- Eche el freno de aparcamiento cuando el grupo electrógeno en su remolque esté instalado en su lugar de uso.
- Durante el calzado en una cuesta, compruebe que no hay nadie detrás del remolque.
- Las operaciones de mantenimiento deben efectuarse con gafas de protección y el operario debe quitarse el reloj, las pulseras, etc.

NOTA IMPORTANTE: Únicamente personal técnico contratado por el proveedor de la planta será encargado de realizar los mantenimientos pertinentes a fin de no afectar la garantía. Consulte el directorio de proveedores adjunto a este manual para mayor información. Para información más detallada se recomienda consultar el manual de operación suministrado directamente del fabricante.

Plan de Mantenimiento

La siguiente tabla de control se extrae del documento suministrado directamente del proveedor de la planta de emergencia ABC "OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO GRUPOS ELECTRÓGENOS ABC". Para obtener la información completa se debe consultar dicho documento adjunto.

4954



Power Solutions

Período de mantenimiento Ficha de Grupo Electrógeno Diesel

A fin de mantener las condiciones normales de operación del grupo electrógeno diesel, prolongue el tiempo de servicio de su máquina, usted debe comprobar, ajustar, limpiar cada sistema de la máquina periódicamente, también funcione correctamente.
Además, mantenimiento y protege periódico de los repuestos que se desgaste pronto, reduzca la posibilidad de fallos de funcionamiento eficaz.

Sistema	Mantenimiento	ítem	Cada día	Cada semana	Cada mes	Cada 6 meses	Cada año /cada 250hrs
Sistema de lubricación	Comprobación	Si existe una fuga	√	√	√	√	√
		Nivel de aceite del motor	√	√	√	√	√
	Sustitución	Filtro de aceite de motor				√	√
		Aceite de motor				√	√
	Limpieza	Respiradero del cárter				√	
Sistema de refrigeración	Comprobación	Si existe una fuga	√	√	√	√	√
		Obstruye radiador			√	√	√
		Tub y golilla			√	√	√
		Cantidad de refrigerante		√	√	√	√
		Anticongelante			√		√
	Agrega engrasar de Lubricar	Correa Condición y estanqueidad				√	√
		Ventilador y Apriete Correa Rueda				√	√
	Comprobación	Correa de rueda motriz y bulto				√	√
	Sustitución	Refrigerante	Cada Año				
	Limpieza	Sistema de refrigerante					
Sistema de entrada	Comprobación	Aceite de aire			√	√	√
		Obstáculo del filtro de aire		√	√	√	√
		Tubería y golilla				√	√
	Sustitución	Núcleo del filtro de aire					√

Sistema	Mantenimiento	ítem	Cada día	Cada semana	Cada mes	Cada 6 meses	Cada año /cada 250hrs
Sistema de combustible	Comprobación	Si existe una fuga	√	√	√	√	√
		Cantidad de combustible		√	√	√	√
		Bomba					√
		tubería combustible y golilla				√	√
		Bomba de combustible			√	√	√
	Entrada	Tanque de gasolina			√	√	√
	Sustitución	Filtro diesel				√	√
	Comprobación	Boquilla de aspersión	Cada dos años				
	Ajuste	Brazo cruzado y válvula					√
Sistema de escape	Comprobación	Si existe una fuga			√	√	√
		Obstáculo de escape			√	√	√
Sistema eléctrico	Comprobación	Correa estado de carga del generador			√	√	√
		Nivel de electrolito		√	√	√	√
		Proporción eléctrico-hidráulico			√	√	√
		Disyuntor y Alarma		√	√	√	√
		Tornillos y articulaciones de arranque del motor					√
Otras partes del motor	Comprobación	Vibración anormal		√	√	√	√
		Estanqueidad a la Base					√
	Limpieza	Motor					√

Notas: Después de la operación de 50 horas para la primera vez, el aceite y aceite limpiador debe ser cambiado. Periodo de mantenimiento de los grupos electrógenos sea calculado por el tiempo de operación y el lapso de tiempo.

Ilustración 163. Tabla de periodo de Mantenimiento Planta de Emergencia

Recomendación de Mantenimiento Preventivo (Ciclo Semanal) Según visita de 02 de diciembre de 2025 (entrega de equipos)

Para garantizar la máxima disponibilidad y prolongar la vida útil del Grupo Electrógeno (Planta Eléctrica), se establece el siguiente protocolo de funcionamiento periódico:

- Protocolo: Ejercicio Semanal en Vacío

4955

- Frecuencia: Una (1) vez por semana.
- Duración Mínima: 10 minutos.

El encendido breve y periódico es esencial para:

Lubricación: Evita el secado de sellos y retenes, y asegura que todos los componentes del motor se lubriquen adecuadamente con aceite tibio.

Combustible: Previene la sedimentación de impurezas y el deterioro del combustible en las líneas de inyección.

Batería: Permite que el alternador del motor recargue la batería de arranque, manteniéndola lista para una activación de emergencia.

El primer mantenimiento se realiza por parte del Consorcio BS, Ya que se cumple con los 6 meses de suministro del equipo en obra. Se deja constancia que el siguiente mantenimiento se debe cumplir si o si a las 200 horas o los 6 meses siguientes (lo primero que se cumpla)

4.16.5 Red Eléctrica

Descripción

- **Red de media tensión (mt):** Red subterránea en tubería PVC de 6" desde el punto de afloramiento hasta la subestación del proyecto. La red pasa a través de tres (3) cajas de paso CS280 TIPO VEHICULAR y una (1) caja de paso CS276.



Ilustración 164. (Izq) Red de media tensión subterránea (Der) Punto de Afloramiento red de media tensión. Transición de red aérea a subterránea

4956

- **Tramo 1:** 3x185 mm² Al 15 kV XLPE | TRAMO DESDE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO HASTA LA CELDA TRIPLEX DE LA SUBESTACIÓN.
- **Tramo 2:** 3x185 mm² Al 15 kV XLPE| TRAMO DESDE LA CELDA TRIPLEX DE LA SUBESTACIÓN HASTA LA CELDA DEL TRANSFORMADOR.

1.16.5.1 Celdas de media tensión

- **Celda tríplex:** 1 UND | Ubicada en el cuarto de media tensión del Bloque A.
- **Celda de transformador:** 1 UND | Ubicada en el cuarto de media tensión del Bloque A.



Ilustración 165. (Izq)Celda del Transformador 75 KVA (Der)Celda Tríplex. Bloque A

4.16.5.2 Transformador 75KVA

- **MARCA:** ARM®.
- **No. SERIE:** 25045000-S.
- **Material:** ALUMINIO.
- **Potencia:** 75Kva.
- **Tensión primaria:** 13.2 Kv (SECOTIPO H).
- **Tensión secundaria:** 208 V / 120 V.

4957

- **Conexión:** Trifásico.
- **Cable de BT al tablero:** 3x4/0 + 1x4/0 + 1x#0T Cu (L=5 m, en cárcamo).



Ilustración 166. Placa de características del Transformador 75 KVA

4.16.5.3 Transferencia y tablero general de acometidas (Bloque A – Cuarto de baja tensión).

En este tablero se realiza la distribución principal de energía eléctrica a través de alimentadores en baja tensión. Este tablero cuenta con una transferencia motorizada encargada de realizar el cambio de la fuente de energía eléctrica ya sea proveniente de la planta de emergencia o de la red normal del operador.

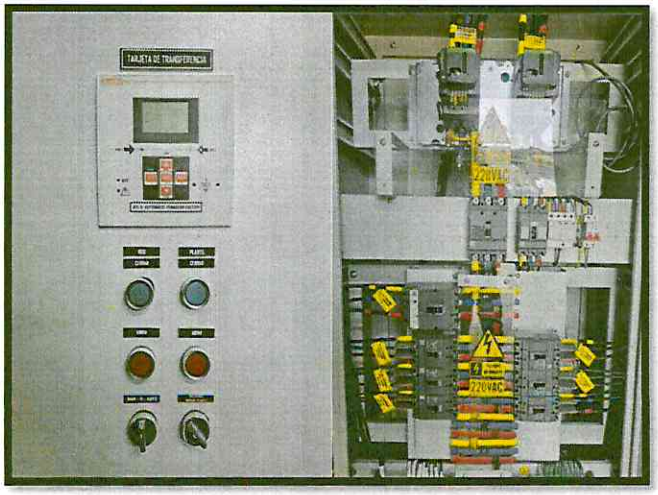


Ilustración 167. Frente Tablero Transferencia y Tablero general de Acometidas

4958

- **Capacidad:** 250 A (3Ø, 5H, 600 V, 10 kA, 60 Hz).
- **Función:** Conmutación automática entre red normal y planta de emergencia.
- **Cable de entrada (red normal):** 3x4/0 + 1x4/0 + 1x#0T Cu (L=5 m, cárcamo).
- **Cable de entrada (planta):** 3x4/0 + 1x4/0 + 1x#0T Cu (L=5 m, cárcamo).
- **Señal de control:** Cable de arranque a planta de emergencia.

4.16.5.3.1 Alimentadores y tableros de distribución derivados del tablero transferencia y tablero general de acometidas:

Desde este tablero se deriva la alimentación eléctrica de los siguientes tableros:

Alimentador	Cable	Protección	Destino
T.BOMBA AGUAPOTABLE	3x4 + 1x4 + 6T Cu	3x50 A – 10 kA	Bombas
T.BOMBAS	3x4 + 1x4 + 6T Cu	3x50 A – 10 kA	Bombas
T.IL-ZC	3x8 + 1x8 + 10T Cu	3x30 A – 10 kA	Iluminación Zona
T.ADMÓN	3x8 + 1x8 + 10T Cu	3x30 A – 10 kA	Administración
T.COCINA	3x6 + 1x6 + 8T Cu	3x50 A – 10 kA	Cocina

TABLERO NORMAL (Bloque A – Cuarto de Baja Tensión).

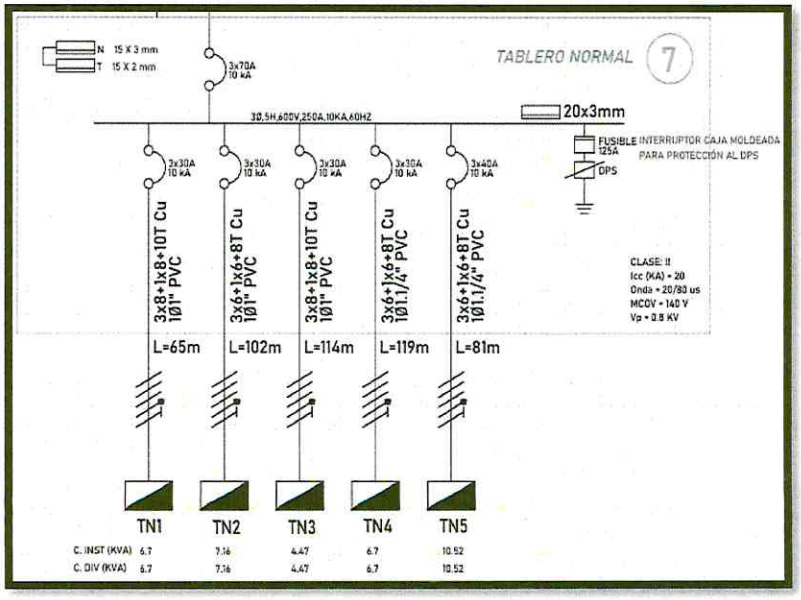


Ilustración 168. Diagrama Unifilar del Tablero Normal Extraído del plano

4959

En este tablero se realiza la distribución principal de energía eléctrica a través de alimentadores en baja tensión para los tableros multicircuitos de red normal de todos los bloques.

Desde este tablero se deriva la alimentación eléctrica de los siguientes tableros:

Alimentador	Cable	Protección	Destino
TN5	3x6 + 1x6 + 8T Cu	3x40 A – 10 kA	TABLERO NORMAL
TN4	3x6 + 1x6 + 8T Cu	3x30 A – 10 kA	TABLERO NORMAL
TN3	3x8 + 1x8 + 10T Cu	3x30 A – 10 kA	TABLERO NORMAL
TN2	3x6 + 1x6 + 8T Cu	3x30 A – 10 kA	TABLERO NORMAL
TN1	3x8 + 1x8 + 10T Cu	3x30 A – 10 kA	TABLERO NORMAL

TABLERO REGULADA (Bloque B – Cuarto Técnico RACK PRINCIPAL).

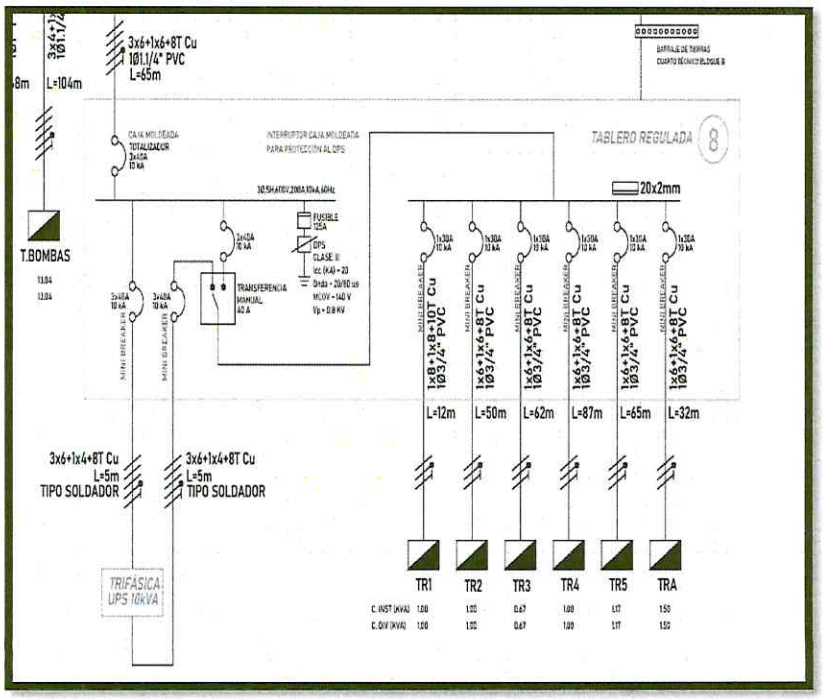


Ilustración 169. Diagrama Unifilar del Tablero Regulada Extraído del plano

4960

En este tablero se realiza la distribución principal de energía eléctrica REGULADA a través de alimentadores en baja tensión para los tableros multicircuitos MONOFÁSICOS de red REGULADA de todos los bloques.

Desde este tablero se deriva la alimentación eléctrica de los siguientes tableros:

Alimentador	Cable	Protección	Destino
TR5	1x6 + 1x6 + 8T Cu	1x30 A – 10 kA	TABLERO REGULADO 5
TR4	1x6 + 1x6 + 8T Cu	1x30 A – 10 kA	TABLERO REGULADO 4
TR3	1x6 + 1x6 + 8T Cu	1x30 A – 10 kA	TABLERO REGULADO 3
TR2	1x6 + 1x6 + 8T Cu	1x30 A – 10 kA	TABLERO REGULADO 2
TR1	1x8 + 1x8 + 10T Cu	1x30 A – 10 kA	TABLERO REGULADO 1

4.16.5.4 Sistema auxiliar de respaldo ups (Bloque B – Cuarto técnico Rack principal)



Ilustración 170. UPS 10KVA marca MTEK

4961

Una UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) suministra energía de respaldo ante cortes de luz, protege equipos contra variaciones de voltaje y permite apagado seguro. En el CDI LA FUENTE se dispone de una UPS con capacidad de 10kVA que sirve para regular las salidas de tomacorrientes de los tableros regulados ubicados en cada bloque y, de igual manera, proveer energía regulada a circuitos ramales dedicados como el del panel de detección de incendios.

4.16.6 Planta de emergencia 75KVA

El sistema eléctrico es completo, redundante y con respaldo automático para todo el proyecto brindando alta confiabilidad. Capacidad total transformada: 75 kVA. Para mayores detalles de la planta consultar por favor el capítulo destinado exclusivamente a este equipo en este manual y sus manuales de fabricantes adjuntos.

4.16.6.1 Listado de equipos

A continuación, se enlistan todos los equipos, celdas y tableros de distribución principales relacionados al sistema eléctrico del CDI LA FUENTE:

- Celda Triplex.
- Transformador 75 kVA 13.2 kV / 208-120 V.
- Medida General.
- Transferencia Automática 250 A.
- Planta Emergencia 60 kW / 75 kVA.
- Tablero General (consolidado con 4).
- Tablero Normal.
- Tablero Regulada.

NOTAS IMPORTANTES.

- El tablero de transferencia (4) y el tablero general (6) se consolidan en un solo equipo.
- El totalizador indicado en el plano NO es necesario.
- Todos los interruptores principales son termomagnéticos o caja moldeada.
- Sistema diseñado para 208 V / 120 V trifásico en baja tensión.
- Toda la instalación cumple con normas LA202, LA228 y RETIE.

Operación de celdas y tableros

NOTA IMPORTANTE: ÚNICAMENTE PERSONAL AUTORIZADO POR EL OPERADOR DE RED ENEL CODENSA PODRÁ REALIZAR MANIOBRAS EN LAS CELDAS TRIPLEX DE MEDIA TENSIÓN, EN EL TRANSFORMADOR Y EN EL

4962

GRUPO DE MEDIDA DEL PROYECTO CDI LA FUENTE. PERSONAL TÉCNICO APTO EN LA ELECTROTECNIA Y UTILIZANDO SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PODRÁN MANIOBRAR LOS TABLEROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO. LA INFORMACIÓN DE OPERACIÓN MOSTRADA A CONTINUACIÓN EN ESTE MANUAL ÚNICAMENTE SIRVE A MANERA INFORMATIVA Y NO CONSTITUYE UNA GUÍA O INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA PERSONAL NO AUTORIZADO NI TÉCNICO NO CAPACITADO PARA MANEJO DE REDES EN MEDIA TENSIÓN NI BAJA TENSIÓN.

4.16.6.2 Celda tríplex

1. **Verificar**

- Puerta cerrada y bloqueada.
- Seccionadores en OFF (palanca abajo).
- Tierra conectada.
- Luces piloto apagadas.

2. **Energizar Entrada**

- Confirmar red externa activa.
- Girar palanca Entrada → ON (arriba).

3. **Conectar Salida**

- Girar palanca Salida → ON (arriba).
- Luces piloto ON (circuito vivo).

4. **Proteger Transformador**

- Fusibles HH instalados y en buen estado.
- Seccionador de fusibles → ON (solo si carga activa).
- Salida → OFF.
- Entrada → OFF.
- Abrir puerta solo con tierra puesta.

4.16.6.3 Transformador 75 KVA 13.2 kV / 208-120 V.

1. **Verificar**

4963

- Puertas cerradas y candado puesto.
- Tierra conectada en ambos lados.

2 Energizar Primario (13.2 kV)

- Confirmar Celda Triplex en ON (entrada).
- Revisar voltaje 13.2 kV en bornes H1-H2-H3.
- Conectar cables de alta tensión (solo personal autorizado).

3. Conectar Secundario (208-120 V)

- Conexión y (neutro a tierra).
- Medir voltaje: 208 V fase-fase / 120 V fase-neutro.
- Conectar a Tablero General (breaker principal OFF primero).

4. Poner en Servicio

- Cerrar breaker secundario → ON.
- Revisar corriente equilibrada (<5 % desbalance).
- Temperatura <80 °C (primeros 30 min).

5. Desenergizar

- Abrir breaker secundario → OFF.
- Abrir Celda Triplex (primario OFF).
- Descargar bornes con pértiga de tierra.
- Poner candado y etiqueta "NO OPERAR".

Grupo de medida AE319

1. Verificar

- Puerta cerrada y candado puesto.
- Sellos de seguridad intactos (no manipular).
- Bornes limpios, sin corrosión.
- Tierra visible y conectada.

2. Confirmar Alimentación

- Celda Triplex salida → ON.
- Voltaje primario: 13.2 kV (fase-fase).

4964

- Secundario TCs: ~110 V (no tocar).

3. Leer Medidor

- Abrir tapa transparente (solo con llave autorizada).
- Registrar: kWh, kW, FP, fecha/hora.
- No operar interruptores internos.

4. Cerrar y Bloquear

- Tapa bien cerrada.
- Candado puesto.
- Reportar lectura al sistema (facturación).

5. Desenergizar (solo mantenimiento)

- Celda Triplex → OFF.
- Poner tierra temporal en bornes primarios.
- Etiqueta "NO OPERAR – EN MANTENIMIENTO".

4.16.6.4 Tableros generales de distribución y transferencia

1. Verificar

- Puerta cerrada y candado puesto.
- Breaker principal OFF.
- Voltaje 208/120 V OK (medir con multímetro).
- Tierra conectada.

2. Energizar Entrada

- Confirmar Transformador secundario ON.
- Cerrar breker principal → ON (lento).
- Luz piloto ON (alimentación activa).

3. Conectar Cargas

- Brekers secundarios OFF primero.
- Cerrar uno a uno (cargas generales).
- Revisar corriente <80 % nominal.

4965

4. Monitorear

- Voltaje: 208 V ±5 % (fase-fase).
- Corriente equilibrada.
- Temperatura <60 °C.

5. Desenergizar

- Breakers secundarios → OFF.
- Breaker principal → OFF.
- Poner candado y etiqueta "NO OPERAR".
- Descargar con pértiga si hay capacitores.

4.16.7 UPS 10KVA

A continuación, se da una guía general de operación de la UPS 10kVA marca MTEK pero se recomienda consultar de manera precisa el manual de operación del fabricante para obtener información más detallada. NO DEBE OPERARSE POR PERSONAL TÉCNICO NO CAPACITADO EN EL MANEJO DE UPS's YA QUE PUEDE PONER EN RIESGO EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO Y EN EL PEOR DE LOS CASOS GENERAR DAÑOS IRREVERSIBLES.

1. Modos de Operación

- Normal (Línea): Inversor convierte AC-DC-AC; salida estable.
- Batería: Automático en corte; LED/Buzzer avisa.
- Bypass: Manual para mantenimiento; salida directa de red (no protegida).
- ECO (Opcional): Ahorro energía, bypass si red OK.

2. Pasos para Encender

- Verifica: Puerta cerrada, sin alarmas, baterías cargadas (>90%).
- Cierra interruptor entrada (AC) → LCD enciende (5-10s auto-test).
- Presiona botón ON (mantén 3s) → Inversor arranca, LED verde ON, salida activa.
- Conecta cargas gradualmente; monitorea % carga <80%.
- LCD muestra: Voltaje entrada/salida, corriente fases, tiempo batería restante.

4966

3. Pasos para Apagar

- Presiona OFF (mantén 3s) → Transferencia a bypass (si disponible), inversor OFF.
- Cierra cargas no críticas.
- Apaga interruptor entrada. Espera 5min enfriamiento.
- Desconecta baterías si >1 mes inactivo (carga cada 3 meses).

4. Monitoreo Diario

- LCD: Revisa voltaje (208V±5%), temperatura (<40°C), batería (voltaje >48V).
- Alarmas: Silencia buzzer (botón MUTE). Códigos comunes: E01 (batería baja), E02 (sobrecarga) → Reduce carga.
- Software: Instala ViewPower (USB/RS232) para logs/remoto.

4.16.8 Mantenimiento de celdas, tableros y ups (10KVA)

- Mantenimiento general de TABLEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN:

MANTENIMIENTO GENERAL DE TABLEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN	
Actividad	**Periodicidad**
Limpieza (polvo, suciedad)	**Cada 3 meses**
Ventilación (Validar las condiciones de ventilación)	**Cada 6 meses**
Termografía (puntos calientes)	**Cada 12 meses**
Tierra (<1 Ω, conexiones) validar conexiones equipotenciales con pruebas de continuidad	**Cada 6 meses**
Inspección visual (corrosión)	**Cada 3 meses**
Humedad/Temperatura (<70 % HR, <40 °C)	**Cada 6 meses**
Pruebas dieléctricas	**Cada 2-3 años**
Puertas/Candados	**Cada inspección**

- Mantenimiento de UPS (10kVA) y Solución de Problemas.
  (Se recomienda por favor consultar el MANUAL DEL FABRICANTE ADJUNTO A ESTE MANUAL que consolida información detallada y puntual sobre el equipo).
- **Mensual**: Limpia filtros polvo. Verifica conexiones sueltas.

4967

- **Anual**: Prueba batería (descarga 100%). Reemplaza cada 3-5 años (20-30°C ideal).

Problemas Comunes:

Alarma/ Síntoma	Causa Posible	Solución
No enciende	Sin AC/tierra	Verifica cableado/breakers.
Salida OFF	Sobrecarga	Desconecta cargas >10kW. Reinicia.
Batería baja rápido	Baterías débiles	Reemplaza pack. Carga 8h.
Ruido alto	Ventilador sucio	Limpia; contacta servicio.
Sobrecalentamiento	>40°C ambiente	Mejora ventilación.

Seguridad y Normas:

- **¡PELIGRO!** Voltaje letal interno (hasta 400V AC/DC). No abras bajo carga. Cumple RETIE, IEC 62040-2. No uses con motores/flúor (no lineales >20%).
- Almacenaje: 0-30°C, carga baterías cada 3 meses.
- Contacto: MTEK Colombia (powers-sa.com o onlinecomputer.com.co). Para manual PDF, solicita vía revendedor (no disponible públicamente en búsquedas).

4.16.9 Iluminación

Descripción:

A continuación, se muestra una tabla donde se describen las referencias de luminarias utilizadas en el proyecto CDI LA FUENTE.

4968

FOTO	DESCRIPCIÓN DE LUMINARIA
	PANEL LED 30X120 40W 6500K -3600 LM DL UNV 10-277V P29564-39 | SYLVANIA
	LAMPARA LED EMERGENCIA R3 2 x 1W 6500K 120-277V 2 x 100 LM P28760-20 | SYLVANIA
	PANEL LED SOBREPONER REDONDO 22 x 28 18W 6500K 100-240V 1260 LM P27180-36 | SYLVANIA
	PANEL LED REDONDO DE 6" 12W 4000K 100-240V 840 LM P24628-19 | SYLVANIA
	LAMPARA LED EMERGENCIA R2 3W 6500K 120-277V 2 x 100 LM P23343-39 | SYLVANIA
	LAMPARA LED HERMETICA 2X25W 6500K 6800 LM 120-277V P37390 | SYLVANIA
	PANEL LED 60 x 60 40W 4000K 100-277V 3200 LM P27930-41 | SYLVANIA
	LAMPARA LED EMERGENCIA AVISO DE SALIDA 110-130V 8 LM P33718-19 | SYLVANIA
	LED SOLAR INTEGRADA S40 NW | REF. P29569 | MARCA SYLVANIA
	LED SYLFLOOD 100W CW60-100-277V 5000K P24104 SYLVANIA

Ilustración 171. Descripción de Luminarias del Proyecto

Operación

Todo el sistema de control de iluminación se resume en los siguientes generales:

1. Luminarias controladas por interruptores manuales (Este tipo de control está ubicado en la mayoría de áreas del proyecto).

2. Luminarias controladas por sensores de iluminación (Este tipo de control se aplica para las zonas de baños). Los sensores de iluminación utilizados son de referencias LEVITON OSC20-MOV detallados a continuación.

4969

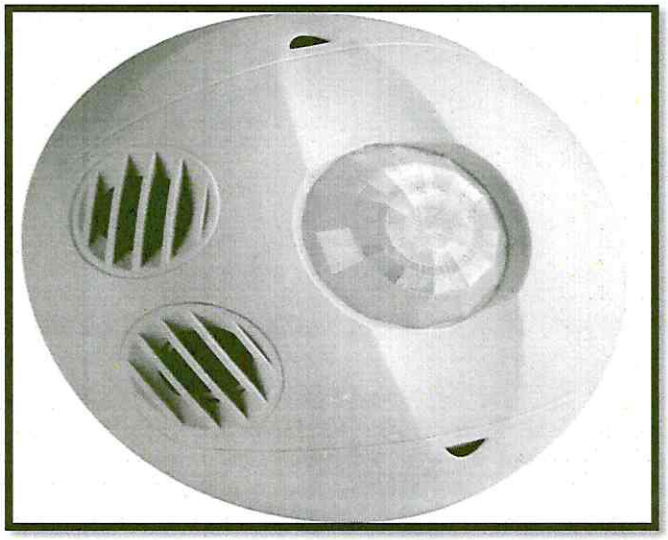


Ilustración 172. Sensor de Iluminación LEVITON OSC20-MOV (baños)

3. Luminarias controladas por tablero de control de iluminación (botonera) ubicado en portería (Este tipo de control aplica para las zonas de pasillos de todos los bloques y el poste central).



Ilustración 173. Tablero de Control de Iluminación (Botonera) en Portería

4. Luminarias de emergencia: Cargue la batería de la luminaria por lo menos durante 24 horas. La luminaria operará correctamente en modo de emergencia. Para verificar el funcionamiento de la luminaria, presione el botón para simular un fallo de energía, la luz de emergencia debe encenderse en ese momento. Durante un

4970

fallo en la energía las lámparas de LED se encenderán por un periodo de 90 minutos.

5. Luminarias solares integradas S40.

Operación Sencilla y Segura

Modos de Operación (Automático por defecto)

- **AUTO:** Enciende al oscurecer (sensor luz), 100% luz; PIR activa 100% por 30 s al detectar movimiento, luego atenúa 20-30% (ahorro batería).
- **ON Manual:** Luz fija 100% (usa remoto o switch).
- **OFF:** Apagado total.

Pasos para Encender/Usar

- Verifica: Panel limpio, batería >80% (LED carga).
- Interruptor base → ON (o remoto: botón power).
- Exposición: Deja cargar 1 día completo antes de uso.
- Remoto (a <10 m): + / -: Ajusta brillo (100%/75%/50%/25%).
- **Timer:** 3H/5H/8H (apaga auto).
- **Modo:** % fija o PIR.
- **Monitoreo:** LED rojo (cargando), verde (llena), parpadeo (baja batería).

Apagado

- Interruptor → OFF o remoto (botón power).
- Para almacenamiento: Carga cada 3 meses, guarda seco <30°C.

Mantenimiento

A continuación, se detalla un plan de mantenimiento para las luminarias led normales y de emergencia del CDI LA FUENTE.

Actividad	Periodicidad	Acción Sencilla
Limpieza (difusor, carcasa)	**Cada 3 meses**	Paño seco + aire comprimido.
Inspección visual (cables, fijaciones)	**Cada 6 meses**	Sin fisuras, tornillos firmes.
Verificar driver	**Cada 12 meses**	Sin zumbido/parpadeo → medir voltaje.
Prueba encendido	**Cada 6 meses**	100 % luminarias ON 10 min.
Limpieza profunda (techos altos)	**Cada 12 meses**	Andamio + EPP altura.

Ilustración 174. Plan de Mantenimiento para luminarias Normal

4997

Actividad	Periodicidad	Acción Sencilla
Prueba batería	Cada 6 meses	30 min autonomía (luz >50 %).
Carga completa	Cada 3 meses	8 h en red → verificar LED carga.
Prueba corte red	Cada mes	Simular falla 1 min (automático).

Ilustración 175. Plan de Pruebas para luminarias de emergencia

4.17 Canalizaciones

4.17.1 Descripción:

Las canalizaciones a la vista utilizadas en el proyecto para los sistemas eléctricos, de voz y datos, detección de incendios y cámaras de seguridad CCTV son, en su gran mayoría, del tipo EMT (Electrical Metallic Tubing).

Para diferenciar de manera sencilla el respectivo sistema al que pertenece cada canalización éstas se marcan con una franja de papel autoadhesivo tal como se describe a continuación:

TIPO DE SISTEMA	COLOR DE ETIQUETA
ELÉCTRICO	
DETECCIÓN DE INCENDIOS	
DATOS / CABLEADO ESTRUCTURADO	

Ilustración 176. Etiquetado de Canalización a la Vista. El sistema de CCTV utiliza cableado estructurado

En el proyecto también se tienen bandejas portacables tipo ducto de uso exclusivo para el cableado estructurado. Estas bandejas están dispuestas a través de todos los corredores o pasillos de los bloques formando un anillo mediante el cual se distribuyen cada uno de los puntos de datos (Puntos de Datos y Cámaras).

4992



Ilustración 177. Recorrido de la Canalización bandeja portacables sistema de datos (color azul)

En el proyecto también se tienen bandejas portacables tipo ducto de uso exclusivo para el cableado estructurado. Estas bandejas están dispuestas a través de todos los corredores o pasillos de los bloques formando un anillo mediante el cual se distribuyen cada uno de los puntos de datos (Puntos de Datos y Cámaras).

Por otro lado, los cables alimentadores principales de los tableros y las acometidas tanto de BT como de AT se encuentran instalados en cárcamos tapados con cubiertas en lámina de alfajor. (Véase la Imagen 178).

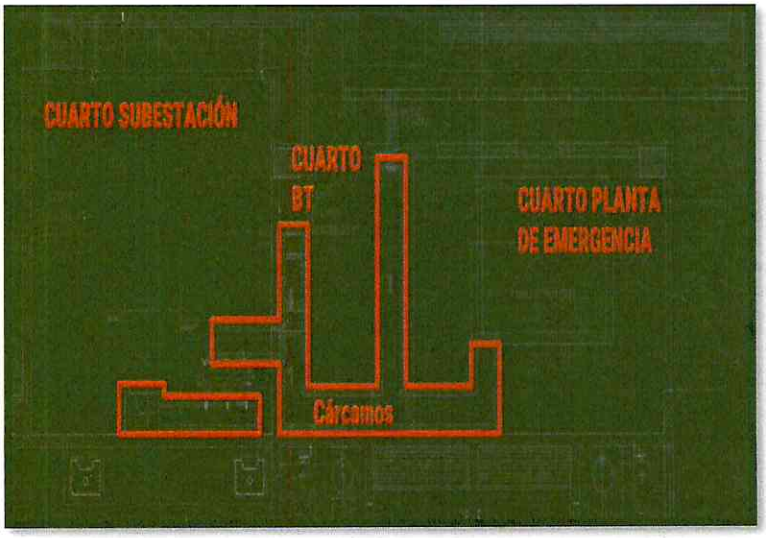


Ilustración 178. Distribución de los cárcamos dentro de cuartos de Subestación, baja tensión y planta de emergencia

4973

4.17.2 Mantenimiento

Elemento	Actividad esencial (qué hacer)	Cada cuánto	Responsable	Material necesario
Cajas de inspección subterráneas 60x60 CS275	Abrir, sacar agua, lodo y basura. Limpiar paredes y fondo	4 meses	Técnico eléctrico / redes	Pala, bomba achique, bolsas basura
Cajas de inspección subterráneas 60x60 CS275	Revisar tapa y marco (sin grietas, que cierre bien y esté nivelada)	4 meses	Técnico eléctrico	Linterna
Cajas de inspección subterráneas 60x60 CS275	Revisar y resellar entradas de tubos con masilla o espuma PU	1 año	Técnico eléctrico	Masilla duct-seal o espuma PU
Canalización subterránea PVC 2" y 3"	Destapar cajas cercanas y verificar que no haya agua estancada	6 meses	Técnico eléctrico	Varilla pasa-cables, linterna
Canalización subterránea PVC 2" y 3"	Limpiar entradas de tubos en cajas (quitar tierra y raíces)	1 año	Técnico eléctrico	Varilla, alambre, soplador
Tubería EMT a la vista	Revisar visual: corrosión, golpes, soportes flojos	6 meses	Técnico eléctrico	Linterna, escalera
Tubería EMT a la vista	Limpiar polvo exterior y apretar abrazaderas y conexiones	6 meses	Técnico eléctrico	Trapo, llave, destornillador
Cárcamos con tapas de Alfajor	Limpiar polvo y verificar ausencia de plagas dentro de estas canalizaciones	3 meses	Técnico eléctrico	Linterna, aspiradora.
Bandeja portacables tipo ducto	Limpiar interior y exterior (quitar polvo, basura, agua)	4 meses	Técnico eléctrico	Soplador, aspiradora, trapo
Bandeja portacables tipo ducto	Revisar tornillos, soportes y tapas (que todo cierre bien)	6 meses	Técnico eléctrico	Destornillador, carraca
Canaleta (plástica o metálica)	Limpiar interior y tapas (quitar polvo y objetos)	6 meses	Técnico eléctrico / redes	Trapo, destornillador
Canaleta	Revisar que todas las tapas estén puestas y bien cerradas	6 meses	Técnico eléctrico / redes	Destornillador
Todo el sistema	Tomar fotos y registrar en bitácora o Excel	Cada visita	Supervisor o jefe MTTO	Celular / cámara

Ilustración 179. Periodicidad de actividades de Mantenimiento para los tipos de Ducteria

4974

NOTA IMPORTANTE: Todos los elementos metálicos propios de las canalizaciones, así como sus elementos de sujeción deben limpiarse con trapo seco y sopladora. NO UTILIZAR ningún tipo de solvente ni agente químico que pueda afectar el galvanizado o la pintura anticorrosiva de dichas canalizaciones. En caso de encontrar plagas dentro de las canalizaciones se debe proceder a contratar personal especializado en el control y eliminación de estos vectores ya que representan un riesgo para la infraestructura eléctrica. Las presencias de roedores en cuartos técnicos pueden producir cortos circuitos y fallas en sistema eléctrico, de igual manera, estos factores afectan gravemente los equipos activos y pasivos de los sistemas de comunicaciones y detección de incendios.

4.18 Cableado

4.18.1 Descripción

En el proyecto se cuenta con los siguientes tipos de cableado:

1. Cable Cu No.10 -12 AWG Libre de Halógenos (Circuitos ramales)
2. Cable Cu No. 4/0 – 4 – 6 – 8 – 10 AWG Libre de Halógenos (Acometidas / Alimentadores)
3. Cable FPLR 2x16 AWG (Sistema de Detección de Incendios)
4. Cable UTP Cat.6a (Cableado estructurado para DATOS y CCTV Cámaras)

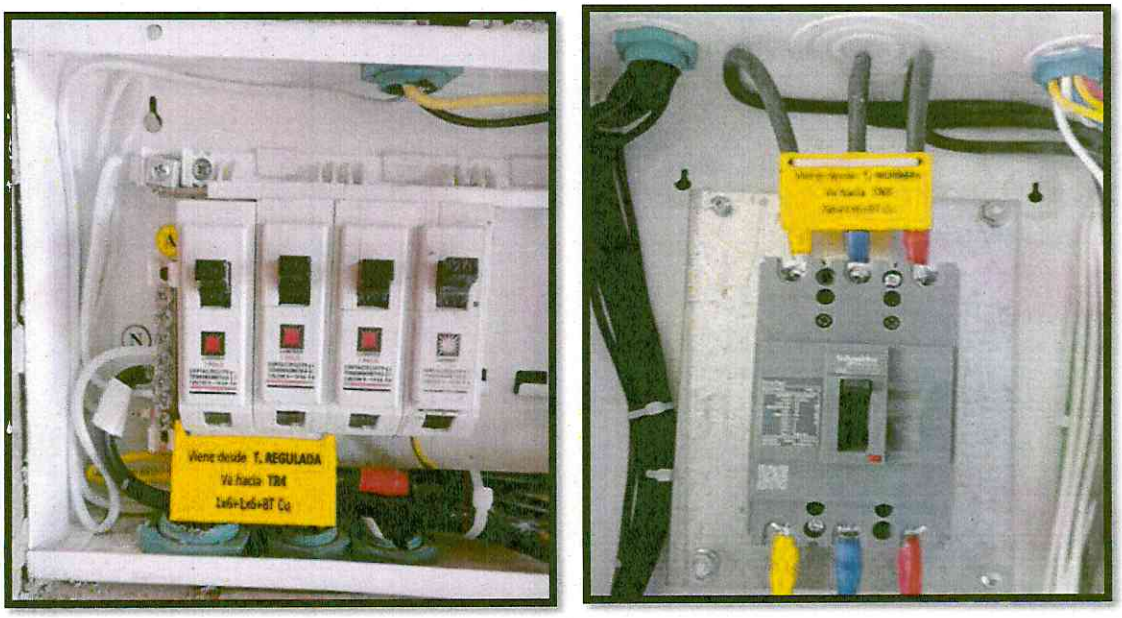


Ilustración 180. Marcación de Cableado de redes eléctricas

4975

La marcación de los alimentadores eléctricos está dada por marquillas que especifican el origen y el destino de cada tablero asociado (Véase la Imagen. 180). Esto es indispensable para futuras inspecciones técnicas a las instalaciones internas.

El cableado estructurado también se encuentra rotulado en ambos extremos para facilitar la identificación de cada punto en sitio.

4.18.2 Operación

Las siguientes son recomendaciones generales de operación para el cableado eléctrico:

Recomendación	Qué hacer	Qué NO hacer	Por qué
No sobrecargar circuitos	Respeta la capacidad del breaker y del cable	No conectar equipos pesados (hornos, aires) en extensiones o tomacorrientes de uso general	Evita sobrecalentamiento y disparos intempestivos
No abrir tableros sin autorización	Solo personal eléctrico calificado y con EPP (guantes dieléctricos, careta)	Personal de limpieza o seguridad NO debe tocar breakers ni bornes	Riesgo de electrocución
Reportar inmediatamente	Cualquier olor a quemado, chispa, breaker que se dispara repetidamente o luminaria que parpadea	Ignorar la falla "porque volvió la luz"	Puede ser principio de incendio eléctrico
No obstruir tableros	Mantener mínimo 1 m libre delante de tableros y subtableros	No guardar material, escobas o cajas enfrente	Facilita acceso en emergencia y disipación de calor
Limpieza segura	Limpiar tableros solo con aspiradora antiestática o aire comprimido frío y con la puerta abierta (nunca con trapo húmedo)	Nunca usar agua, thinner o escobas	Evita cortocircuitos y descargas

Ilustración 181. Recomendaciones de Operación al cableado del sistema eléctrico

4976

Recomendación	Qué hacer	Qué NO hacer	Por qué
Radio de curvatura mínimo	Doblar el cable nunca menos de 4 veces su diámetro (≈ 28–32 mm)	Hacer dobleces en 90° muy cerrados ni pisar el cable	Se rompe el par trenzado → errores de red y caídas de PoE
Amarres correctos	Usar exclusivamente bridas de velcro (preferiblemente negras o azules) cada 1–1.5 m	Usar cinchos plásticos (bridas de nylon) que cortan la cubierta	Los cinchos comunes dañan el cable y degradan señal con el tiempo
Separación de potencia	Mantener mínimo 5 cm de cables eléctricos (mejor 30 cm si son alimentadores grandes)	Poner cables UTP pegados o encima de cables de 220 V o 480 V	Evita interferencia electromagnética y caídas de red
No jalar con fuerza	Al mover muebles o racks, desconectar primero los patch-cords	Jalar el mueble con el cable conectado	Se rompe el conector RJ45 o se daña el cable dentro de la pared
Limpieza de bandejas y racks	Soplar con aire frío o aspirar polvo cada 6 meses	Usar escobas o trapos que enganchen y muevan los cables	El polvo acumulado genera calor y falsos contactos
No pisar cables sueltos	Si hay cables en piso temporalmente, cubrir con canaleta o rampa de protección	Dejar cables sueltos en pasillos	Alguien los pisa → se aplastan los pares internos
Reportar problemas rápido	Si una cámara se cae, un teléfono no da tono o la red está lenta	"Ya después lo vemos"	Muchas veces es solo un conector flojo o cable aplastado que se soluciona en 10 minutos
Etiquetado	Nunca desconectar un cable sin antes verificar la etiqueta en ambos extremos	Desconectar "a ver qué pasa"	Se pierde la trazabilidad y luego nadie sabe qué cable es cuál

Ilustración 182. Recomendaciones de Operación al cableado estructurado

En resumen, para una operación segura y confiable, nunca sobrecargues circuitos eléctricos ni abras tableros sin autorización; reporta de inmediato olores a quemado o fallas. En cableado estructurado Cat.6A, respeta el radio de curvatura mínimo (4x diámetro), usa solo bridas de velcro, mantén ≥5 cm de separación con cables de potencia y evita jalar o pisar los cables. Limpia bandejas con aire frío, mantén tableros y racks despejados y siempre verifica etiquetas antes de desconectar. Así se previenen fallas, incendios y caídas de red.

4977

4.18.3 Plan de mantenimiento

A continuación, se condensa una tabla con información relevante sobre los mantenimientos periódicos asociados al cableado instalado en el proyecto CDI LA FUENTE.

Tipo de cableado	Actividad esencial (qué hacer)	Periodicidad	Responsable	Material / equipo necesario
Cable Cu #10-12 AWG LSHF (circuitos ramales iluminación y tomacorrientes)	Inspección visual en cajas de paso, tableros y puntos visibles: aislamiento dañado, sobrecalentamiento, conexiones flojas	6 meses	Técnico eléctrico	Linterna, cámara, destornillador aislado
Cable Cu #4/0 – 4 – 6 – 8 – 10 AWG LSHF (acometidas y alimentadores)	Termografía infrarroja en tableros principales, empalmes y bornes (detectar puntos calientes >10 °C diferencia)	1 año	Técnico termografista	Cámara termográfica certificada
Cable Cu #4/0 – 4 – 6 – 8 – 10 AWG LSHF	Reapriete de bornes en tableros generales y sub-alimentadores	1 año	Técnico eléctrico	Llave dinamométrica, guantes dieléctricos
Cable FPLR 2x16 AWG (sistema de detección y alarma de incendios)	Inspección visual en detectores, lazos y panel: cables sueltos, daños, corrosión en conexiones	6 meses	Técnico contra incendios	Linterna, escalera
Cable FPLR 2x16 AWG	Verificar que los cables estén soportados cada 1.5 m y sin contacto con tuberías calientes	1 año	Técnico contra incendios	Bridas plásticas rojas, cinta métrica
Cable UTP Cat.6a (datos y CCTV)	Inspección visual en bandejas, patch panels y racks: cables aplastados, dobleces <4x diámetro, conectores flojos	6 meses	Técnico de redes	Linterna, espejo de inspección
Cable UTP Cat.6a	Revisar amarres (solo velcro, NO bridas plásticas que corten) y separación ≥5 cm de cables de potencia	6 meses	Técnico de redes	Bridas de velcro, cinta métrica
Cable UTP Cat.6a (solo tramos críticos de CCTV)	Prueba rápida de continuidad y PoE (con tester básico o cámara encendida)	1 año	Técnico de redes / CCTV	Tester de cables o ver cámara en vivo
Todos los cables	Limpieza de polvo en bandejas y racks (evita calentamiento y falsos contactos)	6 meses	Técnico general	Soplador de aire frío, brocha antiestática
Todo el sistema	Tomar fotos + registrar en bitácora o Excel (antes/después)	Cada visita	Supervisor de mantenimiento	Celular o cámara

Ilustración 183. Recomendaciones de Operaciones al cableado estructurado

4978

4.19 Tomacorrientes

4.19.1 Descripción

En el proyecto se cuenta con un sistema regulado de tomacorrientes 120Vac (TOMAS COLOR NARANJA) respaldado por un equipo de UPS de 10kVA. La distribución de estas tomas reguladas está en cada uno de los puestos de trabajo dentro de la edificación. De igual manera existen tomas normales 120Vac (TOMAS COLOR BLANCO) para uso común en general distribuidas cumpliendo lo establecido en el reglamento RETIE y bajo los criterios de diseño especificados. La identificación de los circuitos correspondientes está detallada mediante una marquilla puesta sobre cada tapa de toma (Información útil para realizar futuras inspecciones técnicas).

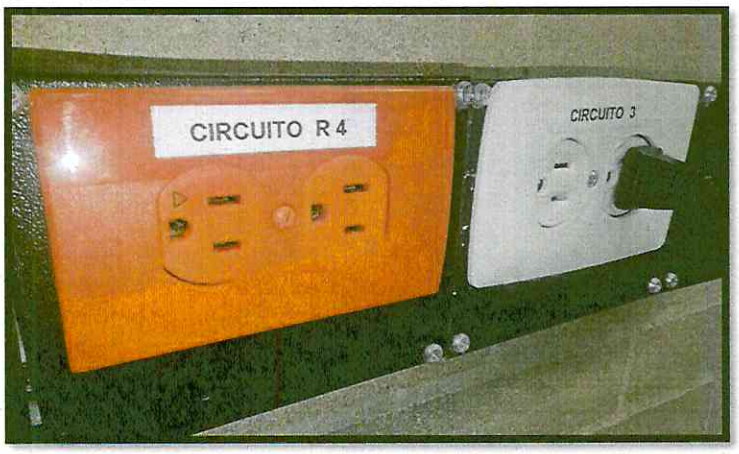


Ilustración 184. Tomacorriente Regulada y Normales

Para las zonas húmedas (cocina y en algunos baños) del proyecto se instalaron tomacorrientes del tipo GFCI para cumplir con lo establecido en el reglamento RETIE 2013 y NTC2050 respecto a la seguridad humana. Debido a las características propias de uso de la edificación (Jardín Infantil) se instalaron tomacorrientes a una altura por encima de 1.8m (Esto en cumplimiento de la reglamentación RETIE) en zonas donde los niños pueden transitar o estar desarrollando sus actividades de tal manera que no puedan estar al alcance de estos aparatos.

Es importante resaltar que en el área de los salones hay unas tomas que están a niveles estándar de altura (30cm – 60cm) debido a que están proyectadas para el uso del profesor o cuidador encargado de los niños, éstas tomacorrientes cuentan con unos tapones de plástico que evitan el contacto accidental por parte de los niños disminuyendo el riesgo de electrocución. Se debe realizar la debida capacitación a los maestros, profesores o adultos encargados de los niños en las aulas para que estén siempre vigilando que estos protectores de plástico estén instalados cuando no se estén utilizando las tomas. Es importante resaltar la responsabilidad en la vigilancia de los

4979

niños en las áreas de los salones para evitar situaciones de electrización o electrocución por pérdida o ausencia de estas tapas plásticas.

4.19.2 Operación

Usa los tomacorrientes normales (blancos o beige) solo para cargas generales ≤15 A (cargadores, cargas pequeñas). Los tomacorrientes regulados o de respaldo (color naranja) son exclusivamente para equipos críticos (servidores, cajas registradoras, cámaras de seguridad, alarmas, televisores dentro del aula, computadores, entre otros); nunca conectes cafeteras, microondas ni aires acondicionados. Los tomacorrientes GFCI (con botones TEST y RESET en el centro) están en áreas húmedas, cocinas, baños y exteriores; si se dispara (se apaga la luz), desconecta todo, presiona RESET y reconecta uno por uno para identificar el equipo defectuoso; nunca los puentees ni los tapes.
Prohibido usar extensiones múltiples ("pulpos") o adaptadores de 3 a 2 patas en cualquier tomacorriente. Si notas calor, chispa, olor a quemado o tomacorriente flojo, repórtalo inmediatamente y coloca aviso "FUERA DE SERVICIO". El personal de limpieza solo debe desconectar enchufes jalando del cabezal, nunca del cable. Así garantizamos seguridad eléctrica y evitamos disparos innecesarios o riesgos de electrocución.

4.19.3 Plan de mantenimiento

Tipo de tomacorriente	Actividad esencial	Periodicidad	Responsable	Herramienta / Material
Tomacorrientes normales (monofásicos 127 V – blancos/beige)	Inspección visual: tapa rota, sueltos, quemados, polvo	6 meses	Técnico eléctrico	Linterna, destornillador aislado
Tomacorrientes normales	Reapriete de tornillos de fijación y bornes internos	12 meses	Técnico eléctrico	Destornillador, llave torque
Tomacorrientes reguladas / UPS (rojos o con marca)	Inspección visual + verificar que solo estén equipos críticos	6 meses	Técnico eléctrico / TI	Etiquetas de advertencia
Tomacorrientes reguladas	Limpieza de contactos y reapriete	12 meses	Técnico eléctrico	Alcohol isopropílico, brocha antiestática
Tomacorrientes GFCI (con TEST/RESET)	Prueba funcional: presionar TEST (debe disparar) y RESET (debe volver)	3 meses	Técnico eléctrico o seguridad	Ninguna (solo dedo)
Tomacorrientes GFCI	Inspección visual + reapriete de conexiones	12 meses	Técnico eléctrico	Destornillador aislado
Tomacorrientes bifásicas 220 V (cocinas, aires, etc.)	Termografía infrarroja en bornes y placa (detectar puntos calientes)	12 meses	Técnico termografista	Cámara termográfica
Tomacorrientes bifásicas	Reapriete de bornes y tornillos de fijación	12 meses	Técnico eléctrico	Llave dinamométrica
Tomacorrientes trifásicas	Reapriete de bornes con torque según fabricante	12 meses	Técnico eléctrico	Llave dinamométrica
Todos los tipos	Colocar etiqueta de última revisión y próxima fecha	Cada intervención	Técnico ejecutor	Etiquetas adhesivas
Todos los tipos	Reporte fotográfico y registro en bitácora/Excel	Cada visita	Supervisor	Celular / cámara

Ilustración 185. Plan de Mantenimiento Tomacorriente

4980

4.20 Sistema de conexión equipotencial a tierra

4.20.1 Descripción

El sistema de conexiones equipotenciales a tierra del proyecto CDI LA FUENTE se resume así:

1. Malla de puesta a tierra (Ubicada de manera subterránea debajo de la subestación en bloque A).
2. Barrajes de tierra equipos eléctricos (Distribuidos en cada cuarto técnico).
3. Barraje de tierra de equipos activos cableado estructurado (Ubicado en cuarto de RACK Principal)
4. Conexiones equipotenciales de elementos metálicos dentro de los cuartos técnicos, se incluye la planta de emergencia y su ducto de escape.
5. Barrajes de puesta a tierra propios de los tableros
6. Cajas de inspección de puesta a tierra para postes metálicos de iluminación (En parqueadero, alrededor del proyecto y en la zona verde del fondo)
7. Cajas de inspección de puesta a tierra para bajantes de apantallamiento
8. Caja de inspección de puesta a tierra para malla de puesta a tierra. (Ubicada en cercanías a la puerta de acceso del cuarto de la planta de emergencia – BLOQUE A – frente a parqueadero)

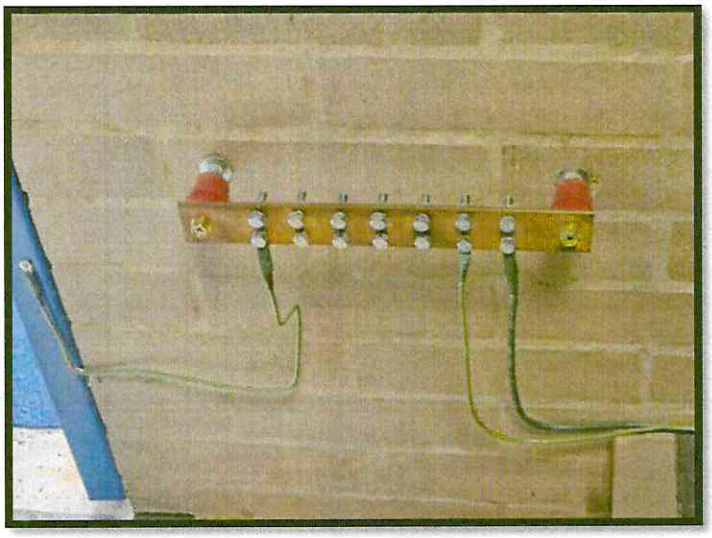


Ilustración 186. Barraje de Conexión Equipotencial de puesta a tierra (Rack)

4.20.2 Operación

- Barrajes de puesta a tierra principales y secundarios

4987

Mantener siempre limpios, sin pintura ni óxido.
Todas las conexiones deben ser con tornillo y arandela de presión (nunca solo abrazadera).
Torque según fabricante (ej. barra de 300 mm → 20-25 N·m).
Nunca usar la barra de tierra como soporte mecánico de tuberías o bandejas.

- Conexiones equipotenciales

Conectar TODAS las partes metálicas expuestas: estructura metálica, bandejas, puertas de tableros, cárcamos, entre otros con conductor Cu desnudo o verde #8 AWG mínimo.
Usar terminales de compresión o ponchados certificados (no retorcer el cable).
Máximo 0.1 Ω entre cualquier masa y la barra principal.

- Barrajes de tierra dentro de tableros multicircuitos

La barra PE (verde) debe estar físicamente separada de la barra N (neutro).
Nunca unir N y PE dentro del tablero secundario (solo en el tablero general o TTA).
Cada breaker debe tener su conductor de tierra conectado directamente a la barra PE (no en serie).

- Conductores de puesta a tierra

Usar siempre cable verde o verde/amarillo (nunca negro o blanco).
No reducir calibre del conductor de tierra respecto al fase (ej. fase #10 AWG → tierra #10 AWG mínimo).
En circuitos con GFCI o diferencial, el conductor de tierra NO debe pasar por el sensor.

- Prohibiciones estrictas

Nunca desconectar temporalmente la tierra "para probar".
Nunca usar tuberías de gas, agua o EMT como único camino de tierra.

4.20.3 Plan de mantenimiento del sistema de puesta a tierra

El presente plan establece las actividades mínimas, claras y obligatorias de mantenimiento preventivo para garantizar la seguridad, continuidad operativa y vida útil de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones del proyecto.

4982

Elemento	Actividad esencial	Periodicidad	Responsable	Herramienta básica
Cajas de inspección de puesta a tierra	Inspección visual + limpieza (quitar hojas, basura)	6 meses	Técnico eléctrico	Barra, linterna
Caja de inspección de puesta a tierra de la malla	Medición de resistencia (máximo 5 Ω comercial)	12 meses	Técnico certificado	Telurómetro (método 62 %)
Caja de inspección de puesta a tierra de postes de iluminación	Se debe verificar la continuidad entre el poste metálico con la varilla de Cobre Cu de puesta a tierra. Validar que no haya sido vandalizado el sistema de conexión a tierra.	1 mes	Técnico eléctrico	Linterna, Multímetro
Barra principal de tierra (TTA o TGBT)	Limpieza, reapriete de todos los tornillos	12 meses	Técnico eléctrico	Llave torque, brocha
Conductor de bajada desde transformador y planta	Revisar estado del cable Cu desnudo #2/0, conexiones y continuidad	12 meses	Técnico eléctrico	Linterna y herramienta básica
Barra de tierra en tablero de transferencia	Verificar separación física N-PE y torque de conexiones	12 meses	Técnico eléctrico	Llave torque
Ducto metálico de escape de la planta de emergencia	Validar la continuidad con el sistema de puesta a tierra del ducto metálico	3 meses	Técnico eléctrico	Multímetro
Conexiones equipotenciales (estructura metálica, bandejas, carcamos, encerramientos de la planta de emergencia)	Revisar que estén conectadas y con terminales bien puestos	12 meses	Técnico eléctrico	Linterna, Llave y Multímetro.
Rack principal y gabinete de pared	Validar las conexiones equipotenciales a tierra de los elementos activos dentro del rack y del rack mismo	6 meses	Técnico eléctrico / comunicaciones	Multimetro, destornillador.
Continuidad de tierra en tableros secundarios	Medir < 0.1 Ω entre carcasa del tablero y barra principal	24 meses	Técnico eléctrico	Miliohmímetro o multimetro
Registro y etiquetado	Foto + valor medido + fecha en Excel o bitácora	Cada visita	Supervisor	Celular

Ilustración 187. Plan de mantenimiento del sistema de puesta a tierra

4.21 Sistema de apantallamiento

4.21.1 Descripción

El sistema de apantallamiento del CDI LA FUENTE está constituido por un alambrón en aluminio de 8mm que recorre todo el perímetro de la edificación por la parte más alta. El sistema cuenta con (50) puntas de captación de 0.6m distribuidas a lo largo de todo el proyecto. En total el sistema de apantallamiento cuenta con siete (7) bajantes distribuidas según la FIG.11.1. cerca de estas bajantes se encuentran las respectivas cajas de inspección donde podrán verificarse las conexiones al anillo perimetral de cobre subterráneo. Todas las bajantes tienen conexiones al alambrón mediante conectores bimetálicos cobre-aluminio (Cu-Al).

4983

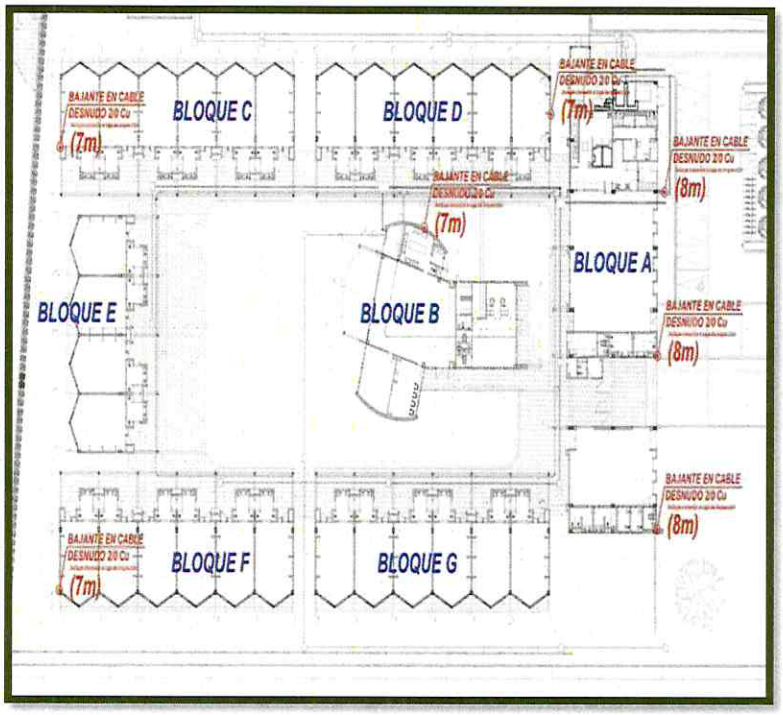


Ilustración 188. Distribución de bajantes del sistema de apantallamiento



Ilustración 189. Alambrón instalado en las cubiertas

4984

4.21.2 Operación del sistema de apantallamiento

Nunca subir al techo cuando:

- Haya tormenta eléctrica o nubes de desarrollo vertical a menos de 10 km.
- En condiciones de viento fuerte
- Llueva fuerte (riesgo de resbalones).

Acceso al techo solo con:

- Arneses anticaídas anclado a línea de vida o punto fijo.
- Casco con barbuquejo y botas antiderrapantes.
- Dos personas mínimo (una vigila, otra trabaja).

Qué está TERMINANTEMENTE PROHIBIDO:

- Tocar, doblar o pisar las puntas captadoras ni el alambrón de 8 mm.
- Usar las bajantes de cobre como punto de anclaje de andamios o cuerdas.
- Colocar antenas, letreros, toldos o cualquier elemento metálico a menos de 2 m de puntas o bajantes.
- Pintar o cubrir con ningún material las puntas, alambrón o bajantes.

Durante la operación normal (personal de limpieza o mantenimiento de aires):

- Mantener 2 metros de distancia mínima de cualquier punta o bajante.
- No barrer ni soplar con aire comprimido directamente sobre las puntas (puede doblarlas).
- Reportar inmediatamente si se ve alguna punta doblada, rota o suelta.

Única persona autorizada a tocar el sistema:

- Técnico certificado en protección contra rayos (con capacitación NOM-022-STPS y curso específico de pararrayos).
- Debe usar guantes dieléctricos y herramientas aisladas si va a medir o reapretar.

Reporte obligatorio inmediato:

- Cualquier punta doblada >15°, alambrón desprendido o bimetálico flojo.
- Evidencia de descarga (punta quemada, fusión en bimetálico, olor a quemado en bajante).

4.21.3 Plan de mantenimiento del sistema de apantallamiento

El presente plan establece las actividades preventivas obligatorias para garantizar la integridad, continuidad y seguridad del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas del proyecto CDI LA FUENTE, compuesto por 50 puntas captadoras de 60 cm, alambrón de 8 mm y 7 bajantes de cobre con bimetálicos.

Actividad	Periodicidad	Responsable	Herramientas / Material
Inspección visual completa desde techo seguro (sin subir si hay tormenta) – verificar que ninguna punta esté doblada >15°, rota, floja o quemada	6 meses	Técnico eléctrico + ayudante de seguridad	Binoculares 10×50, cámara con zoom, linterna
Subir al techo (solo en día despejado y sin riesgo de tormenta) – inspección cercana de las 50 puntas, alambrón y uniones	12 meses	Técnico certificado en pararrayos + 2 personas con arnés	Arnés, casco, guantes dieléctricos, espejo de inspección
Reapriete de todos los conectores del alambrón y grapas de fijación (torque 12–15 N·m)	12 meses	Técnico certificado	Llave torque, brocha antiestática
Revisión y reapriete de los 7 bimetálicos Cu-Acero y conexiones a bajantes de cobre	12 meses	Técnico certificado	Llave torque, pasta antioxidante
Revisión y ajuste de los soportes del alambrón.	6 meses	Técnico certificado	Destornillador, epóxico de fijación, pinzas.
Limpieza de puntas y alambrón (solo con trapo húmedo y luego seco – NUNCA con thinner ni cepillo metálico)	12 meses	Técnico certificado	Trapo de microfibra
Medición de continuidad eléctrica de cada una de las 7 bajantes (desde punta hasta barra principal de tierra) – debe ser <0.1 Ω	24 meses	Técnico certificado con miliohmímetro	Miliohmímetro o micro-ohmímetro
Inspección termográfica de los 7 bimetálicos y conexiones después de temporada de lluvias (detectar calentamiento por descarga)	Post-temporada	Técnico con cámara termográfica	Cámara termográfica FLIR o similar
Fotografía + registro en bitácora (valor de continuidad, fotos antes/después y observaciones)	Cada intervención	Supervisor o jefe de mantenimiento	Celular o cámara + Excel/bitácora

Ilustración 190. Plan de Mantenimiento

4986

5. Directorio Proveedores – Centro de Desarrollo Infantil la Fuente.

SUMINISTRO EQUIPOS		
ABC PLANTAS Y EQUIPOS S.A.S	Dirección:	Carrera 68 # 91 - 37, Bogotá D.C
Suministro Planta Eléctrica.	Asesor:	Carolina Bonilla
Contacto: 3185580583	Correo:	carolinabonilla@abcplantas.com

BARNES DE COLOMBIA S. A	Dirección:	Autopista Bogotá Medellín KM 7 Celta Trade Park Bodegas 86 y 93, Funza, Cundinamarca.
Suministro de Bomba Agua Potable y RCI.	Asesor:	Alejandro Rincón
Contacto: 3134019202 - 601 7439090	Correo:	jrincon@wdmpumps.com

SAE TABLEROS DE CONTROL Y ENERGIA S.A.S	Dirección:	Calle 17 # 10 - 30, Bogotá D.C
Suministro de Tableros Generales.	Asesor:	Fabián Solórzano
Contacto: 3142313933 - 3042657946	Correo:	proyectos@saetableros.com.co

EQUIREDES SOLUCIONES INTEGRALES S.A.S	Dirección:	Calle 48 # 65 - 46, Medellín, Antioquia.
Suministro de Cámaras.	Asesor:	Cristian Camilo Becerra Gómez
Contacto: 3112693508	Correo:	cristian.becerra@equiredes.com

DIVISIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL S.A.S - DIEIN	Dirección:	Carrera 74A # 49A - 80, Bogotá D.C
Suministro de Equipos (switch, Rack, Patch Panel de Datos).	Asesor:	Juan Carlos Bedoya Rivas
Contacto: 3108161853 - 601 2528314	Correo:	Gerencia@diein.com.co

4987

SUMINISTRO ELEMENTOS ESPECIALES

PARQUES MAGICOS COLOMBIA S.A.S	Dirección:	Calle 4D # 7B 10E Sec. Variante, Cajicá, Cundinamarca.
Suministro Parques Infantiles.	Asesor:	Yolimay Mahecha
Contacto: 3107995901 - 601 8836979	Correo:	Y.mahecha@parquesmagicos.com.co

ADICOIN S.A.S	Dirección:	Calle 120A # 3A - 27, Bogotá D.C
Suministro de Cocina con Sistema de Extracción, mesones, Cuartos Fríos.	Asesor:	Alfonso Amaya Ayala
Contacto: 3003099153	Correo:	adicoin7@hotmail.com

GSA INGENIERÍA S.A.S	Dirección:	Carrera 73A # 55 - 49, Bogotá D.C
Suministro y aplicación de Impermeabilización con Poliurea.	Asesor:	Jhon Méndez
Contacto: 3143943401 - 3106551790	Correo:	jmendez@gsaingenieria.com

GRAMAS Y SUPERFICIES S.A.S	Dirección:	Carrera 103D # 82 - 55 Int. 5-502, Bogotá D.C
Suministro Piso Caucho Aglomerado.	Asesor:	Gilma Suárez
Contacto: 3168007880 - 601 8144467	Correo:	gramasysuperficies@hotmail.com

COMERCIALIZADORA CALYPSO S.A.S	Dirección:	Carrera 34 # 10 - 91, Bogotá D.C
Suministro Piso Vinilo.	Asesor:	Carolina Ortegón Torres
Contacto: 3208652595 - 601 3713292	Correo:	carolina.ortegon@spradling.group

IGT S.A.S	Dirección:	Carrera 31A # 9 - 12, Bogotá D.C
Suministro Barras de Seguridad Baños Discapacidad.	Asesor:	Gustavo Alejandro Rodríguez Díaz
Contacto: 3008633269 - 601 3713566	Correo:	gerencia@igtsas.com

DIME DISEÑOS METÁLICOS S.A.S.	Dirección:	Calle 73 # 72AB - 47, Bodega 10, Medellín, Antioquia.
Suministro de Fachada en Lámina Galvanizada con Figuras y Letrero.	Asesor:	Juliana Salazar
Contacto: 3174362031 - 604 4442071	Correo:	auxiliar.costos@dimedm.com

SYP SOLUCIONA SU PROYECTO S.A.S	Dirección:	Calle 106 # 57 - 23 Oficina 501, Bogotá D.C
Suministro de Sanitarios, Enchapes, Ladrillos.	Asesor:	Harrison Sterling
Contacto: 3134072303 - 601 2361714	Correo:	hsterling@syp-sas.com

PROVEEDORES Y MANO DE OBRA

HIDRO INSTALACIONES V&B S.A.S	Dirección:	Carrera 6A # 20 - 131, Chía.
Suministro de Redes Hidrosanitarias.	Asesor:	Bryan Andrés Vargas Saldaña
Contacto: 3006074685	Correo:	hidro.instalacionesvb@gmail.com

MODULOS TRANSPARENTES S.A.S	Dirección:	Calle 24C # 80B - 19 Oficina 403, Bogotá D.C
Suministro Ventaneria.	Asesor:	Marco Guerrero
Contacto: 3118763003 - 601 6942534	Correo:	marcoguerrero@modulostransparentes.com

4989