

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA



SISTEMA DE CONTROL DE LAZO CERRADO

Presentado por:

Jostin Jamil López Cárcamo

Cindy del Carmen Gaitán Marín

Gerardo Antonio Oseña López

Odaín José Quiroz Vivas

## Introducción

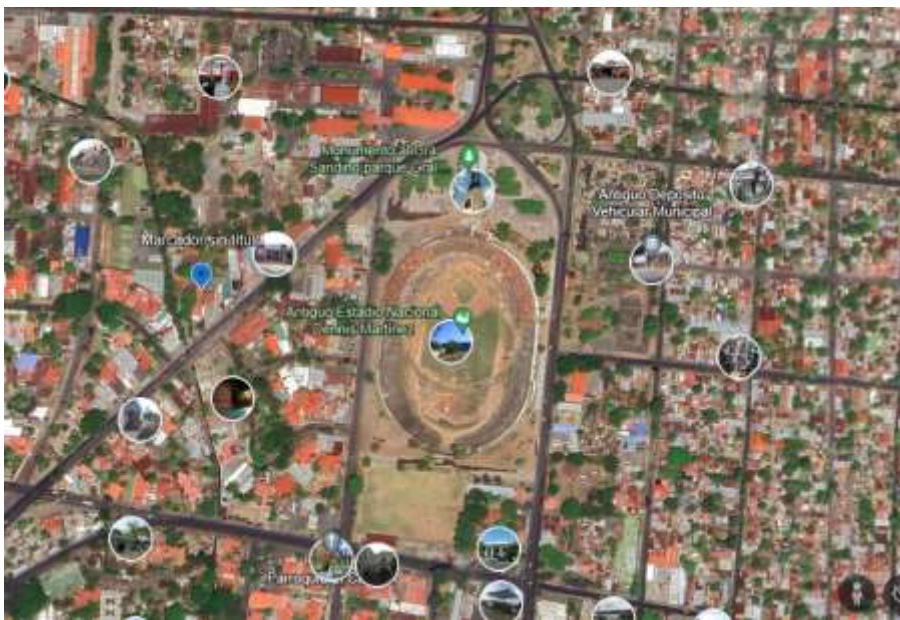
Recopilando el proyecto de optativa IV en el cual incursionamos en el mundo de la automatización y la programación en PLC logo. En este nuevo proyecto del integrador VII se esta trabajando en el diseño de un sistema de control de lazo cerrado. El cual consiste en un sistema de control con intervención humana regulando la velocidad o la fluidez de un proceso, de esta manera teniendo control sobre dicho sistema de control.

Ahora bien, este proyecto está enfocado a trabajar con las PYMES empresas pequeñas que necesitan de innovación para su mejor funcionamiento.

## Planteamiento de la problemática

Mediante entrevista realizada al Ing. Javier Hernández gerente general de la empresa SOLSTEC S.A ubicada en el barrio Javier Cuadra de la estación de bomberos 50 metros al oeste, Managua.

*Ilustración 1 Geolocalización de la empresa Solstec S.A*



Es una empresa en desarrollo dedicada a múltiples ramos tales, como las redes y telecomunicación trabajando actualmente con la empresa TIGO Nicaragua, además de dedicarse al área de electricidad residencial, sistemas de cámaras de vigilancia. Aun que su mayor enfoque es el área de las telecomunicaciones.

En la entrevista realizada al Ing. Javier en la empresa SOLSTEC S.A también se realizó un recorrido por las instalaciones de dicha empresa.

Además, por palabras del Ing. Javier nos manifiesta los enfoques de su empresa, y proyectos de mejoramiento para el desarrollo de su empresa. El Ing. Javier Hernández non habla de la necesidad y la importancia de tener un sistema de respaldo energético en la empresa, ya que dicha empresa cuenta con un generador de eléctrico a base de combustible diésel.

Nos manifiesta que es importancia este sistema de emergencia ya que por su tipo de trabajo y por sus colaboradores es de gran relevancia tener siempre una comunicación y un control tanto de su ubicación geográfica, así como mantener siempre una comunicación constante.

Además, dice que es importante que en la empresa siempre haya un sistema de respaldo energético para mantener un continuo funcionamiento en todas las áreas de trabajo.

Es por esto que nuestra propuesta enfocada en hacer un sistema de lazo cerrado para poder dar solución a la petición del Ing. Javier Hernández.

## **Objetivo general**

Identificar mediante una visita de campo las necesidades de más prioridad en la empresa solstec s.a

## **Objetivos específicos**

Diseñar un sistema de control automático con monitoreo en la red, que se adapte las necesidades de la empresa solstec s.a

Asegurar que dicho diseño de automatización cumpla con las normas de seguridad correspondientes.

## **Desarrollo**

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos. De esta definición original se desprende la definición de la automatización como la aplicación de la automática al control de procesos industriales.

Por proceso, se entiende aquella parte del sistema en que, a partir de la entrada de material, energía e información, se genera una transformación sujeta a perturbaciones del entorno, que da lugar a la salida de material en forma de producto

Un sistema automatizado consta de dos partes principales:







### **Parte de Mando**

La Parte Operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores y los captadores como fotodiodos, finales de carrera.

### **Parte Operativa**

La Parte de Mando suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada). En un sistema de fabricación automatizado el autómata programable está en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los constituyentes de sistema automatizado.

## **Objetivos de la automatización**

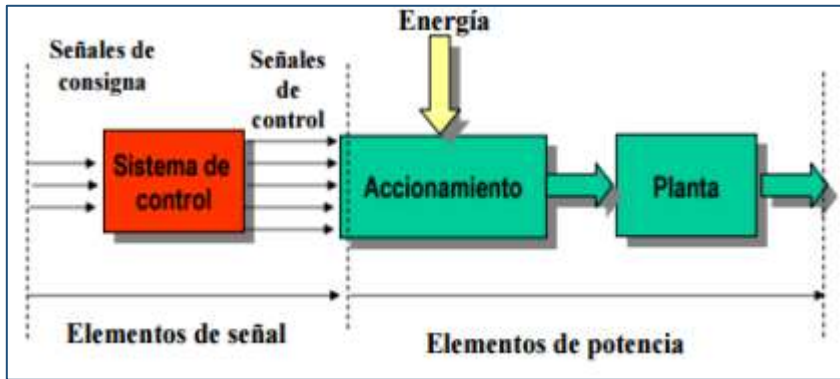
-  Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.
-  Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
-  Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual manualmente.
-  Mejorar la disponibilidad de los productos, proveyendo las cantidades necesarias en el momento preciso.
-  Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiere grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
-  Integrar la gestión y producción.

## **Tipos de sistema de control**

## Control de lazo abierto.

Los sistemas de control de lazo abierto son sistemas de control en los que la salida no tiene efecto sobre la señal o acción de control. Es decir, en un sistema de control de lazo abierto la salida ni se mide ni se realimenta para compararla con la entrada.

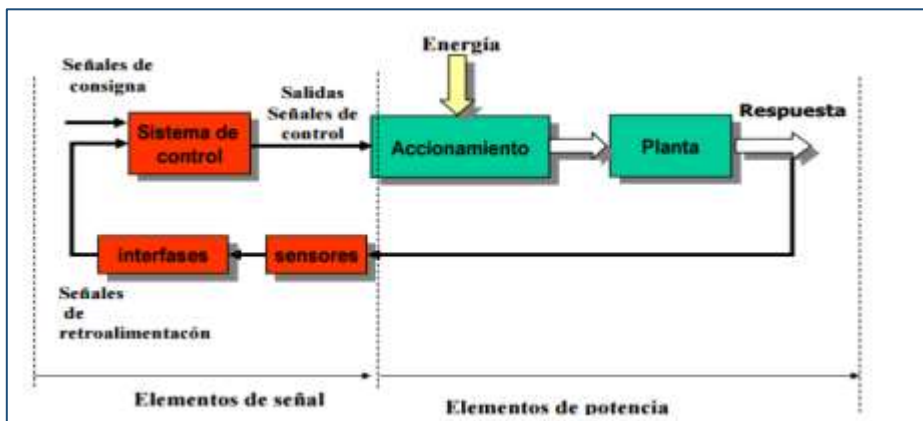
*Ilustración 2 Sistema de control de lazo abierto*



## Sistema de control de lazo cerrado.

En los sistemas de control de lazo cerrado, la salida o señal controlada, debe ser realimentada y comparada con la entrada de referencia, y se debe enviar una señal actuante o acción de control, proporcional a la diferencia entre la entrada y la salida a través del sistema, para disminuir el error y corregir la salida. Un sistema de control de lazo cerrado es aquel en el que la señal de salida tiene efecto directo sobre la acción de control.

*Ilustración 3 Sistema de control de lazo cerrado*



## Controlador de lógica programable (PLC)

Según lo define la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos de los Estados Unidos un PLC – Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable) es un dispositivo

digital electrónico con una memoria programable para el almacenamiento de instrucciones, permitiendo la implementación de funciones específicas como ser: lógicas, secuenciales, temporizadas, de conteo y aritméticas; con el objeto de controlar máquinas y procesos. También se puede definir como un equipo electrónico, el cual realiza la ejecución de un programa de forma cíclica. La ejecución del programa puede ser interrumpida momentáneamente para realizar otras tareas consideradas más prioritarias, pero el aspecto más importante es la garantía de ejecución completa del programa principal. Estos controladores son utilizados en ambientes industriales donde la decisión y la acción deben ser tomadas en forma muy rápida, para responder en tiempo real. Los PLC son utilizados donde se requieran tanto controles lógicos como secuenciales o ambos a la vez. (Moreno, S.F)

### **Campos de aplicación**

El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía constantemente este campo, para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales. Sus reducidas dimensiones, la extremada facilidad de su montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, hace que su eficacia se aprecie principalmente en procesos en que se producen necesidades tales como:

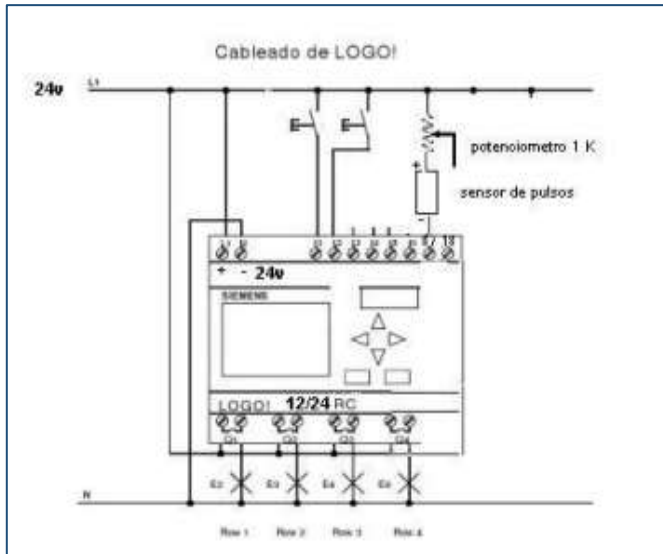
- Espacio reducido.
- Procesos de producción periódicamente cambiantes.
- Procesos secuenciales.
- Maquinaria de procesos variables.
- Instalaciones de procesos complejos y amplios.
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso.

### **Ejemplos de aplicación generales:**

- Maniobra de máquinas.
- Maquinaria industrial de plástico.
- Máquinas transfer.
- Maquinaria de embalajes.
- Maniobra de instalaciones: instalación de aire acondicionado o calefacción
- Instalaciones de seguridad.
- Señalización y control.

Básicamente funciona de la siguiente manera: al LOGO! le vas a dar como datos de entrada una serie de señales, las cuales van a ser procesadas en el programa, y el LOGO! va a dar unos datos de salida. Esto en el mundo real se traduce en unos pulsadores, manetas, sensores etc. (datos de entrada), un procesamiento en el LOGO y una activación o no de salidas de relé

*Ilustración 4 Esquema de un logo*



Expuestos los principales componentes que requiere este sistema es de gran importancia resaltar que durante el recorrido realizado a la empresa solstec S.A y como ya antes se ha mencionado es carácter importante la implementación de un sistema de transferencia automática gobernada principalmente por un PLC (logo)

En la visita de campo realizada a dicho local nos damos cuenta de que carece de sistema de respaldo eléctrico, pero se ha logrado constatar la existencia de un generador eléctrico de la marca **YAMAHA** el cual es capaz de generar un voltaje total de **6600 Watts** de potencia, arranque manual y eléctrico de doble tensión (**120/220V**) y sistema AVR ideal para aplicaciones de iluminación residencial, sistema de cómputo, electrodomésticos de baja potencia.



*Ilustración 5 Entrevista en SOLSTEC S.A*



*Ilustración 6 Tabla de consumo energético*

Equipo	Potencia (watts)	Tiempo de uso	Tiempo de uso al mes	Consumo mensual kW/h(watts/1000*hora)
Tv	70	6 horas diarias	180	13
Horno de microondas	1200	15 minutos	10	18
Impresora	100	4 horas diaria	120	12
Computadora	300	8 horas diarias	240	72
Computadora	300	8 horas diarias	240	72
Computadora	300	8 horas diarias	240	72
Refrigerador	375	8 horas diarias	240	90
Aire acondicionado	3200	8 horas diarias	240	768
Focos incandescentes (8 de 60w)	480	8 horas diarias	240	115
Router	25	8 horas diarias	240	6
Cámaras de seguridad	7	24 horas diarias	720	5.04
<b>TOTAL</b>	<b>6357</b>			<b>1237.04</b>

Tomando en cuenta el consumo eléctrico de este negocio vemos que el consumo de potencia está por debajo de la potencia del generador por lo cual se puede implementar dicho sistema de respaldo con el objetivo de brindar a esta empresa una solución rentable que pueda realizar de forma automática el cambio de energía.

### **¿Qué es una transferencia automática?**

Una transferencia automática o ATS por sus siglas en inglés (Automatic Transfer Switch) tiene como función determinar en qué momento la energía primaria (de la red) necesita ser cambiada por la energía producida por la red de emergencia (generador eléctrico). Esta suele estar instalada en la zona adonde se instala el generador eléctrico, esto por funcionalidad y cableado.

### **Los tableros de transferencia automática**

Están diseñados para encender de forma automática un generador en caso de un corte de energía. Al volver la energía, la transferencia automática desconectará la energía del generador y conectará nuevamente el servicio de electricidad.

#### **Las transferencias automáticas proporcionan**

- Comodidad
- Tranquilidad
- Ahorro de tiempo

Además, garantizan el correcto y seguro funcionamiento del generador.

#### **¿Cuál es el proceso que sigue la transferencia?**

- Se programa el controlador con un set de parámetros cuyo objetivo es indicarle al ATS en qué momento la energía de la red está por fallar
- La transferencia enciende el generador, al cual le da un tiempo de calentamiento.
- Una vez el generador está estabilizado, el ATS realiza el cambio entre la red de energía eléctrica y la red de emergencia, esto lo hace desconectando la fuente de energía primaria y dando paso a la energía del generador eléctrico.
- En el momento en que la transferencia reconoce que la energía que proviene de la distribuidora de energía se ha estabilizado, regresa a la conexión primaria e indica al generador que se apague.

Con esta transferencia automática, se trabajará controlando la corriente eléctrica con un sensor para hacer que este sensor logre mantener un censo permanente en la entrada de alimentación de corriente, se podrá introducir valores de seguridad tanto para el encendido como para el apagado de dicho sistema.

### Sensor a implementar.

Un **transductor de corriente**, también conocido como transformador de corriente, es un dispositivo eléctrico que se utiliza para transformar la corriente de un circuito en una corriente más pequeña, que puede ser más fácil de medir y manejar. Este proceso es clave para mantener la seguridad y la eficiencia en una variedad de aplicaciones eléctricas.

*Ilustración 7 Display para transductor de corriente*



*Ilustración 8 Transductor de corriente*



### Metodología

Teniendo en cuenta los puntos a abordar, además de la propuesta que hace el Ing. Javier Hernández el cual nos propone la implementación de un sistema de transferencia automática, y ya mostrando los elementos que la componen, a continuación, se refleja un diseño de como seria ya implementando dicho proceso. Para esto nos ayudaremos de simuladores digitales tales como cadecimu, pcsimu, logo soft, además este proceso se podrá monitorear en tiempo real mediante el logo en la web. Asi de esta manera la persona encargada de monitorear este proceso podrá hacerlo desde cualquier lugar siempre y cuando tenga acceso a un punto de internet.

Ilustración 9 Diseño de transferencia

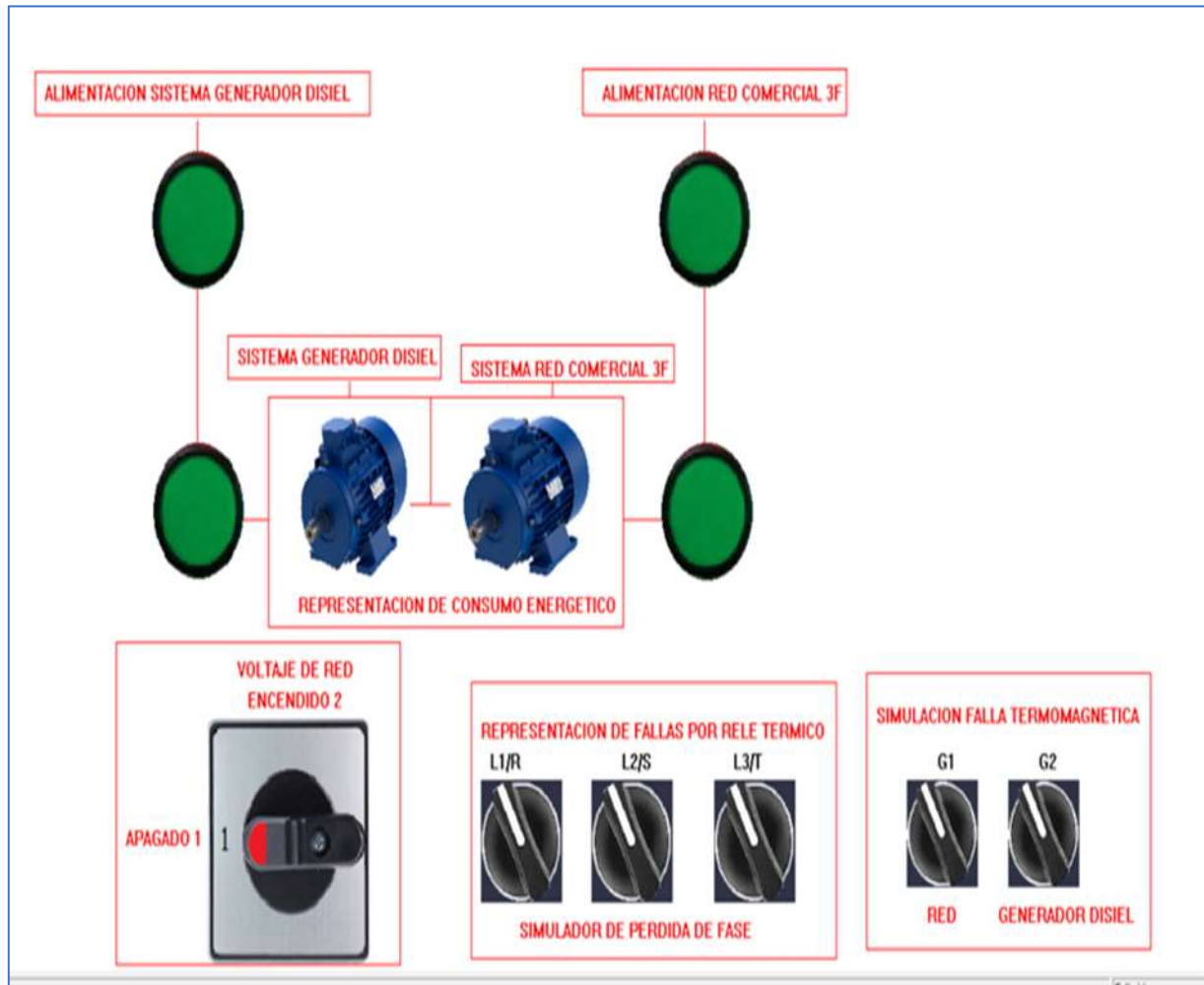
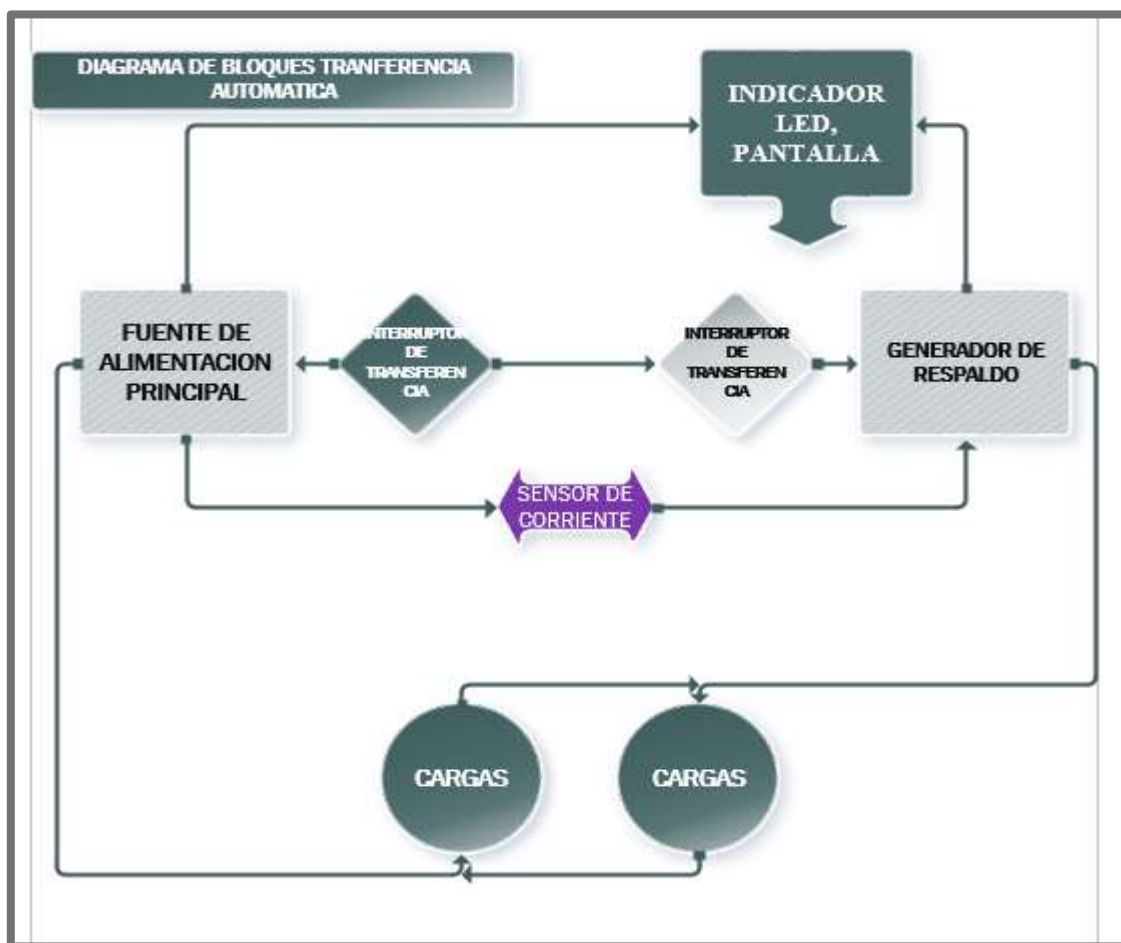


Diagrama de bloque de la alternativa.

Ilustración 10 Diagrama de bloques ATS



¿Que es la corriente eléctrica?

Se entiende por corriente eléctrica a un fenómeno físico de desplazamiento o flujo de una carga eléctrica, generalmente de electrones, por medio de un material conductor. Para que haya corriente eléctrica, los electrones que están más alejados del núcleo del átomo de un determinado material tienen que desligarse y circular de forma libre a través de un conductor en un circuito eléctrico.

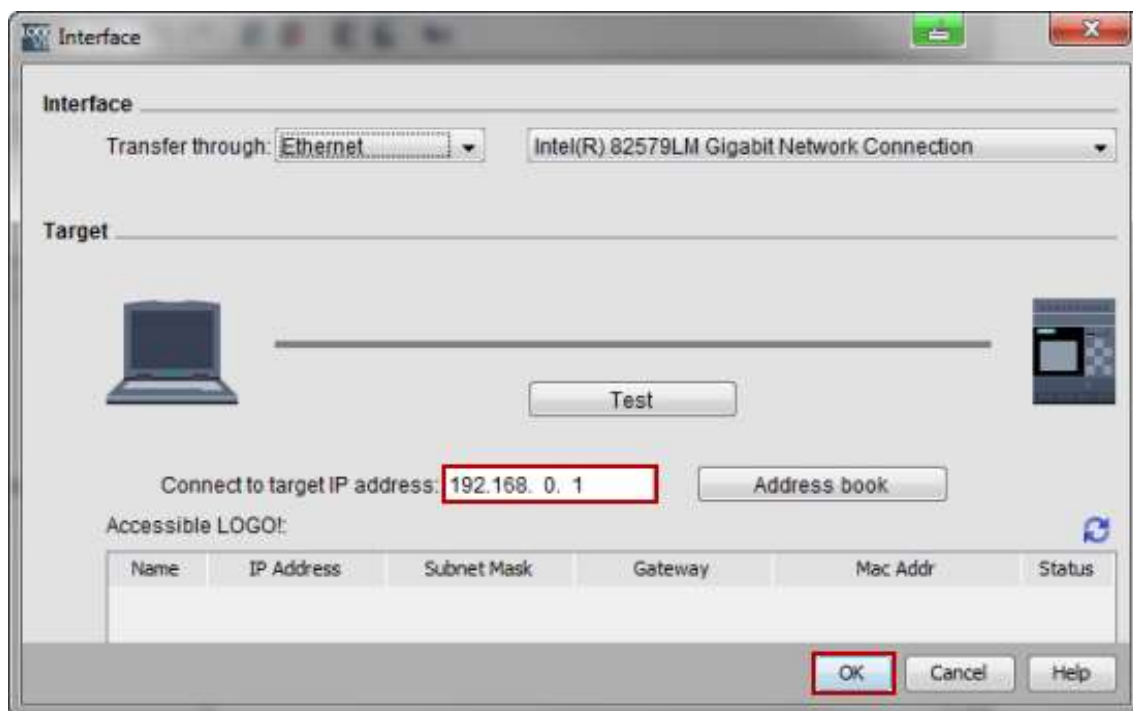
La intensidad de la corriente eléctrica viene determinada por la cantidad de carga que pasa por un conductor en una unidad de tiempo. La intensidad se mide en Culombios por segundo (C/s), que equivale a un Amperio (A), y los instrumentos de medida por excelencia de la corriente eléctrica son el galvanómetro o el amperímetro.

Para el uso del logo en la web nos sometemos a estándares reglamentados

## ACTIVACIÓN DEL SERVIDOR WEB DEL LOGO

Descripción: ¡En este artículo se dispone de la descripción de los parámetros para el acceso al servidor web del LOGO! 8. ...

1. Arranque el logo soft confort
2. Navegue hacia la opción del menú “herramientas >Transferir > controles de acceso.
3. Indique la dirección ip destino del logo 8, correspondiente dentro del campo de entrada previsto para ello el dialogo Interfaz. La última dirección ip que se guardó en el campo de entrada es la que se tiene preajustada.



4. Confirme la selección con **OK**

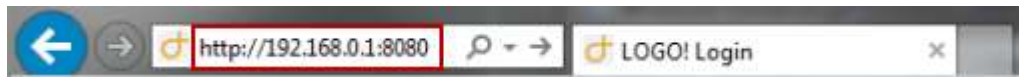
5. Cambie el modo de funcionamiento del logo 8, a “stop”, utilizando la opción adecuada del menú si es necesario.
6. El dialogo “configuración del logo”, se abre automáticamente. Active la casilla de opción “permite el acceso al servidor web” dentro del dialogo “configuración online” en la opción del menú. “active la casilla de opción”. Permitir el acceso al servidor web dentro del dialogo “configuración online” en la opción del menú “ajustes para el control de acceso”, tenga en cuenta a confirmar la siguiente advertencia para permitir el acceso extremo al logo.



*Imagen propia- 14*

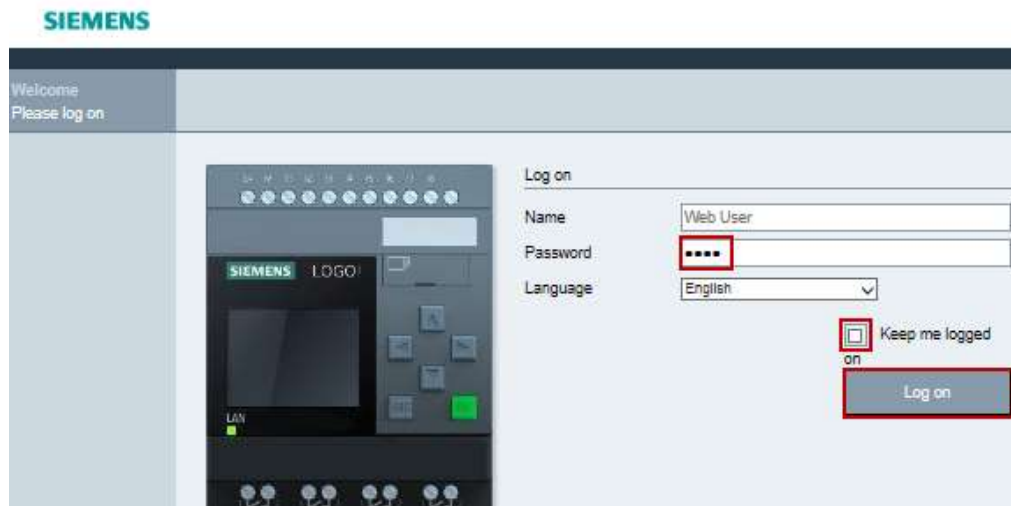
7. Para evitar accesos no autorizados al logo. Recomendamos obligatoriamente ajustar una contraseña para acceder al servidor web. Esta contraseña se tiene que definir en la casilla de opción “activar protección por contraseña para el acceso al servidor web”, y a través de los campos de entrada para la contraseña.
8. Confirme la selección pulsando sobre la opción “utilizar”.
9. Cambie el modo de funcionamiento del logo 8 a run, utilizando la opción adecuada del menú si es necesario.
10. Confirme las modificaciones en “OK”

1. ¡Indique la dirección IP del LOGO! 8 a través del servidor web del PC, la tablet o el teléfono inteligente,
  - Accediendo a través de Internet utilizando puerto TCP (por ejemplo, <http://192.168.0.1:8080>),



*Imagen propia- 15*

2. Indique la contraseña en el campo de entrada y haga clic sobre el botón "Registrar". La contraseña después del suministro es "LOGO". ¡Active la casilla de opción “¡Mantenerse registrado”, si quiere seguir registrado en LOGO! incluso cuando se cierre el buscador de manera temporal.



*Imagen propia- 16*



## **Conclusiones**

En la culminación de nuestro recorrido por la empresa SOLSTEC S.A se llegaron a la conclusión de la mayor necesidad, es decir la problemática que mas resalta y es la de poder tener un sistema de transferencia automática.

Identificar mediante una visita de campo las necesidades de más prioridad en la empresa solstec s.a

Se logro de forma satisfactoria de hecho fue una sugerencia de el propio gerente de la empresa.

Diseñar un sistema de control automático con monitoreo en la red, que se adapte las necesidades de la empresa solstec s.a

Este diseño va reflejado en este documento.

## Anexos





## Referencias Bibliográficas.

Arenales, J. C. (2006). Motores eléctricos.

automatización), I. (. (s.f.). Tipos de controles de un proceso.

Caldas, F. J. (2005). PLC - Controladores Lógicos Programables. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3124/5/TorresZambranoJennyKatherine2016Anexo.3.pdf>

Canto, C. (s.f.). Automatización: conceptos generales. San Luis de Potosí, México.

Canto, C. (S.F.). Automatizacion Conceptos Basicos. Obtenido de [file:///D:/spaldo%20memoria/3\\_AUTOMATIZACION\\_GENERAL.PDF](file:///D:/spaldo%20memoria/3_AUTOMATIZACION_GENERAL.PDF)

Comfort, L. (Septiembre de 2013). PLC-DOC. Obtenido de <http://www.plcdoc.com/logo-soft-comfort-v7-0/>

CONYCAL. (S.F). Guardamotors Siemens. Obtenido de <http://www.conycal.com/PAGINAS/CATGENERAL/INDUSTRIAL/63-67.pdf>

Dorf, R. (2005). Sistema de Control Moderno. Madrid.















