

Manual de Transferencia Automática del grupo Electrógeno de 475 KWA del Instituto Superior Tecnológico  
Tsáchila, aplicando la Lógica Circular

Automatic Transfer manual of the 475kw generator set of the tsa higher Technological Institute Tsáchila, applying  
Circular Logic

Jonathan Alexander Gualaceo Sánchez, Nelson Rodrigo Zapata Villacis, Paul Andrés Villarruel Cuadrado, Andrés  
Paul García Abad & Washington Enrique Travéz Ortiz.

CIENCIA E INNOVACIÓN EN  
DIVERSAS DISCIPLINAS  
CIENTÍFICAS.

Enero - junio, V°6-N°1; 2025

Recibido: 19-06-2025

Aceptado: 25-06-2025

Publicado: 30-06-2025

PAIS

- Ecuador, Santo Domingo

INSTITUCION

- Instituto Superior Tecnológico  
Tsa'chila.

CORREO:

- ✉ [jonathangualaceosanchez@tsachila.edu.ec](mailto:jonathangualaceosanchez@tsachila.edu.ec)
- ✉ [nelsonzapata@tsachila.edu.ec](mailto:nelsonzapata@tsachila.edu.ec)
- ✉ [paulvillarruel@tsachila.edu.ec](mailto:paulvillarruel@tsachila.edu.ec)
- ✉ [andresgarcia@tsachila.edu.ec](mailto:andresgarcia@tsachila.edu.ec)
- ✉ [washingtontravez@tsachila.edu.ec](mailto:washingtontravez@tsachila.edu.ec)

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0001-9812-9675>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-7219-0657>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0003-5806-9692>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-4584-9326>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0002-1440-1887>

FORMATO DE CITA APA.

Gualaceo, J., Zapata, N., Villarruel, P.,  
García, A. & Travéz, W. (2025). Manual de  
Transferencia Automática del grupo  
Electrógeno de 475 KWA del Instituto  
Superior Tecnológico Tsáchila, aplicando la  
Lógica Circular. *Revista G-ner@ndo*, V°6  
(N°1). Pág. 6582 – 6591.

Resumen

En un mundo dependiente de la electricidad, la estabilidad del suministro energético es vital para el funcionamiento de industrias y servicios. La interrupción del flujo eléctrico puede generar pérdidas económicas y riesgos para la seguridad. En este contexto, los sistemas de transferencia automática a generadores eléctricos son una solución eficiente para asegurar la continuidad operativa durante emergencias. Este manual del grupo electrógeno de 475KW del Instituto Superior Tecnológico TSA'CHILA, aplicando la lógica circular, ofrece una guía detallada sobre la instalación y operación de estos sistemas. Facilitan una transición rápida entre la red eléctrica y los generadores, minimizando el tiempo de inactividad y protegiendo las cargas críticas. Se abordan los componentes clave, como interruptores automáticos, sensores de monitoreo y unidades de control, esenciales para el funcionamiento eficiente del sistema. Además, se consideran los aspectos técnicos y de seguridad necesarios para la instalación y el mantenimiento, aplicando los principios de la lógica circular para maximizar la eficiencia energética y la sostenibilidad operativa. El manual incluye mejores prácticas para optimizar el rendimiento del sistema, garantizando su eficiencia. Al finalizar, los lectores estarán capacitados para implementar y gestionar un sistema de transferencia automática, mejorando la resiliencia y confiabilidad ante interrupciones del suministro eléctrico.

**Palabras clave:** Manual; lógica circular; transferencia automática; eficiencia; transición rápida.

Abstract

In a world dependent on electricity, the stability of the energy supply is vital for the operation of industries and services. The interruption of the electric flow can generate economic losses and security risks. In this context, automatic transfer systems to electric generators are an efficient solution to ensure operational continuity during emergencies. This manual of the 475KW generator set of the TSA'CHILA Higher Technological Institute, applying circular logic, offers a detailed guide on the installation and operation of these systems. They facilitate a rapid transition between the electrical grid and the generators, minimizing downtime and protecting critical loads. Key components such as circuit breakers, monitoring sensors and control units, essential for the efficient operation of the system, are addressed. In addition, the technical and safety aspects necessary for installation and maintenance are considered, applying the principles of circular logic to maximize energy efficiency and operational sustainability. The manual includes best practices to optimize system performance, ensuring its efficiency. Upon completion, readers will be able to implement and manage an automatic transfer system, improving resilience and reliability during power outages.

**Keywords:** Manual; circular logic; automatic transfer; efficiency; rapid transition.

## Introducción

En un mundo cada vez más dependiente de la electricidad, la estabilidad del suministro energético se ha vuelto un factor crucial para el funcionamiento de distintas industrias y servicios. Desde hospitales hasta fábricas, la interrupción del flujo eléctrico puede acarrear consecuencias graves, como pérdidas económicas y amenazas a la seguridad. En este contexto, la implementación de sistemas de transferencia automática a generadores eléctricos surge como una solución eficiente para asegurar la continuidad del suministro energético durante emergencias.

Este manual está diseñado como una guía completa para la instalación y operación de los sistemas de transferencia automática. Explica en detalle cómo estos sistemas facilitan una transición rápida y eficiente entre la red eléctrica pública y los generadores, minimizando el tiempo de inactividad y garantizando la protección de las cargas esenciales.

A lo largo de este documento, se profundizará en los principios básicos que sustentan el funcionamiento de estos sistemas, incluyendo los componentes esenciales, como interruptores automáticos, sensores de monitoreo y unidades de control. También se tratarán los aspectos técnicos y de seguridad que deben considerarse durante la instalación y mantenimiento, así como las mejores prácticas para optimizar su rendimiento.

Al finalizar este manual, los lectores dispondrán de las herramientas necesarias para implementar y gestionar un sistema de transferencia automática de manera eficiente, lo que contribuirá a la resiliencia y confiabilidad de sus operaciones ante posibles interrupciones en el suministro eléctrico.

---

## Métodos y Materiales

### 1.1 Implementación del Sistema de Transferencia Eléctrica en el ISTT

El sistema de transmisión de energía eléctrica se compone de los siguientes elementos.:

- Una red eléctrica pública externa.
- Un generador de emergencia con una capacidad de 475 kW.
- Un tablero de transferencia de la marca Deep Sea, modelo 7320.
- Cargas eléctricas. (Angel & Guin, 2022)

En mayor medida los sistemas eléctricos de transferencia de energía se utilizan en situaciones donde es esencial contar con un suministro eléctrico ininterrumpido, especialmente en casos donde las redes públicas presentan interrupciones frecuentes y la continuidad del servicio es fundamental. En la actualidad, muchas empresas eligen instalar un sistema de energía auxiliar por tres razones principales:

- Ausencia de una red eléctrica disponible.
- Insuficiente capacidad de la red eléctrica para satisfacer la demanda.
- Protección frente a cortes frecuentes o periódicos de la red pública, los cuales pueden generar pérdidas económicas y energéticas, fallos en equipos informáticos, interrupción de dispositivos vitales, pérdida de producción, datos o productos, e incluso poner en riesgo vidas humanas.

### 1.2 Transferencia Automática de Energía Eléctrica

---

El sistema de conmutación automática de energía eléctrica permite la activación de un generador de respaldo y la transición del suministro sin necesidad de intervención manual en caso de un apagón. Esta operación se inicia de manera autónoma ante una interrupción en la red principal, asegurando el funcionamiento ininterrumpido del servicio. La gestión del cambio de fuente de energía es realizada por un controlador lógico programable (LogoV8). (Sánchez, 2012).

El cambio automático de fuente de energía es una característica clave del generador de respaldo, especialmente en escenarios donde se requiere un suministro ininterrumpido. Su funcionamiento en modo automático proporciona eficiencia y protección, garantizando una reacción inmediata ante cualquier falla en la red eléctrica. (Sánchez, 2012).

El sistema automatizado de transmisión de energía eléctrica ejecuta la siguiente secuencia de acciones en orden cronológico cuando ocurre una falla en el suministro, una vez que el generador ha iniciado su funcionamiento:

- Detección de la interrupción del suministro externo.
- Activación del generador de respaldo.
- Transferencia de la carga eléctrica al generador.
- Monitoreo de la estabilidad de la red principal.
- Reconexión al suministro externo una vez restablecido.
- Finalización del proceso de conmutación y apagado del generador.

#### 1.2.1 Serie de Acciones Cronológicas ante una Falla Eléctrica

- o Detección de Fallas en la Red Externa:
-

El sistema supervisa continuamente el voltaje de las tres fases de la red de entrada, manteniéndose en estado de espera hasta que se identifique una interrupción en el suministro eléctrico. (Angel & Guin, 2022)..

- Activación general: Cuando se produce un fallo en la red principal, el generador de respaldo se enciende automáticamente, señalizando su funcionamiento mediante una luz indicadora. Se establece comunicación con el generador para verificar su activación, lo que activa un indicador de arranque y suministra energía al motor de arranque. Luego, la alimentación de arranque se desactiva y el indicador correspondiente se apaga. Tras esto, el sistema espera el tiempo configurado para completar el encendido del motor, con un intervalo ajustable entre 0 y 256 segundos. (Sánchez, 2012).

- Transferencia de carga general: Una vez finalizado el precalentamiento del generador, se desconecta el contactor de la red principal y se transfiere la carga eléctrica al generador de respaldo. (Sánchez, 2012).

- Espera de normalización de red externa: Después de completar la conmutación, el sistema permanece en vigilancia constante, analizando la estabilidad de la red externa y verificando el desempeño del generador. (Sánchez, 2012).

- Reconexión a red externa: Cuando se detecta la restauración del suministro externo, el sistema espera un período programable de entre 0 y 255 segundos para garantizar la estabilidad del voltaje antes de proceder con la reconexión. (Angel & Guin, 2022).

- Finalización de la maniobra de reconexión a red externa

Una vez que la carga ha sido restablecida a la red externa, el sistema mantiene el motor del generador en funcionamiento por un tiempo adicional configurable entre 0 y 255 segundos. Este periodo permite que el motor se enfríe adecuadamente antes de su apagado definitivo. Con

---

la desconexión del generador, el ciclo de transferencia concluye y el sistema retorna a su estado de vigilancia. (Angel & Guin, 2022).

- Estado de alerta para nuevas llamadas de transferencia: Tras una desconexión normal del grupo electrógeno, el sistema permanece en estado de alerta para recibir futuras solicitudes de transferencia. La transferencia automática de energía eléctrica se aplica a todos los sistemas eléctricos y también actúa como una función protectora en sistemas tanto trifásicos como monofásicos. (Bravo & Cepeda, 2021).

- Fuente de alimentación del TTA: El sistema TTA cuenta con una fuente de alimentación fija de 12Vdc, equipada con una celda electrolítica absorbente y un cargador flotante automático. Esto garantiza un suministro estable de energía durante el arranque del sistema. Su diseño es compatible con configuraciones de 12 y 24Vdc sin necesidad de ajustes adicionales. Además, opera de manera autónoma respecto al grupo electrógeno, permitiendo la comunicación a través de contactos eléctricos. En caso de que la batería presente fallas, la tensión del panel puede descender por debajo de 8Vdc, lo que podría afectar su rendimiento. (Sánchez, 2012).

- Pulsador para arrancar el motor sin transmisión eléctrica: El TTA incorpora un pulsador que permite encender el motor sin realizar la transferencia de carga eléctrica. Esta función es útil para evaluar el estado del motor y detectar posibles fallos antes de su uso en una transferencia automática. Sin embargo, esta prueba manual no verifica la alimentación de corriente alterna (CA) que llega al controlador del sistema de conmutación. (Sánchez, 2012).

- Mejoras con avances en electrónica y automatización: Los avances en electrónica han permitido mejorar el rendimiento y la fiabilidad del TTA, incorporando nuevas características para facilitar su operación y adaptación a distintos escenarios:

---

- Diseño Simplificado: Implementación de configuraciones de conmutación entre la red y el generador mediante un sistema de contactores o interruptores de doble tiro, facilitando su instalación y operación.
- Configuraciones Flexibles: Permite múltiples combinaciones, como red-generador, generador-generador o interconexión entre varias redes y generadores, utilizando dos o más contactores para brindar mayor versatilidad.
- Clasificación de los transmisores de energía eléctrica según la potencia del generador:
  - Contactores electromagnéticos
  - Interruptores termomagnéticos
  - Interruptores electromagnéticos

Para asegurar la seguridad en los sistemas de conmutación de la red, es necesario emplear enclavamientos eléctricos, electrónicos y mecánicos que controlen dos contactos de forma que no puedan estar activos al mismo tiempo, previniendo de este modo posibles daños significativos al sistema eléctrico conectado.

### **Análisis de resultados**

Mejora en el rendimiento del generador: Después de la implementación del mantenimiento preventivo y las mejoras en los procesos de transferencia automática, se registró un aumento en la eficiencia operativa del generador. La transferencia de carga de la red a generador y viceversa se realizó de manera más rápida y confiable, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la estabilidad del suministro energético.

Reducción de fallos operativos: Con la incorporación de un plan de mantenimiento preventivo que contemplaba la revisión periódica de los componentes críticos del generador

---

(como los sistemas de arranque y las conexiones de combustible), se logró reducir la frecuencia de fallos y averías imprevistas. Esto contribuyó a una operación más confiable y menos costosa.

### **Conclusiones**

La aplicación de un manual de transferencia automática y la implementación de la lógica circular en el mantenimiento del grupo electrógeno de 475 kW en el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila ha demostrado ser efectiva para mejorar tanto el rendimiento del generador como la eficiencia en el uso de recursos. Estos resultados resaltan la importancia de la integración de prácticas sostenibles y de mantenimiento proactivo en el sector energético, impulsando no solo la optimización de costos, sino también la reducción del impacto ambiental.

---

## Referencias bibliográficas

- Angel, J., & Guin, J. (2022). Sistema automático de transferencia de energía eléctrica para una Gasolinera. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22654>
- Bravo, S., & Cepeda, J. (2021). Diseño e implementación de transferencia de energía eléctrica para una planta industrial empleando el módulo de transferencias ubicado en el laboratorio de instalaciones industriales. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21300/1/UPS-GT003490.pdf>
- Brower. (s.f.). Genuine Lucas SRB511 24v 28RA 10/20A 5 Pin Mini Change Over Relay. Obtenido de <https://www.bowerspartsonline.co.uk/brands/lucas/genuine-lucas-srb511-24v-28ra-1020a-5-pin-mini-change-over-relay>
- Edmondson, A. (2022). Punto de ebullición del diésel: efectos de las mezclas, el clima y la presión. Obtenido de Punchlist Zero: <https://punchlistzero.com/diesel-boiling-point/>
- Elustondo, G. (2024). Tipos de aceite para motor: cuáles son y en qué se diferencian. Obtenido de <https://siempreauto.com/cuantos-tipos-de-aceite-de-motor-existen-y-cuales-son-sus-estandares/>
- Himoinsa A Yanmar Company. (2020). MANUAL DE INSTALACIÓN. España.
- Industria Pedia. (2024). ¿Qué es el refrigerante? Obtenido de <https://industriapedia.com/que-es-el-refrigerante/>
- Manton, A. (2024). DEEP SEA ELECTRONICS Suite de configuración para PC DSE72/7300 Documento Número 057-077. Obtenido de Universidad Nacional Experimental de Especialidades Eléctricas: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-de-especialidades-electricas/introduccion-a-la-ingenieria-electrica/esp-manual-deep-sea-7320radores/92935278>
- Manualslib. (2015). DEEP SEA ELECTRONICS DSE 7320 Manual De Operación. Obtenido de <https://www.manualslib.es/manual/553474/Deep-Sea-Electronics-Dse-7320.html?page=2#manual>
- Roja, D. (2019). Repositorio Institucional Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia: Repositorio Institucional Universidad Mayor de San Andrés.
- Sánchez, F. (2012). Automatización Del Sistema de Transferencia de Energía Eléctrica Entre La Red Pública y El Generador Eléctrico de 40kva para El Edificio Wärtsilä Ecuador S.A. Utilizando PLC. Obtenido de Dirección de Bibliotecas y Recursos para el Aprendizaje e Investigación: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/1950/1/108T0020.pdf>
-

Socio Sam's Club. (2022). ¿Qué es y para que sirve el aceite de motor? Obtenido de <https://revistasociosams.com/que-es-para-que-sirve-aceite-de-motor/>

Universidad of Calgary. (03 de Febrero de 2020). Diésel. Obtenido de Enciclopedia de Energía: [https://www.energyeducation.ca/Enciclopedia\\_de\\_Energia/index.php/Di%C3%A9sel#:~:text=El%20di%C3%A9sel%20es%20un%20combustible%20secundario%20de%20alta,un%20derivado%20del%20petr%C3%B3leo%20o%20hecho%20de%20biomasa.](https://www.energyeducation.ca/Enciclopedia_de_Energia/index.php/Di%C3%A9sel#:~:text=El%20di%C3%A9sel%20es%20un%20combustible%20secundario%20de%20alta,un%20derivado%20del%20petr%C3%B3leo%20o%20hecho%20de%20biomasa.)

Würth Blog. (2024). Líquido refrigerante: ¿Qué es, para que sirve y por qué es importante? Obtenido de <https://www.wurth.com.ar/blog/aditivos-para-motores/liquido-refrigerante-que-es-para-que-sirve-y-por-que-es-importante/>

---