



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MAESTRÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN REDES INDUSTRIALES

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICO PARA CONTROL DE UN GRUPO ELECTRÓGENO EN UNA PLATAFORMA PETROLERA”

Ing. ALEX EDUARDO PAREDES CALLE
Ing. DAVID ALEXANDER VILLAMARIN ROBLES

DIRECTOR:
MSC. FREIRE LLERENA, WASHINGTON
RODRIGO



INTRODUCCIÓN

La generación automática de energía, especialmente por generadores se utiliza de diferentes formas en diferentes partes de la sociedad, principalmente para garantizar regímenes específicos en las infraestructuras de fabricación y servicios.

En la planta de generación eléctrica de un campo petrolero presenta sobreconsumo de combustible diésel, por sobrecarga de sistemas auxiliares instalados en cada uno de los procesos y el deficiente mantenimiento preventivo y correctivo del generador.

ANTECEDENTES

La energía eléctrica suministrada por Petroamazonas no tiene la confiabilidad y continuidad deseada por la industria, el operador se encarga de arrancar el grupo electrógeno y ejecutar la transferencia de energía de manera manual a la locación y el campamento.

Los tableros de transferencia automática permiten redistribuir la energía eléctrica a las instalaciones industriales cuando el suministro de energía eléctrica falla se inicia el procedimiento para realizar el arranque del grupo electrógeno sin el accionamiento de un individuo, ya que el proceso es automático.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la instalación petrolera poseen equipos antiguos y es necesario controlar en forma digital para un mejor desempeño del sistema eléctrico en la locación, la red del fluido eléctrico entrega un valor de 13,8KV, mediante un transformador considerado una máquina estática de corriente alterna, permite variar parámetros de voltaje, la intensidad y ayuda a mantener la frecuencia y la potencia, como un transformador ideal, distribuye a la red interna a un voltaje nominal 110/220V, al momento de existir una energía inestable, presenta problemas en el funcionamiento de equipos eléctricos y existe desabastecimiento de energía eléctrica y se ve afectado en las diferentes áreas, campamentos que se encuentran operando



JUSTIFICACIÓN

Es muy común detectar problemas de eficiencia energética debido a la cantidad considerable de sistemas auxiliares instalados en los diferentes procesos. Por tal motivo se deben considerar acciones para mitigar las diferentes deficiencias tales como: el elevado consumo de combustible, deficiente gestión de mantenimiento y operación por lo que estos parámetros conllevan a un incremento del costo de energía que se generaría debido a paradas inesperadas y por ende pérdidas en la producción.

OBJETIVO GENERAL

Implementación de un Sistema de Transferencia Automático para control de un Grupo Electrónico en una Plataforma Petrolera

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar en base de datos bibliográficas diferentes procesos de automatización de alimentadores de energía, para optimizar el arranque de un generador eléctrico.
- Diseñar un circuito eléctrico de regulación y resistencia utilizando un tablero de control que cumpla la normativa nema, con la finalidad de comunicar el controlador con el generador eléctrico ubicado en la planta de generación termoeléctrica, así como el dimensionamiento de los sensores de control.
- Implementar un sistema de automatización para la interconexión en tiempo real del grupo electrógeno con la red eléctrica.
- Realizar la comunicación industrial entre el controlador y el generador eléctrico, para el traspaso de datos bidireccional a gran celeridad.
- Integrar un HMI a la consola de operación para supervisar el proceso en tiempo real del sistema e identificar posibles fallos

PLANTA ELÉCTRICA

Es una máquina que con un motor de combustión interna mueve un generador a través de una conexión mecánica, para generar una corriente de energía eléctrica.

COMPONENTES BÁSICOS

TABLERO DE CONTROL

Permite operar el equipo en forma manual, así como monitorear los parámetros del generador y del motor para así protegerlo.



MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Obtiene energía mecánica a partir de una reacción química de combustible, la cual ocurre dentro de una cámara de combustión de ahí su nombre.



GENERADOR SINCRONO

Es el encargado de transformar la energía mecánica del motor en energía eléctrica



INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO

Interrumpe el flujo de corriente y protege al generador de posibles cortos circuitos y sobrecargas.



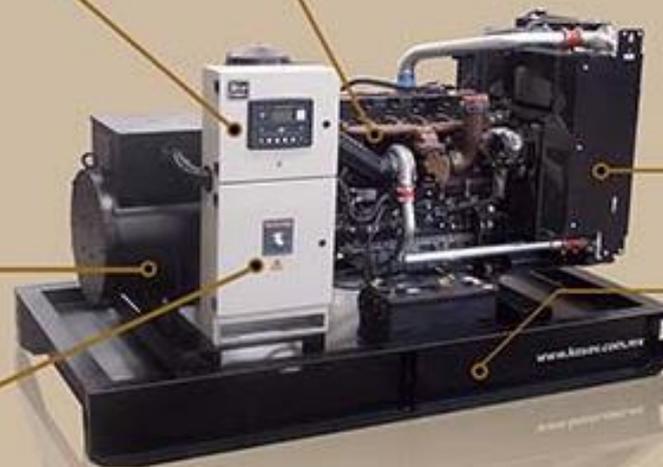
RADIADOR

Su función es disipar el calor emitido por el motor manteniendo estable la temperatura

BASE-TANQUE DE COMBUSTIBLE

Soporta el motor-generador y los modelos mas recientes tienen incluido el tanque de combustible, esto con el fin de ahorrar espacio en el lugar de instalación y facilitar la misma.

Viene con indicador nivel de combustible

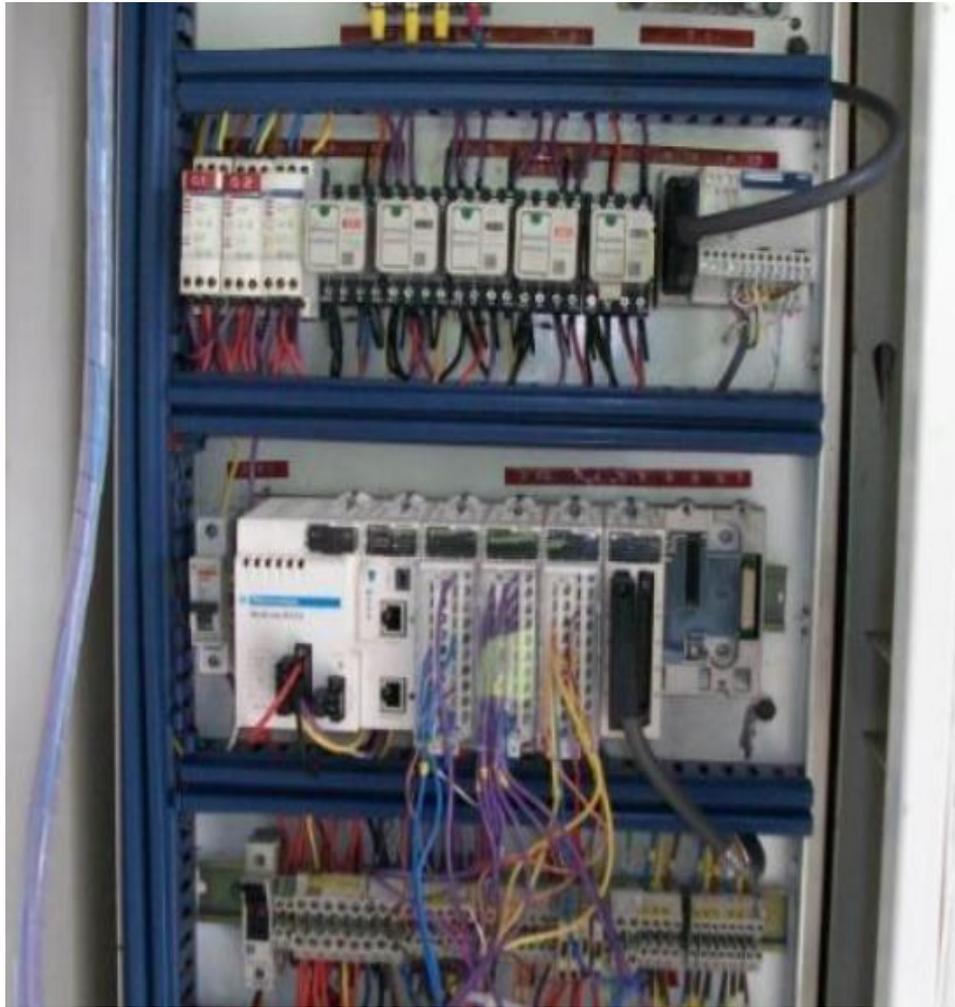


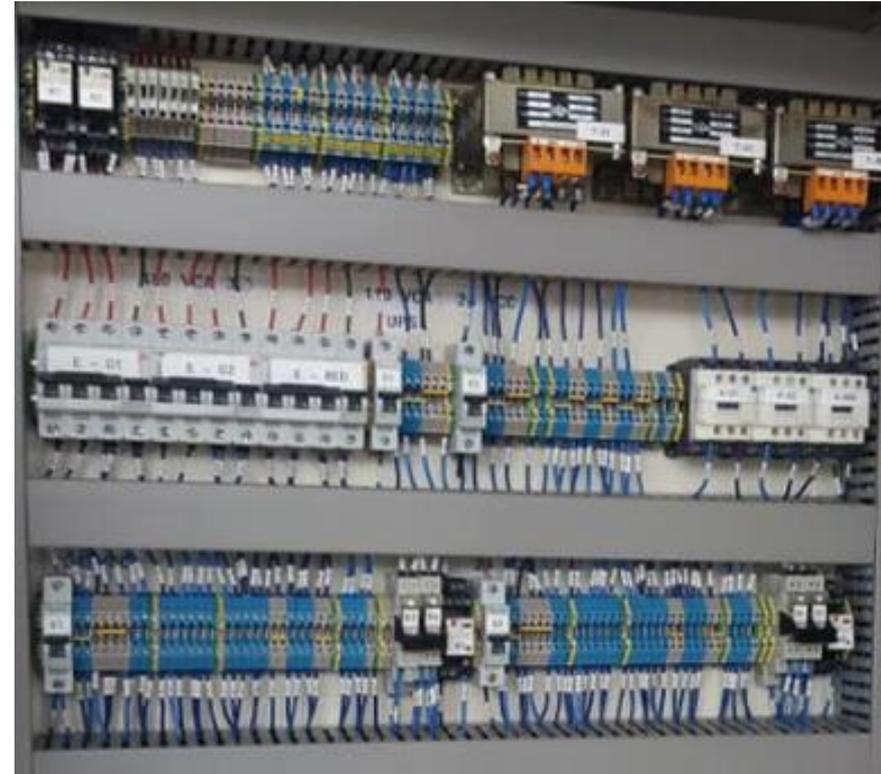
PROPUESTA



GABINETE

- Se fabricó bajo distintas clasificaciones entre ellas:
- NEMA 4X, que es el nivel de protección frente ambientes donde va a trabajar el equipo.
- IP65 de alta rigidez mecánica y durabilidad.
- Dentro del tablero se incorpora conductores de cobre electrolítico con aislación de PVC anti llama, con el sello de certificación IRAM
- El maquillado de todos los conductores se hace de acuerdo al plano eléctrico suministrado por la ingeniería.
- En el gabinete de la puerta se deposita un set de planos y manuales del TTA.
- Borneras de conexión.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

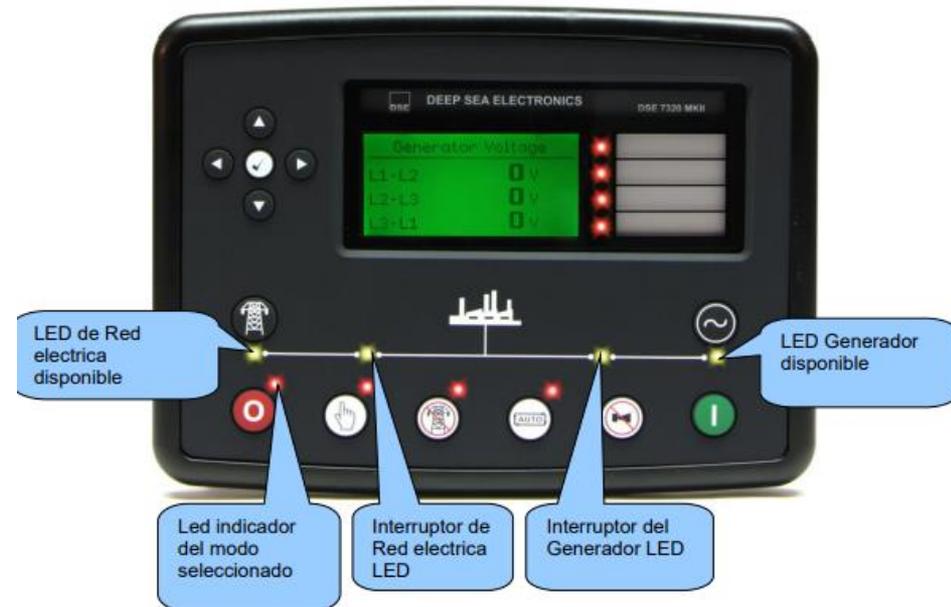
GENERADOR



CONTROLADOR DSE7320

- Los módulos de la serie DSE7320 se han diseñado para permitir al operador arrancar, parar el generador si es requerido dependiendo del estado de la alimentación principal.
- Transferir la carga al generador manualmente por los botones montados en la TTA o automáticamente

CONTROLADOR DSE7320



FUNCIONAMIENTO



CONFIGURACIÓN DEL CONTROL DSE7320

- Configuración del voltaje a generar
- Ingreso de datos de los parámetros de la fuente de energía primaria
- Calibración de voltaje de la alimentación de emergencia con la red pública
- Calibración de parámetros de protección para la detección de fallas.

Armónicos

Voltaje

Corriente

Fase Neutro

Fase a Fase

Frecuencia

Temperatura



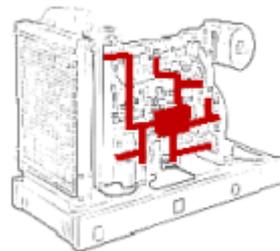
PUERTOS DE COMUNICACIÓN

- RS485 Serial Aislado Conexión de datos 2 hilos + común Half Duplex Control de Dirección de datos (mediante protocolo s/w) Máxima velocidad de comunicación 19200Kbs Terminación externa requerida (120Ω) Máxima compensación modo común 70V (protección en tarjeta) Distancia máxima 1.2km ($\frac{3}{4}$ de milla) Puerto
- CAN Puerto de Motor CAN Implementación Standard de 'Slow mode', hasta 250Kbs No aislado. Terminación Interna proporcionada (120Ω) Máxima distancia 40m (133 pies)



INTERFACE CAN

Los módulos que cuentan con la interface CAN como estándar tienen la capacidad de recibir datos del motor a través de controladores ECM que cumplen con el estándar CAN. Los controles de motor con CAN habilitado monitorean los parámetros de operación del motor tales como velocidad de motor, presión de aceite, temperatura de motor (entre otros) con el fin de monitorear y controlar el motor.



MONITOREO EN HMI

SISTEMA EN MODO AUTOMATICO

HOROMETRO
0. 5:21

TEMPERATURA ESCAPE SERIE A
115.760 °C

TEMPERATURA ESCAPE SERIE B
88.031 °C

TEMPERATURA AGUA MOTOR
56.617 °C

PRESION DE ACEITE
0.000 PSI

BAJA PRES. ACEITE

ALTA TEMP. MOTOR

EXCESO RPM

OFF
APAGADO

EMCY DIESEL LOCAL PANEL

- COMMON ALARM
- COMMON TRIP ALARM
- ENG READY TO AUTO-START
- OPERATION (RUNNING)
- START FAILURE
- VOLTAGE SUPERVISION FAILURE

HABILITADO

FUNCIONAMIENTO

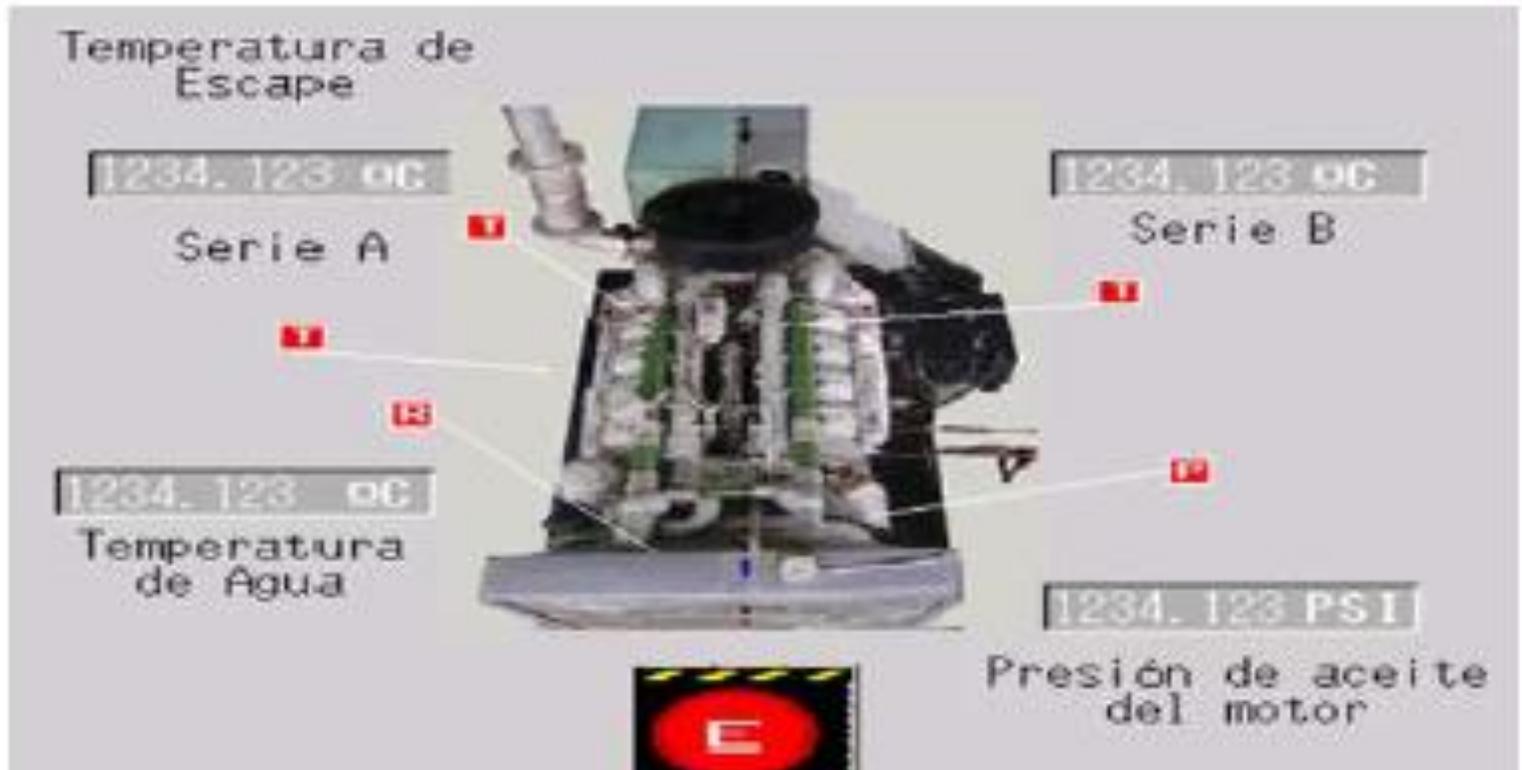
FALLA

E
PARO DE EMERGENCIA

R
RESET

MONITOREO EN HMI

"Presión de aceite del motor"



RESULTADOS

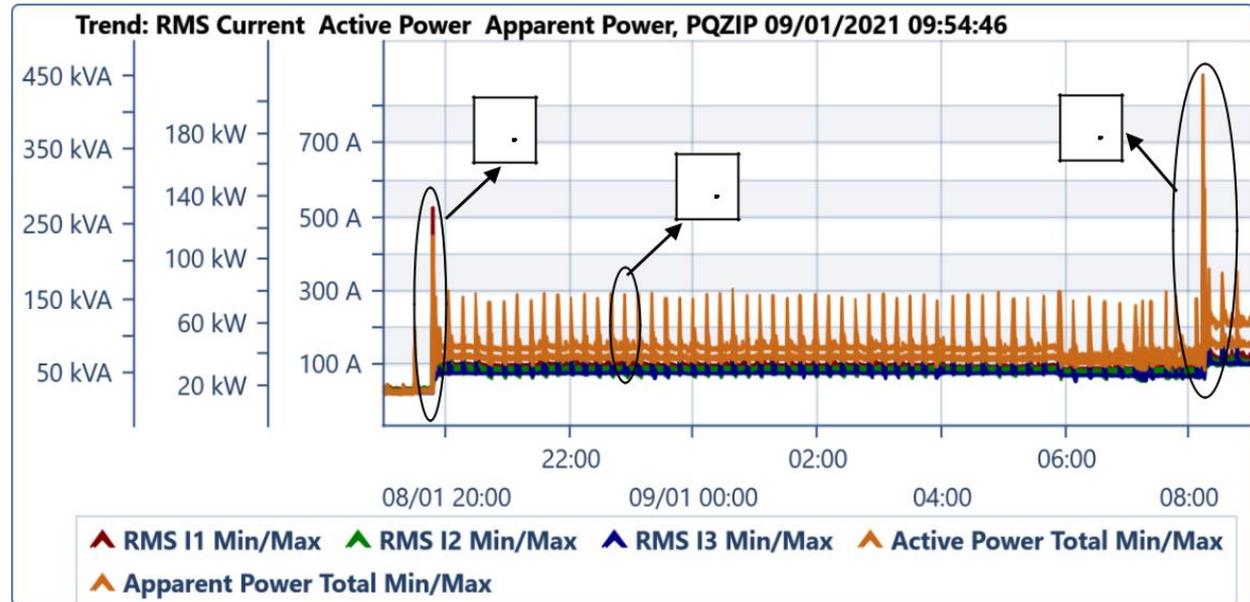
Demanda de Potencia con estación parada

The screenshot displays the ESPEC G4420 BLACKBOX monitoring interface. The header includes the station name 'ESTACIÓN SHUSHUFINDI' and navigation tabs for 'MONITOREO', 'ENERGÍA', 'CALIDAD ELÉCTRICA', and 'CONFIGURACIÓN'. The current view is 'ENERGÍA » CONSUMO & DEMANDA'. The main data is presented in a table titled 'Consumo y demanda'.

	Consumo neto	Demanda	Demanda pico
Energía activa	586.31 kWh	41.665 kW	55.214 kW
Energía reactiva	206.79 kVAh	14.905 kVA	-18.34 kVA
Energía aparente	924.69 kVAh	65.767 kVA	83.148 kVA

RESULTADOS

1. Inicio bombeo
2. Cambio de partida
3. Arranque de compresores



CONCLUSIONES

- Se implemento un tablero de Transferencia Automática para control y automatización de un grupo electrógeno” en una localidad aislada de Petroecuador E.P, cumpliendo con normativas vigentes contractuales mismo que permite el monitoreo de la red pública y de producirse la falta de suministro de energía activara el electrógeno de manera automática para solventar la energía necesaria a la planta para su funcionamiento.

CONCLUSIONES

- La implementación del módulo DSE 7320, que permite al operador su arranque, parada y transferencia manual o automática de la carga en el generador para la interconexión en tiempo real del grupo electrógeno con la red pública y permitiendo tener un monitoreo de la generación así como también de los parámetros de funcionamiento del generador como son niveles de temperatura, aceite, refrigerante y genera la señal de fallo ante cualquier anomalía presentada en el proceso de generación de manera instantánea.

CONCLUSIONES

- La implementación del módulo DSE 7320 permitió integrar un sistema HMI a la consola de operación para supervisar el proceso en tiempo real y supervisar cada uno de los equipos integrados al sistema implementado lo que facilita el trabajo al profesional de campo a supervisar el proceso mediante monitoreo continuo y tomar decisiones más oportunas en la supervisión y brindar un debido mantenimiento ante posibles fallos.
- Se implemento el sistema automatizado para un mejor control del grupo electrógeno permitiendo reducir el consumo de combustible lo que ayuda a reducir la emisión de CO2 y calentamiento global, mitigar ciertos problemas del efecto invernadero en el ecosistema en nuestro planeta.

RECOMENDACIONES

- Los equipos, materiales y cables del panel de transferencia automática se dividen técnicamente, lo que optimiza el espacio disponible, y con cada módulo se centraliza de forma independiente el funcionamiento del sistema de automatización, control y potencia.
- La envolvente define el nivel/grado de protección de los aparatos eléctricos, electrónicos y su resistencia con agentes externos como polvo agua entre otros, garantiza la protección según el código IP y NEMA (según la hoja de especificaciones técnicas entregada por PETROECUADOR EP), para este proceso se recomienda la utilización de la normativa IP 66 y normativa Nema 4X por estar sujetos a los agentes externos de la locación.

RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un correcto mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los tableros respetando la normativa general como encontrarse bajo techo, a temperaturas adecuadas para prolongar la vida útil de materiales y equipos, mantener en posición vertical y evitar la caída de objetos externos que pueda mal formar su estructura, no estar sometido a exposición de agua sea esta directa o invasiva al equipo.
- El mantenimiento debe realizarse en forma proactiva, para este proceso se debe solicitar a quien corresponda la trazabilidad de la documentación completa para la ejecución de la actividad previo autorización y permisos de trabajos correspondientes.
- La codificación de los equipos y los as built debe ser insertado en el tablero para ilustración de los profesionales encargados del mantenimiento y operación según la normativa vigente de PETROECUADOR EP.

RECOMENDACIONES

- La ejecución de pruebas FAT (Factory Acceptance Test) que se llevó a cabo por parte del fabricante tras el diseño y fabricación del sistema. Será de mucha utilidad para la verificación del rendimiento, la calidad, la seguridad, el mantenimiento y la funcionalidad del hardware y del software.
- La ejecución de las pruebas SAT (Site Acceptance Test) como evaluación de funcionamiento en su primera puesta en marcha, verificar que cumple con todos los requisitos tanto de funcionalidad como de rendimiento. Estas pruebas incluyen toda la formación necesaria del personal técnico encargado del manejo de soluciones

GRACIAS POR
SU ATENCIÓN

