



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR**

**VIDA NUEVA**



**CARRERA:**

**TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA**

**TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:**

**MONITOREO DE PROCESOS INDUSTRIALES A TRAVÉS DEL SERVIDOR WEB  
DEL CONTROLADOR LOGO V8.**

**AUTOR:**

**QUINTE QUINTE JORGE DAVID**

**TUTOR:**

**ING. RUIZ GUANGAJE CARLOS RODRIGO**

**FECHA:**

**ENERO 2018**

**QUITO – ECUADOR**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **QUINTE QUINTE JORGE DAVID** portador/a de la cedula de ciudadanía **172613042-8**, facultado/a de la carrera **TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA**, autor/a de esta obra certifico y proveo al Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva, usar plenamente el contenido plasmado en este escrito con el tema “**MONITOREO DE PROCESOS INDUSTRIALES A TRAVÉS DEL SERVIDOR WEB DEL CONTROLADOR LOGO V8.**”, con el objeto de aportar y promover la lectura e investigación, autorizando la publicación de mi trabajo de titulación en la colección digital del repositorio institucional bajo la licencia de Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivadas.

En la ciudad de Quito, al mes de Enero de 2018.

-----  
**QUINTE QUINTE JORGE DAVID**  
**C.I.: 172613042-8**

## **CERTIFICACIÓN**

En mi calidad de Tutor del Proyecto: Monitoreo de procesos industriales a través del servidor web del controlador logo V8, presentado por el estudiante Quinte Quinte Jorge David, para optar por el título de Tecnólogo en Electromecánica, certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal que se designe.

-----

Tutor: Ing. Ruiz Guangaje Carlos Rodrigo

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe del Proyecto de Aplicación Práctica, con el tema:

Monitoreo de procesos industriales a través del servidor web del controlador Logo V8.

Del Sr. estudiante: Quinte Quinte Jorge David

De la Carrera, Tecnología en Electromecánica.

Para constancia firman:

.....

.....

.....

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Quinte Quinte Jorge David, estudiante del Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva, declaro que he realizado este trabajo de titulación tomando en consideración citas bibliográficas que se nombran en este texto.

El Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva puede utilizar este trabajo de titulación como una ayuda bibliográfica.

-----

C.I -----

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente doy a gracias a Dios, quien me ha guiado durante el transcurso de este periodo de mi vida y me ha dado la fortaleza para seguir adelante y nunca desmayar, así también, quiero mostrar mi gratitud a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de esta meta, que están importante para mí, agradecer todas sus ayudas, sus palabras motivadoras, sus conocimientos, sus consejos y su dedicación.

Expresar mis más grandes agradecimientos al Instituto Tecnológico Superior “VIDA NUEVA” por ser forjadora de mi educación, a todos los docentes que aportaron con sus conocimientos para que pueda culminar esta etapa de mi vida en especial al Ing. Carlos Ruiz por su tiempo, esfuerzo y ayuda brindada.

A mis compañeros, quienes a través del tiempo fuimos fortaleciendo una amistad y creando una familia, muchas gracias por su ayuda, por convivir todo este tiempo conmigo, por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, llantos, tristezas, peleas, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia, muchas gracias.

Por último, quiero agradecer a la base de todo, a mi familia, en especial a mis padres, quienes me enseñaron que con mucho sacrificio se llega a grandes logros, y sus consejos, fueron el motor de arranque y mi constante motivación, muchas gracias por su paciencia y comprensión, y sobre todo por su amor.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mi amado Dios Jehová por darme la oportunidad de vivir y luchar por lo que deseo todos los días, por haberme dado salud para lograr mis objetivos y la fortaleza necesaria para vencer las adversidades que se presentaron en el transcurso de esta etapa estudiantil.

A mi madre por haberme apoyado en todo tiempo, que gracias a sus consejos me han permitido ser una persona de bien, que el esfuerzo diario es necesario para poder salir adelante.

A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el ejemplo de esfuerzo y sacrificio que da todos los días, para poder salir adelante ante cualquier situación que se presente en la vida.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.



## ÍNDICE GENERAL

<b>1.INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Objetivo General .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Marco Teórico – conceptual .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. Modulo de monitoreo.....</b>	<b>4</b>
4.1.1. Logo siemens V8.....	5
4.1.2. Modulo de ampliacion de Logo V8.....	8
4.1.3. Modulo de comunicación CMR2020 .....	9
4.1.4. Antena .....	11
4.1.5. Variador de frecuencia .....	12
4.1.6. Fuente para Logo V8 .....	15
4.1.7. Pulsador .....	17
4.1.8. Selector .....	18
4.1.9. Luces piloto .....	19
4.1.10. Motor trifásico .....	19
4.1.11. Breaker.....	20
4.1.12. Logo TDE .....	21
4.2.1. Procedimiento – Metodologia.....	23
4.2.1. Diseño .....	23
4.2.1.1. Activación de la interfaz del Logo V8 .....	23
4.2.1.2. Guia de configuración del modulo de comunicación CMR2020 .....	28
4.2.1.3. Guia para el enlace entre el Logo CMR2020 y Logo V8 .....	36
4.2.2. Contrucción .....	41
4.2.2.1. Consideraciones importantes para montaje de Logo .....	41
4.2.2.2. Montaje en un perfil soporte .....	42
4.2.2.3. Desmontaje de un perfil soporte .....	43
4.2.2.4. Reglas básicas para el arranque de Logo .....	43
4.2.2.5. Conexiones eléctricas.....	44
4.2.2.5.1. Conexiones del módulo de monitoreo .....	44
4.2.2. Implementación .....	47
4.2.2.3. Ensamblaje completo del módulo de monitoreo.....	47
4.2.2.3. Extracción del registro de datos (Prueba Final) .....	49
<b>5.CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>

<b>6.RECOMENDACIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>7. FUENTES.....</b>	<b>57</b>
<b>7.1. Bibliografía .....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos que componen el módulo de monitoreo .....	4
Figura 2. Esquema de conexión básico de logo v8 .....	5
Figura 2.1. Logo siemens v8 .....	6
Figura 2.2. Componentes de logo .....	7
Figura 3. Componentes logo AM2.....	8
Figura 4. Vista frontal logo v8 .....	9
Figura 4.1. Vistas de logo CMR2020 .....	11
Figura 5. Antena de montaje en interior y exterior .....	11
Figura 6. Variador de frecuencia .....	12
Figura 6.1. Esquema de conexión de un regulador de velocidad .....	14
Figura 7. Fuente para logo.....	16
Figura 8. Pulsador normalmente abierto.....	17
Figura 8.1. Pulsador normalmente cerrado.....	17
Figura 8.2. Pulsador mixto .....	18
Figura 9. Selector de tres posiciones .....	18
Figura 10. Luces piloto .....	19
Figura 11. Motor trifásico siemens .....	19
Figura 12. Breaker .....	21
Figura 13. Logo TDE.....	21
Figura 13.1. Conexión de alimentación del logo TDE.....	22
Figura 14. Programa logo soft comfort .....	23
Figura 15. Conexiones para interfaz y tierra .....	23
Figura 16. Ventana de activación interfaz Logo v8 .....	24
Figura 17. Conexión de activación de interfaz de Logo v8.....	25
Figura 18. Desactivación de logo v8 .....	25
Figura 19. Configuración online del logo v8.....	26
Figura 20. Configuración de activación interfaz logo v8 .....	26
Figura 21. Ventana de puesta en marcha del logo v8 .....	27
Figura 22. Permiso de activación de interfaz logo v8 .....	27
Figura 23. Ventana inicial de página web de logo v8.....	28
Figura 24. Inserción de la tarjeta SIM .....	28
Figura 25. Página inicial sin previa configuración del módulo .....	29
Figura 26. Página del sistema .....	29
Figura 27. Buffer de diagnóstico.....	30
Figura 28. Activación sms de error.....	30

Figura 29. Cargar o guardar configuración .....	30
Figura 30. Información del firmware .....	31
Figura 31. Herramientas de mantenimiento .....	31
Figura 32. Configuración de la red lan .....	31
Figura 33. Resumen de la red wan sin configuración previa .....	32
Figura 34. Número del centro de mensajes .....	32
Figura 35. Apn y nombre de usuario .....	32
Figura 36. Configuración de la red móvil inalámbrica .....	33
Figura 37. Intensidad de la señal de la antena .....	33
Figura 38. Activación de recepción de sms para el telecontrol.....	33
Figura 39. Resumen de la red wan configurada .....	34
Figura 40. Ingreso de usuarios .....	34
Figura 41. Creación de grupos .....	35
Figura 42. Página inicial con resumen de configuraciones realizadas .....	35
Figura 43. Resumen de variables definidas por defecto y su estado.....	36
Figura 44. Ingreso de la dirección ip del controlador .....	36
Figura 45. Definición de los mensajes de texto a enviar .....	37
Figura 46. Definición de las señales .....	37
Figura 47. Configuración de los eventos .....	38
Figura 48. Configuración de las acciones.....	39
Figura 49. Asignaciones de eventos con su respectiva acción .....	39
Figura 50. Almacenamiento de la configuración realizada .....	40
Figura 51. Resumen de las variables definidas para el simulador .....	40
Figura 52. Montaje de logo sobre un perfil normalizado .....	42
Figura 52.1. Logo y montado sobre el perfil normalizado .....	42
Figura 52.2. Desmontaje de logo de un perfil normalizado.....	43
Figura 53. Conexión de alimentación general del módulo .....	44
Figura 54. Conexión de alimentación de variador de frecuencia.....	44
Figura 55. Conexión de alimentación fuente logo.....	45
Figura 56. Conexiones de los distintos elementos desde la fuente .....	45
Figura 57. Conexiones del simulador.....	46
Figura 58. Conexión del potenciómetro, luces y variador de frecuencia .....	46
Figura 59. Elementos a usar en el módulo de monitoreo .....	47
Figura 60. Base de aluminio .....	47
Figura 61. Ensamblaje de riel din a la base de aluminio .....	48
Figura 62. Ensamblaje de elementos.....	48
Figura 63. Conexiones eléctricas del módulo .....	49

Figura 64. Ensamblaje de la antena .....	49
Figura 65. Ventana de carga de registro de datos.....	50
Figura 66. Ventana de interfaz del logo base al pc.....	50
Figura 67. Ventana de configuración del logo base al pc .....	51
Figura 68. Cambio de estado de logo a stop.....	51
Figura 69. Verificación de carga del registro de datos .....	52
Figura 70. Cambio de modo de logo a estado run.....	52
Figura 71. Obtener datos externos.....	53
Figura 72. Asistente para importar texto.....	53
Figura 73. Separadores de contenido en los datos .....	54
Figura 74. Indicadores led.....	58
Figura 75. Conexión de alimentación de logo .....	59
Figura 76. Extracción del registro de datos .....	59
Figura 77. Módulo de monitoreo final.....	60
Figura 78. Puesta en marcha del variador.....	60
Figura 79. Acoplamiento del BOP .....	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

8.1. LED para indicación del funcionamiento del Logo V8 .....	58
8.2. Esquema de conexión de la fuente de alimentación de Logo V8 .....	59
8.3. Configuración final del registro de datos .....	59
8.4. Módulo de monitoreo final .....	60
8.5. Puesta en marcha del varidor.....	60
8.6. Acoplamiento del BOP .....	61

## RESUMEN

El control y el monitoreo remoto en una industria o empresa es un aspecto muy importante, ya que la información obtenida en todo el sistema de producción obligatoriamente debe ser analizada, procesada y almacenada, con el objetivo de realizar evaluaciones periódicas para ajustar las deficiencias en dicho sistema, buscando siempre mantener de forma constante magnitudes como presión, caudal, nivel, temperatura, velocidad, entre otros, y así garantizar de forma óptima la capacidad y el tiempo de producción. El objetivo de este proyecto es construir un módulo de monitoreo de procesos industriales por medio de un servidor WEB basado en el controlador LOGO V8, para facilitar la supervisión de actuadores y receptores de un sistema industrial desde cualquier parte del mundo; es importante considerar que este módulo deberá tener la capacidad de adaptarse de forma sencilla a cualquier proceso o sistema y sobretodo debe prestar la seguridad necesaria para proteger los datos obtenidos en los procesos de producción de la empresa.

**Palabras claves:** LOGO V8, MONITOREO DE PROCESOS INDUSTRIALES, MÓDULO DE COMUNICACIÓN CMR2020, LOGO SOFT COMFORT, SEVIDOR WEB LOGO.

## ABSTRACT

The control and remote monitoring in an industry or company is a very important aspect, since the information obtained in the whole production system must be analyzed, processed and stored, with the objective of making periodic evaluations to adjust the deficiencies in the system, always seeking to maintain constant magnitudes such as pressure, flow, level, temperature, speed, among others, and thus optimally guarantee of capacity and production time. The objective of this project is to build an industrial process monitoring module through a WEB server based on the LOGO V8 controller, to facilitate the monitoring of actuators and receivers of an industrial system from anywhere in the world; It is important to consider that this module should have the ability to adapt easily to any process or system and above all should provide the necessary security to protect the data obtained in the production processes of the company.

**KEYWORDS:** V8 LOGO, INDUSTRIAL MONITORING PROCESSES, CMR2020 COMMUNICATION MODULE, SOFT COMFORT LOGO, WEB SERVER LOGO.



## 1. INTRODUCCION

El control interno o monitoreo, en una empresa es un aspecto muy importante para el procesamiento de la información procedida de las actividades que se elaboran dentro de un proceso industrial. De la calidad del control interno, depende la calidad de la información y la previsión de riesgos, por lo que es necesario hacer evaluaciones periódicas a los sistemas de control y ajustar las debilidades que se hallen para minimizar o eliminar los riesgos de pérdida económica y/o de imagen de la empresa.

En todos los procesos es absolutamente necesario controlar y mantener constantes algunas magnitudes, tales como la presión, el caudal, el nivel, la temperatura, el pH, la conductividad, la velocidad, la humedad, el punto de rocío, el módulo de monitoreo nos permite ver estas constantes.

Por ende, un módulo de monitoreo industrial, ayudaría significativamente en distintos procesos que se dan en una empresa, ya que nos brindaría la facilidad de verificar los estados de distintos elementos que conforman un sistema de producción industrial y las variaciones o perturbaciones que se presenten dentro de esta.

El módulo de monitoreo que se presenta, puede ser aplicado en distintos procesos como: monitoreo de cintas transportadoras, monitoreo de máquinas dobladoras, monitoreo de una centrifugadora de leche, monitoreo de irrigación de plantas de invernadero, monitoreo de un dispositivo cortador, monitoreo de calderas de calefacción, monitoreo de alumbrado de exteriores e interiores de una vivienda, monitoreo de bombas de extracción de sustancias líquidas, monitoreo de períodos de utilización, (p. ej. de un sistema de energía solar), monitoreo de pedales inteligentes (p. ej. para preseleccionar velocidades), monitoreo y control secuencial de máquinas para soldar cables de grandes secciones, monitoreo de una plataforma elevadora, impregnación de textiles, control de un sistema de llenado de silos (Ciclo de acopio de la agricultura) etc., entre otras que el programador pretenda implementar.

## 2. ANTECEDENTES

El control de los primeros procesos industriales se estableció en la destreza de los operadores (control manual). En los años siguientes, la aparición de los controladores locales permitió al operador manejar varios lazos de control, pero permanecía aún el problema de recolección de datos. Los controladores locales son aún muy útiles, así como también resistentes y simples. Sin embargo, debido a que están directamente relacionados con el proceso y por lo tanto están diseminados a través de toda la planta, por lo tanto, hace que el realizar mantenimiento y ajustes en dichos instrumentos demande mucho tiempo.

El desarrollo de los dispositivos de control operados neumáticamente marcó un mayor avance en el control de procesos, ya que las variables pueden ser convertidas en señales neumáticas y transmitidas hacia controladores remotos, a través de un controlador neumático se realizaban simples cálculos basados en una señal de referencia así como la variable del proceso para ajustar adecuadamente el elemento final de control, la ventaja estaba en que el operador podía controlar varias series de procesos desde una sala de control, realizando cambios necesarios en forma sencilla, sin embargo, las limitaciones radicaban en la lentitud de la respuesta del sistema de control y los cambios repentinos que se daban en este sistema.

Alrededor de los 60, los dispositivos electrónicos aparecieron como alternativa de reemplazo a los controladores neumáticos ya los controladores electrónicos para un lazo cerrado, ya que estos son rápidos, precisos y fáciles de integrar en pequeños lazos interactivos, sin embargo, la mejora en cuanto a operación con respecto a los neumáticos era relativamente pequeña, y la recopilación de datos, no era fácil de manipular.

Algún tiempo después de la aparición de los sistemas de control electrónicos analógicos, el desarrollo de los microprocesadores permitió el surgimiento de los transmisores y controladores digitales, así como de los controladores lógicos programables (PLC), además, de sistemas especializados como por ejemplo, las máquinas de control numérico computarizado (CNC).

Independientemente de la tecnología, la evolución de las técnicas de control han tenido como uno de sus objetivos fundamentales, reemplazar la acción directa del hombre en el manejo de un determinado proceso, por el empleo de equipos y sistemas automáticos, sin embargo, existe una analogía muy clara entre estos últimos y el hombre, en los que respecta a la forma de actuar.

Pérez E. (2014), realizó un nuevo proceso de monitoreo, haciendo referencia al sistema SCADA, el cual se lo elaboro a través de un procesador (HMI) y de un controlador (PLC), este es aplicado a un sistema de riego de agua, para la verificación del suministro continuo del agua hacia un sembrío, verificando así estados de una electroválvula, de esta forma se convierte en una de las bases de los nuevos procesos automatizados de monitoreo existentes en el mercado.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Diseñar y construir un módulo de monitoreo industrial, a través del servidor web de un Logo V8, para el monitoreo de actuadores y receptores que conforman un sistema de producción industrial, en el Instituto Tecnológico Superior Vida Nueva.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un módulo de monitoreo industrial, para la verificación de estados de funcionamiento de elementos, que conforman un proceso industrial.
- Realizar la configuración de la activación del acceso de usuario web en el Logo Soft Comfort V8.
- Ejecutar la simulación de un proceso industrial para observar las variaciones y perturbaciones que se presentan en esta.
- Verificar el proceso que se debe seguir para la adquisición de datos que se presenten en los elementos utilizados en el simulador.

## 4. MARCO TEORICO - CONCEPTUAL

### 4.1. Módulo de monitoreo

Un módulo de monitoreo es aquel que permite supervisar estados de funcionamiento en elementos que se encuentran en medio de un proceso industrial, dichos accesorios pueden ser actuadores o receptores, los cuales realizan un determinado trabajo dentro de cualquier sistema industrial y ayudan a que el mantenimiento preventivo o correctivo se efectúe de una manera correcta y a su debido tiempo.

Para que se realice el monitoreo de procesos industriales de una manera adecuada se utiliza el servidor web del Logo V8, para que así se pueda controlar estados de los elementos en tiempo real desde diferentes puntos del mundo o simplemente supervisarlos para no obtener defectos o fallas en los sistemas que los usan.

Los elementos que conforman el módulo de monitoreo son los siguientes:

1. Logo siemens V8
2. Módulo de ampliación de Logo V8
3. Módulo de comunicación CMR2020
4. Antena
5. Variador de frecuencia
6. Fuente para Logo V8
7. Pulsadores, selectores y luces piloto
8. Motor trifásico
9. Breaker
10. Logo TDE

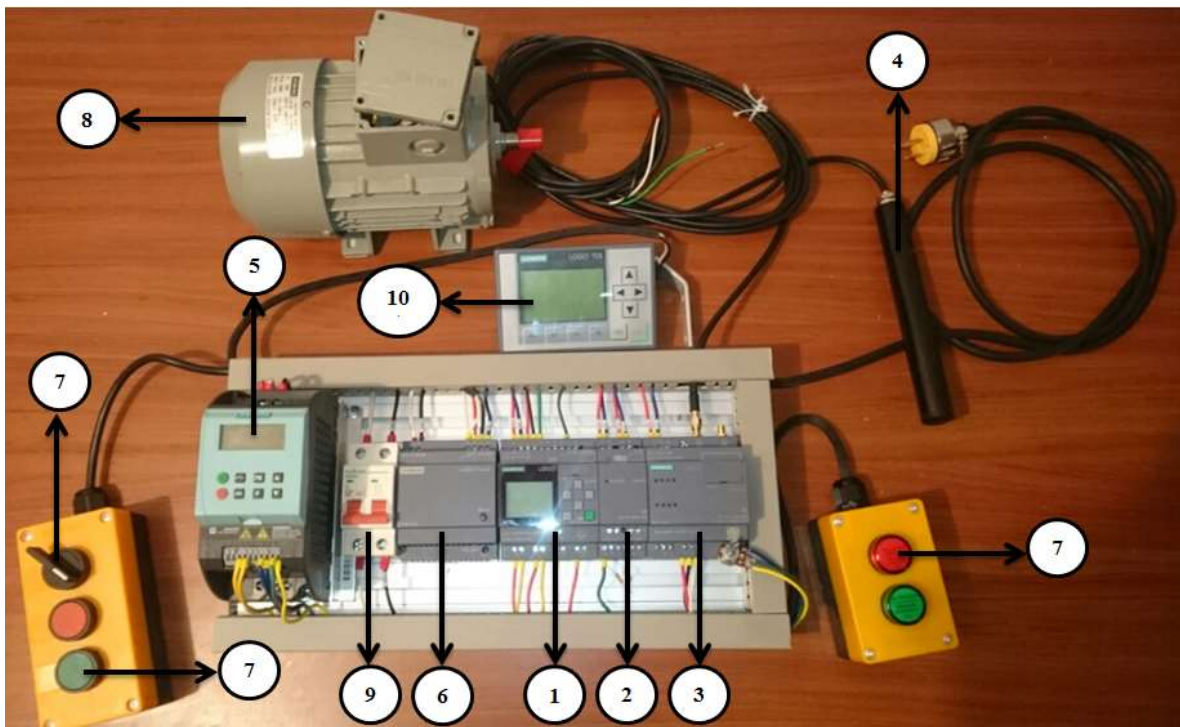


Figura 1. Elementos que componen el módulo de monitoreo

#### 4.1.1. Logo siemens V8

Según Siemens (2014), Logo V8, es un módulo lógico universal para la electrotecnia, que permite solucionar las aplicaciones cotidianas o aplicaciones industriales con una comodidad sumamente mayor y con menor gasto, mediante Logo se solucionan errores cometidos en las técnicas de instalaciones en edificios y en la construcción de máquinas y aparatos (ejemplos: controles de puertas, ventilación, bombas de aguas, etc).

Lo primero que llama la atención del Logo es su tamaño, cualquiera de sus modelos, largo o corto, permiten ser alojados en cualquier armario o caja con raíl DIN normalizado, por lo tanto son ideales para solucionar pequeños problemas de automatismos en instalaciones domésticas y a niveles industriales. Toda la programación se realiza, de una forma bastante sencilla, con las 6 teclas que están situadas en su frontal, la visualización del programa, estado de entradas y salidas, parámetros, etc., se realiza en una pequeña pantalla LCD de forma gráfica.

Pero la palabra clave e importante es programable, y no programado, por tanto es necesario programar el Logo para que este haga una tarea ya que de por sí, el elemento mencionado no hace nada, básicamente funciona de la siguiente manera: al Logo le vamos a dar, datos de entrada y una serie de señales, las cuales van a ser procesadas en el programa, y el Logo va a dar unos datos de salida y los cuales son ejecutados.

Esto en el mundo real se traduce en unos pulsadores, motores, sensores etc., (datos de entrada), un procesamiento en el Logo y una activación o no de salidas de relé (datos de salida). El siguiente esquema puede explicarlo visualmente.

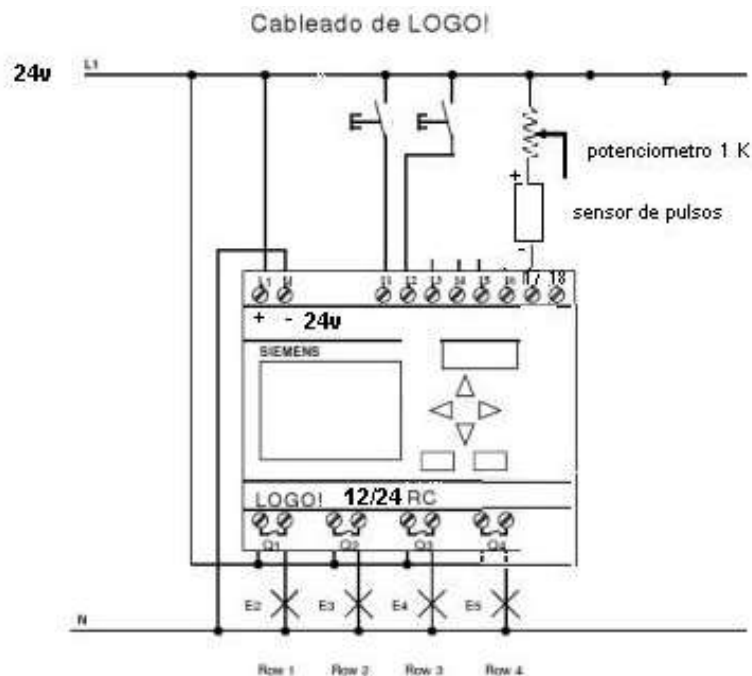


Figura 2. Esquema de conexión básico de Logo V8. Por Siemens (2014)

#### **4.1.1.1. Ventajas de un Logo**

Las ventajas son muchas:

- Son aparatos accesibles en precio porque es un producto mucho más barato que un PLC.
- Son programables, flexibles y versátiles.
- Ahorra mucho cableado en cada sistema que es utilizado.
- Es mucho más fácil de mantener en caso de tener que realizar modificaciones.
- Es escalable: se pueden añadir más o menos entradas y salidas.
- Puede tener una pantalla asociada de mando.

#### **4.1.1.2. Utilidades de Logo**

Principalmente es utilizado para automatizaciones y la domótica. Como hemos comentado antes, se trata de un autómatas de poca potencia en comparación con sus hermanos mayores que son los PLCs, eso no implica que no se puedan realizar pequeñas señales de la automatización, sino que está mucho más limitado en su poder de procesamiento, su número de entradas y su número de salidas.

Es típico para automatizar sistemas de riego, parking, arranque de motores, alumbrado, calefacción etc., es decir, instalaciones lógicamente sencillas o máquinas, es todo aquello que no lleve más de 15 entradas y no mucho más de media docena de salidas seguramente pueda ser programado con un Logo, si tiene más requerimientos, probablemente haya que ir a autómatas de mayor capacidad (Siemens, 2014).



Figura 2.1. Logo siemens V8. Por Siemens (2014)

#### **4.1.1.3. Nuevas funciones de Logo V8**

##### **4.1.1.3.1. Comunicación internet en todos los módulos base Logo V8**

Los módulos base Logo V8 están equipados con una interfaz RJ45 y un LED de estado de dos colores para la comunicación internet.

##### **4.1.1.3.2. Tamaño reducido de los módulos Logo V8**

Los módulos base Logo V8 están diseñados con una anchura de 71,5 mm. El tamaño reducido del Logo V8 permite aprovechar al máximo el espacio disponible en cada una de las aplicaciones que se les da.

#### 4.1.1.3.3. Aumento de las conexiones E/S máximas

La base Logo, al no poseer entradas y salidas de mucha extensión, este procede a interconectar módulos de extensión a este equipo, por este razón, Logo V8 soporta como máximo 24 entradas digitales, 20 salidas digitales, 8 entradas analógicas y 8 salidas analógicas.

#### 4.1.1.3.4. Servidor web integrado en los módulos Logo V8

Logo V8 nos ofrece un acceso sencillo por medio de navegadores de internet, la función de servidor web permite acceder al módulo base Logo utilizando un dispositivo conectado (PC, tableta o teléfono inteligente) introduciendo la dirección IP del módulo Logo en el navegador web del dispositivo conectado.

#### 4.1.1.3.5. Comandos de menú avanzados para diagnóstico

Con la ampliación de los comandos de menú para diagnóstico, el Logo V8 proporciona una herramienta para diagnosticar errores de software y hardware y visualizar los registros de errores, dichos comandos de menú pueden utilizarse para solucionar problemas en el sistema Logo y depurar el sistema.

#### 4.1.1.3.6. Soporte de tarjetas micro SD

El Logo V8 soporta tarjetas micro SD (Secure Digital) compatibles con el formato de sistema, es posible almacenar y proteger un programa contra copia, con o sin registro de los datos de proceso, desde un Logo V8 a una tarjeta SD, o bien copiar un programa desde la tarjeta a un Logo V8.

#### 4.1.1.3.7. Ampliación de la función de registro de datos

El Logo V8 soporta un máximo de 20000 líneas para cada archivo de registro de datos almacenado en la tarjeta micro SD. Cuando el número de líneas en el archivo actual rebasa el número máximo de líneas, Logo crea automáticamente un nuevo archivo de registro de datos con un nombre nuevo en la tarjeta micro SD.

#### 4.1.1.4. Estructura Logo V8

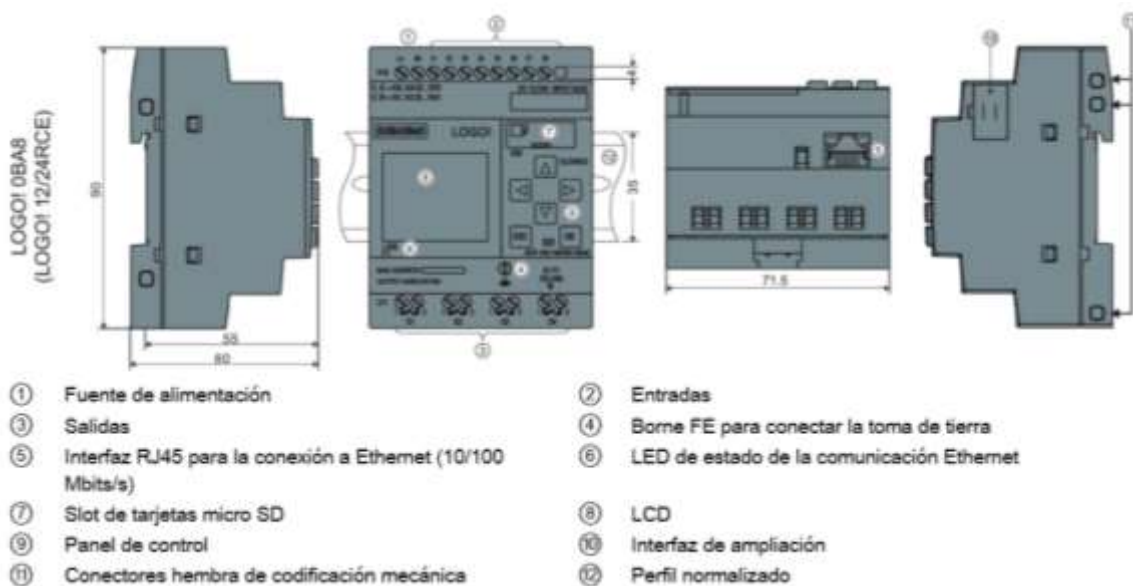


Figura 2.2. Componentes de Logo. Por Siemens (2014)

#### 4.1.2. Módulo de ampliación de Logo V8

Los módulos de ampliación de Logo V8 tienen tres estados operativos, el color del LED (RUN/STOP) indica uno de los tres estados operativos de los módulos de ampliación Logo, solo es posible utilizar módulos de ampliación que tengan la misma tensión que el Logo V8, los pines de codificación mecánica de la carcasa impiden la conexión con dispositivos que tengan una clase de tensión diferente (Siemens, 2014).

Verde (RUN).- El módulo de ampliación se comunica con el dispositivo ubicado a la izquierda.

Rojo (STOP).- El módulo de ampliación no se comunica con el dispositivo ubicado a la izquierda.

Naranja / amarillo.- Fase de inicialización del módulo de ampliación.

##### 4.1.2.1. Módulos de ampliación

- Los módulos digitales Logo DM8 están disponibles para el funcionamiento con 12 V DC, 24 V AC/DC y 115, 240 V AC/DC, e incorporan cuatro entradas y cuatro salidas.
- Los módulos digitales Logo DM16 están disponibles para el funcionamiento con 24 V DC y 115, 240 V AC/DC, e incorporan ocho entradas y ocho salidas.
- Los módulos analógicos Logo están disponibles para el funcionamiento con 24 V DC y, algunos de ellos, con 12 V DC, en función del módulo específico. Cada uno de ellos incorpora dos entradas analógicas, dos entradas PT100, dos entradas PT100/PT1000 (PT100 o PT1000, o bien una de cada una) o dos salidas analógicas.
- Cada módulo digital y analógico dispone de dos interfaces de ampliación que permiten conectar módulos adicionales.

##### 4.1.2.2. Estructura de Logo AM2

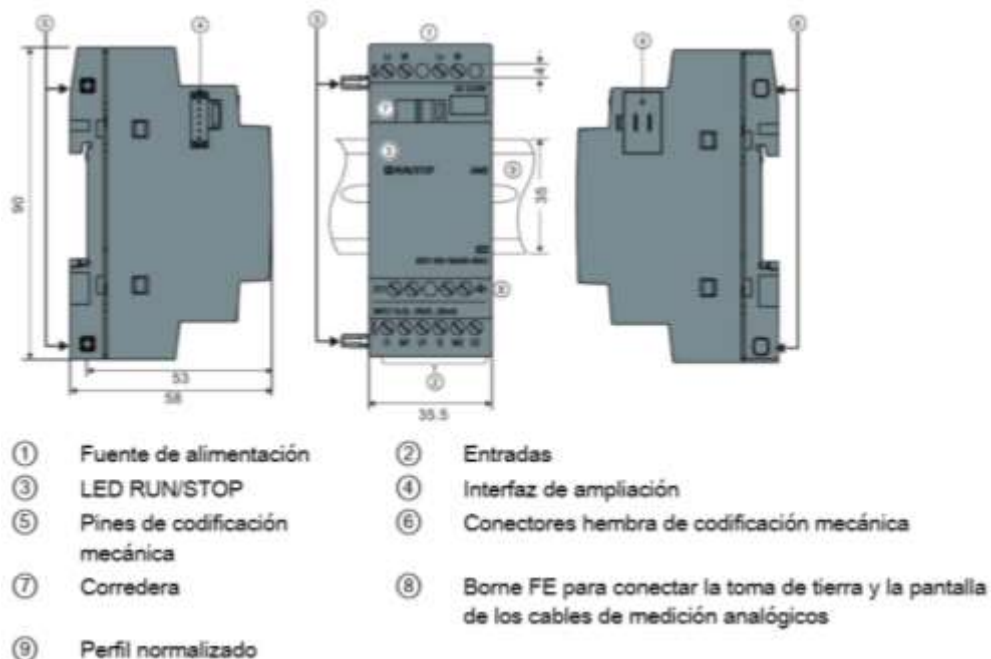


Figura 3. Componentes Logo AM2. Por Siemens (2014)



### 4.1.3. Módulo de comunicación CMR2020

Según Siemens (2016), en el módulo de comunicación Logo CMR2020 los usuarios pueden controlar el Logo V8 y recibir datos de estado y alarmas a través de mensajes de texto a sus teléfonos móviles, una vez que la tarjeta SIM se ha insertado, el módulo de comunicaciones se puede acceder como un nodo de la red móvil. Los usuarios pueden configurar diferentes comandos del Logo V8 para el acceso remoto y luego activarlas a través de mensajes de texto a través del módulo de comunicaciones.

En la otra dirección, Logo CMR2020 transmite datos y alarmas de diagnóstico como mensajes de texto a teléfonos celulares previamente definidos como receptores, en caso este elemento también cuenta con luces de indicaciones de estado del Logo los cuales se especifican en el anexo 8.1.

Logo siemens tiene una conexión de antena GPS que ayuda, por ejemplo, a rastrear la posición actual de carga de contenedores en todo el mundo o para vigilar los envíos de camiones. Logo CMR2020 también permite la sincronización de la hora del día del módulo lógico conectado, en base a información de la hora proporcionada por el proveedor de teléfono móvil o un servidor NTP, o las señales de tiempo GPS.

También se puede implementar, por ejemplo, en la construcción de sistemas de control, como por ejemplo para las persianas, puertas de garaje, iluminación o sistemas de riego de jardín, los componentes de siemens también son adecuados para tareas sencillas de control en la industria, tales como el control de la bomba o de control del nivel.

Este elemento puede conectarse rápidamente y fácil al módulo lógico Logo V8 a través de una interfaz industrial de internet, además de los comandos de programación, el usuario guarda una lista de números de teléfonos celulares que están autorizados para controlar y recibir el valor de proceso y datos de diagnóstico, así como las alarmas.

#### 4.1.3.1. Vista del dispositivo



Figura 4. Vista Frontal Logo V8. Por Siemens (2014)

#### 4.1.3.2. Elementos de manejo/conexión y visualización del CMR

**Tabla 1**

*Descripción de elementos de Logo V8*

<b>Elemento</b>	<b>Función</b>
X10 (L+, M)	Conexión de la alimentación
SET	Pulsador de servicio SET; consulte el apartado "Funciones del pulsador SET"
XR01	Conexión de la antena GPS
XR02	Conexión de la antena de telefonía móvil
LED "L"	Indicador de la alimentación
LED "P1"	Indicador de la interfaz LAN
LED "R"	Indicador de la intensidad de señal de la red de telefonía móvil
LED "F"	Indicador de error
X50/X51	Ranura para la tarjeta SIM y la tarjeta Micro SD
LED I1	Indicador de la entrada 1
LED I2	Indicador de la entrada 2
LED Q1	Indicador de la salida 1
LED Q2	Indicador de la salida 2
I1	Conexión de la entrada 1
M	Masa
I2	Conexión de la entrada 2
Q1	Conexión de la salida 1
M	Masa
Q2	Conexión de la salida 2
X1P1	Conexión LAN

*Nota: Tomada de Siemens (2014)*

#### 4.1.3.3. Funciones del pulsador SET

El pulsador SET tiene funciones distintas dependiendo del tiempo que se mantenga pulsado.

**Tabla 2**

*Funciones de pulsador SET*

<b>Manejo</b>	<b>Función</b>
Mantener pulsado hasta 5 s.	Reinicio.
Mantener pulsado entre 5 y 10 s.	Apagar el dispositivo para llevarlo a un estado seguro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ningún indicador LED está encendido.</li> <li>• El dispositivo puede desconectarse de la alimentación.</li> </ul>
Mantener pulsado más de 10 s.	Restablecer configuración de fábrica.

*Nota: Tomada de Siemens (2014)*

#### 4.1.3.4. Estructura de Logo CMR2020

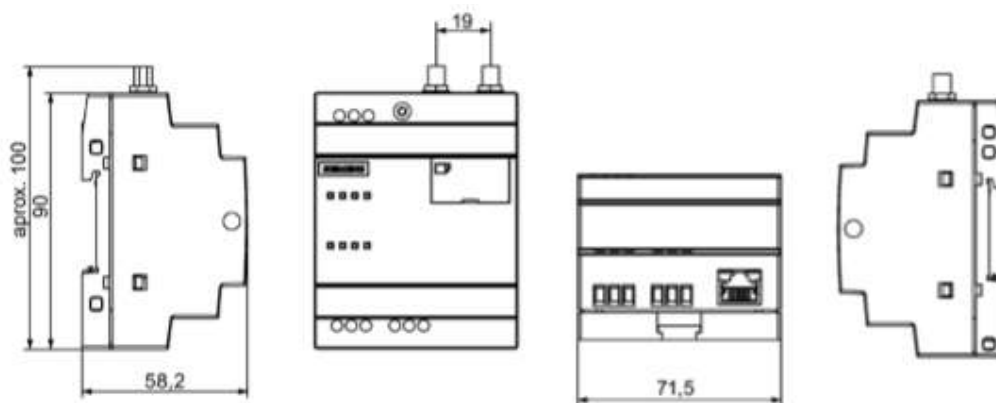


Figura 4.1. Vistas de Logo CMR2020. Por Siemens (2014)

#### 4.1.4. Antena

La antena omnidireccional para GSM (2G), UMTS (3G) y LTE (4G), omnidireccional, resistente a la intemperie para interior y exterior; cable de conexión de 5 m fijado a la antena, conector SMA, para conectar las antenas, el CMR dispone de dos conectores hembra de antena del tipo SMA, las antenas deben tener una impedancia de aprox. 50  $\Omega$ , tenga en cuenta las instrucciones de servicio de las antenas utilizadas (Siemens, 2016).

Para utilizar el CMR se necesita una antena adaptada a las bandas de frecuencia del operador de telefonía móvil que haya seleccionado.

- Con transferencia GSM/GPRS (Logo CMR2020):
  - 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz o 1900 MHz; cuatribanda
- Con transferencia LTE (solo Logo CMR2040):
  - 4G: 800 MHz (B20), 1800 MHz (B3), 2600 MHz (B7)
  - Degradación\* a 3G (UMTS, HSUPA y HSDPA): 900 MHz (B8), 2100 MHz (B1)
  - Degradación\* a 2G (GSM/GPRS): 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz o 1900 MHz

\*Degradación al estándar inmediatamente inferior (LTE > UMTS > GSM/GPRS y EDGE).

Si desea utilizar GPS, necesitará además una antena GPS, utilice solamente antenas del programa de accesorios del CMR. Si monta una antena a la intemperie, debe poner a tierra la antena para protegerla contra rayos.



Figura 5. Antena de montaje en interior o exterior. Por Siemens (2014)

#### 4.1.5. Variador de frecuencia

Los convertidores SINAMICS G110 son convertidores de frecuencia para regular la velocidad en motores trifásicos, los diferentes modelos que se suministran cubren un margen de potencia de 120 W a 3,0 kW en redes monofásicas.

Los convertidores están controlados por microprocesador y utilizan tecnología IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) de última generación, esto los hace fiables y versátiles. Un método especial de modulación por ancho de impulsos con frecuencia de pulsación seleccionable permite un funcionamiento silencioso del motor, extensas funciones de seguridad ofrecen una protección excelente tanto del convertidor como del motor.

Con sus ajustes por defecto realizados en fábrica, SINAMICS G110 es ideal para una gran gama de aplicaciones sencillas de control de motores V/f, haciendo uso del gran número de parámetros de ajuste de que dispone, también puede utilizarse SINAMICS G110 en aplicaciones más avanzadas para control de accionamientos, los valores de parámetros para el SINAMICS G110 se pueden modificar con el panel BOP (Basic Operator Panel) o bien mediante la interface USS.

SINAMICS G110 existe en dos variantes:

- Variante USS
- Variante analógica

Ambos modelos con o sin filtro EMC y disipador plano.

El SINAMICS G110 puede utilizarse tanto en aplicaciones donde se encuentre aislado como integrado en sistemas de automatización (Siemens, 2016).



Figura 6. Variador de Frecuencia. Por Siemens (2014)

##### 4.1.5.1. Características principales

- Fácil de instalar
- Puesta en marcha sencilla: - Puesta en servicio rápida. - Función "reposición a valores de fábrica" (reajusta los parámetros a sus valores por defecto)
- Diseño robusto en cuanto a EMC
- Puede funcionar en redes de alimentación IT (modelos sin filtro)
- 1 entrada digital con separación galvánica
- 3 entradas digitales sin separación galvánica

- 1 entrada analógica AIN: 0 – 10 V (solo en la variante analógica) se puede utilizar como cuarta entrada digital.
- Altas frecuencias de pulsación para funcionamiento silencioso del motor
- Las información de estado y alarmas se visualizan en el panel BOP (obtenible como opción)
- BOP opcional con funcionalidad de copia de parámetros para juegos de parámetros
- Interface interna RS485 (solo en la variante USS)
- Kit de conexión para el enlace PC-convertidor (RS232)

#### **4.1.5.2. Funciones**

- Tiempo de respuesta a señales de mando rápido
- Limitación rápida de corriente (fast current limit FCL) para funcionamiento seguro sin desconexiones por fallo
- Frenado combinado
- Freno por inyección de corriente continua integrado
- Frecuencias fijas
- Función de potenciómetro motorizado
- Tiempos de aceleración y deceleración ajustables con redondeo parametrizable
- Característica V/f multipunto
- 150% de sobrecarga en 60 segundos
- Control con 2-hilos/3-hilos control
- Rearranque automático después de cortes de red
- Rearranque al vuelo

#### **4.1.5.3. Principales funciones de los variadores de velocidad**

##### **4.1.5.3.1. Aceleración controlada**

La aceleración del motor se controla mediante una rampa de aceleración lineal o en (S), generalmente, esta rampa es controlable y permite por tanto elegir el tiempo de aceleración adecuado para la aplicación.

##### **4.1.5.3.2. Variación de velocidad**

Un variador de velocidad no puede ser al mismo tiempo un regulador, en este caso, es un sistema, rudimentario, que posee un mando controlado mediante las magnitudes eléctricas del motor con amplificación de potencia, pero sin bucle de realimentación: es lo que se llama (en bucle abierto).

La velocidad del motor se define mediante un valor de entrada (tensión o corriente) llamado consigna o referencia, para un valor dado de la consigna, esta velocidad puede variar en función de las perturbaciones (variaciones de la tensión de alimentación, de la carga, de la temperatura), el margen de velocidad se expresa en función de la velocidad nominal.

##### **4.1.5.3.3. Regulación de la velocidad**

Según Crespo (2013), un regulador de velocidad es un dispositivo controlado, posee un sistema de mando con amplificación de potencia y un bucle de alimentación: se

denomina, (bucle cerrado), la velocidad del motor se define mediante una consigna o referencia, el valor de la consigna se compara permanentemente con la señal de alimentación, imagen de la velocidad del motor.

Esta señal la suministra un generador tacométrico o un generador de impulsos colocado en un extremo del eje del motor, si se detecta una desviación como consecuencia de una variación de velocidad, las magnitudes aplicadas al motor (tensión y/o frecuencia) se corrigen automáticamente para volver a llevar la velocidad a su valor inicial, gracias a la regulación, la velocidad es prácticamente insensible a las perturbaciones, la precisión de un regulador se expresa generalmente en % del valor nominal de la magnitud a regular.

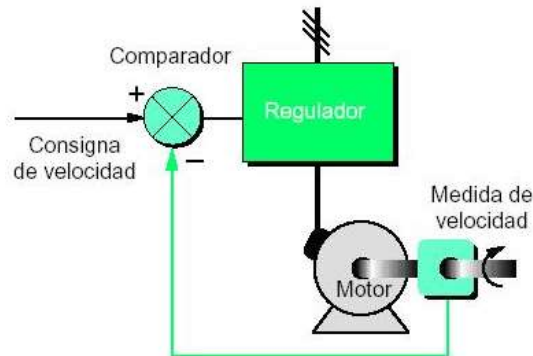


Figura 6.1. Esquema de conexión de un regulador de velocidad. Por Crespo (2013)

#### 4.1.5.3.4. **Deceleración controlada**

Cuando se desconecta un motor, su deceleración se debe únicamente al par resistente de la máquina (deceleración natural), los arrancadores y variadores electrónicos permiten controlar la deceleración mediante una rampa lineal o en (S), generalmente independiente de la rampa de aceleración.

Esta rampa puede ajustarse de manera que se consiga un tiempo para pasar de la velocidad de régimen fijada a una velocidad intermedia o nula:

- Si la deceleración deseada es más rápida que la natural, el motor debe desarrollar un par resistente que se debe sumar al par resistente de la máquina; se habla entonces de frenado eléctrico, que puede efectuarse reenviando energía a la red de alimentación, o disipándola en una resistencia de frenado.
- Si la deceleración deseada es más lenta que la natural, el motor debe desarrollar un par motor superior al par resistente de la máquina y continuar arrastrando la carga hasta su parada.

#### 4.1.5.3.5. **Inversión del sentido de marcha**

La mayoría de los variadores actuales tienen implementada esta función, la inversión de la secuencia de fases de alimentación del motor se realiza automáticamente o por inversión de la consigna de entrada, o por una orden lógica en un borne, o por la información transmitida mediante una red.

#### **4.1.5.3.6. Frenado**

Este frenado consiste en parar un motor pero sin controlar la rampa de desaceleración, con los arrancadores y variadores de velocidad para motores asíncronos, esta función se realiza de forma económica inyectando una corriente continua en el motor, haciendo funcionar de forma especial la etapa de potencia.

Toda la energía mecánica se disipa en el rotor de la máquina y, por tanto, este frenado sólo puede ser intermitente, en el caso de un variador para motor de corriente continua, esta función se realiza conectando una resistencia en bornes del inducido.

#### **4.1.5.3.7. Protección integrada**

Los variadores modernos aseguran tanto la protección térmica de los motores como su propia protección, a partir de la medida de la corriente y de una información sobre la velocidad (si la ventilación del motor depende de su velocidad de rotación), un microprocesador calcula la elevación de temperatura de un motor y suministra una señal de alarma o de desconexión en caso de calentamiento excesivo.

Además, los variadores, y especialmente los convertidores de frecuencia, están dotados de protecciones contra:

- Los cortocircuitos entre fases y entre fase y tierra.
- Las sobretensiones y las caídas de tensión.
- Los desequilibrios de fases.
- El funcionamiento en monofásico.

Para la puesta en marcha del variador de frecuencia necesitamos configurarlo antes del uso de este elemento el cual tiene varios parámetros de configuración el cual será especificado en el anexo 8.5. También necesita que el BOP sea acoplado a este elemento porque es la memoria del variador de frecuencia, ya que sin él no funcionaría dicho elemento este acoplamiento se puede observar en el anexo 8.6.

#### **4.1.6. Fuente para Logo V8**

Según Siemens (2016), la fuente de alimentación o fuente de poder como también se le conoce, se define dentro del ámbito de la electrónica, como el instrumento que transforma la corriente alterna, en una o varias corrientes continuas o directas, las cuales son utilizadas para alimentar los diferentes aparatos electrónicos, tales como televisores, computadoras, impresoras, etc.

Esta fuente para dispositivos electrónicos, se encuentra clasificada en lineales y conmutadas, las lineales se encuentran diseñadas de una manera sencilla, sin embargo puede llegar a ser compleja, a medida que la corriente que suministra se incrementa, aunque su regulación de tensión no sea muy eficaz.

Una fuente conmutada, se caracteriza por tener la misma fuerza que una lineal, y contar con una estructura mucho más pequeña, generalmente será más eficiente, sin embargo resulta compleja, por lo que será susceptible a daños, las fuentes conmutadas son las que se utilizan con frecuencia, cuando se necesita de un diseño compacto y económico.



Figura 7. Fuente para Logo. Por Siemens (2014).

#### **4.1.6.1. Pasos básicos que cumple la fuente de alimentación**

##### **4.1.6.1.1. Transformación**

En esta etapa se busca reducir la tensión de entrada a la fuente (generalmente 220 o 120V) a otra tensión más acorde para ser tratada, está capacitada para trabajar con corrientes alternas, es decir que la corriente de entrada será alterna, y la de salida, igual.

##### **4.1.6.1.2. Rectificación**

Es el encargado de transformar la tensión alterna que sale del transformador en tensión continua, su objetivo es garantizar que no se originen fluctuaciones de voltaje en el tiempo, es decir que el voltaje no baje de 0 V y siempre se mantenga sobre esta cifra.

##### **4.1.6.1.3. Filtrado**

En esta etapa se nivela al máximo la señal, esto se logra al utilizar uno o varios condensadores que retienen la corriente, dejándola pasar poco a poco; a fin de lograr el efecto deseado.

##### **4.1.6.1.4. Estabilización**

En este paso ya se cuenta con una señal continua y casi del todo plana, por lo que sólo es necesario estabilizarla totalmente, es muy importante que la fuente de alimentación cuente con una potencia ideal que le permita trabajar de una manera más holgada, ya que en el caso de estar conectada a una computadora, a esta se le suelen añadir otros elementos (teclados, ratones, grabadoras, disco duro, luces, etc.) que terminarán demandándole la energía para poder funcionar; por lo tanto si la potencia es insuficiente, es probable que se origine un fallo en algunos de los dispositivos, impidiéndole funcionar al no llegarle la potencia requerida, originando que la computadora no funcione.

La fuente de alimentación de Siemens es con una tensión de salida de 24 V DC y una intensidad de 2,5 A. Logo power como se la conoce o fuente de alimentación



regulada, cuenta con una entrada de: 100...240 V AC, monofásica, y con una salida de: 24 V DC/2,5A, 69 W. la fuente de alimentación óptima para los Logo siemens.

La fuente de alimentación conmutada Logo ofrece gran potencia en un reducido espacio. De alto rendimiento, que desde todo el intervalo de carga hasta la baja disipación de energía en reposo, garantiza su eficiencia, gracias a la amplia gama de entradas es posible una conexión con corriente continua.

La temperatura de funcionamiento de hasta + 70 °C y la optimización del comportamiento en la conmutada de cargas capacitivas, hacen que la fuente de alimentación conmutada Logo garantice un suministro eléctrico fiable. Además, se mantiene el diseño del módulo lógico Logo para facilitar su puesta en marcha.

#### 4.1.7. Pulsador

Según Roldan (2013), un pulsador es un elemento de conmutación (conecta y desconecta) manual por presión, cuyo contacto solamente tiene una posición estable, al pulsarlo, cambia de posición, y al dejar de pulsarlo, retorna a su posición primitiva mediante un muelle o un resorte interno, en un mismo pulsador pueden existir ambos contactos, que cambian simultáneamente al ser pulsados, son los elementos de mando más utilizados en las instalaciones con contactores, los pulsadores se clasifican según la naturaleza de su contacto en posición de no pulsados.

##### 4.1.7.1. Pulsador normalmente abierto.

Cuando los pulsamos se efectúa la conexión interna de sus dos terminales, en reposo los contactos estarán abiertos (es decir, sin conexión eléctrica entre ellos), se utilizan generalmente para la puesta en marcha o el arranque de máquinas e instalaciones eléctricas.

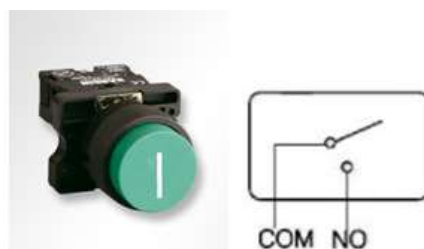


Figura 8. Pulsador N.A. Por Roldán (2013)

##### 4.1.7.2. Pulsador normalmente cerrado.

Cuando los pulsamos se efectúa la desconexión de sus dos terminales, en reposo los contactos estarán cerrados (con conexión eléctrica entre ellos), se utilizan generalmente para el paro de máquinas e instalaciones eléctricas.

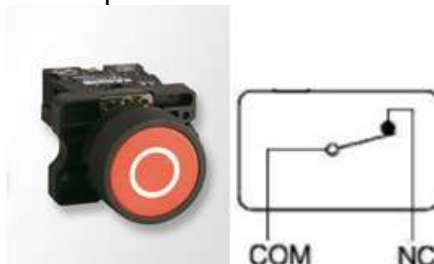


Figura 8.1. Pulsador N.C. Por Roldán (2013)

### 4.1.7.3. Pulsador Mixto

En un mismo pulsador pueden existir ambos contactos, que cambian simultáneamente al ser pulsados, un tipo de pulsador muy utilizado en la industria es el llamado pulsador de paro de emergencia denominado comúnmente seta, debido a su aspecto externo. La cabeza de estos pulsadores es bastante más ancha que en los normales y de color rojo, sobre fondo amarillo, estas dos características los hacen más destacables y facilitan su activado.

Permite la parada inmediata de la instalación eléctrica cuando ocurre un accidente, estos pulsadores llevan un dispositivo interno de enclavamiento de manera que, una vez pulsado, no se puede reanudar el funcionamiento de la instalación hasta que se desenclave, por ejemplo, mediante un giro de la cabeza o una llave auxiliar. se les ha asignado un símbolo específico.

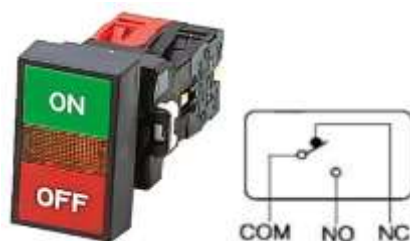


Figura 8.2. Pulsador Mixto. Por Roldán (2013)

### 4.1.8. Selector

El pulsador descrito anteriormente es un dispositivo de conmutación monoestable queremos decir con esto, que sus contactos recobran su posición primitiva al cesar el pulsado, o tras cierto tiempo, el selector es un conmutador con dos o más posiciones estables, en las que permanece tras su accionamiento.

Los selectores son similares a los interruptores y conmutadores en cuanto a funcionamiento, aunque para su actuación suelen llevar un botón, palanca o llave giratoria (que puede ser extraíble), en un selector ya no se habla de contactos NA y NC, pero se sigue usando dicha denominación, cuando adoptan ese estado en la posición considerada como inicial.

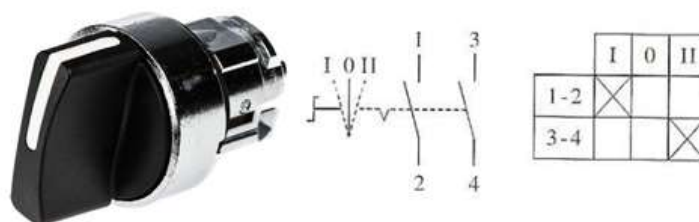


Figura 9. Selector de tres posiciones. Por Roldán (2014)

### 4.1.9. Luces Piloto

Las luces piloto son para indicar una actividad del sistema, hay por unidades o una balastra de 3 unidades (roja, amarilla y verde), que pueden indicar una actividad, una inactividad o una advertencia, funcionan con corriente DC o AC dependiendo de la necesidad que requiera el sistema y se conectan comúnmente en sistemas AC en paralelo con la carga que generará una advertencia, pues el voltaje sería igual pero la corriente la entrega la fuente de alimentación según le demande la carga (Roldán, 2014).



Figura 10. Luces piloto. Por Roldán (2014)

#### 4.1.10. Motor trifásico

Es una máquina eléctrica rotativa, capaz de convertir la energía eléctrica trifásica suministrada, en energía mecánica. La energía eléctrica trifásica origina campos magnéticos rotativos en el bobinado del estator lo que provoca que el arranque de estos motores no necesite circuito auxiliar, son más pequeños y livianos que uno monofásico de inducción de la misma potencia, debido a esto su fabricación representa un costo menor.

Los motores eléctricos trifásicos, se fabrican en las más diversas potencias, desde una fracción de caballo hasta varios miles de caballos de fuerza (HP), se los construye para prácticamente, todas las tensiones y frecuencias (50 y 60 Hz) normalizadas y muy a menudo, están equipados para trabajar a dos tensiones nominales distintas.



Figura 11. Motor trifásico siemens. Por Siemens (2014)

Y tiene una gran cantidad de aplicaciones en la industria, por su variedad de potencia y tamaño son muy usados en la industria no siendo así en el sistema residencial y doméstico debido fundamentalmente a que en este sector no llega la corriente trifásica. En la industria se emplean para accionar máquinas-herramienta, bombas, montacargas, ventiladores, extractores, elevadores, grúas eléctricas, etc.

##### 4.1.10.1 Componentes del motor

Estos motores constan de tres partes fundamentales, estator, rotor y escudo.

##### 4.1.10.1.1. El estator

Está constituido por un enchapado de hierro al silicio de forma ranurada, generalmente es introducido a presión dentro de una de la carcasa.

#### **4.1.10.1.2. El rotor**

Es la parte móvil del motor. Está formado por el eje, el enchapado y unas barras de cobre o aluminio unidas en los extremos con tornillos. A este tipo de rotor se le llama de jaula de ardilla o en cortocircuito porque el anillo y las barras forman en realidad una jaula.

#### **4.1.10.1.3. Los escudos**

Por lo general se elaboran de hierro colado. En el centro tienen cavidades donde se incrustan cojinetes sobre los cuales descansa el eje del rotor. Los escudos deben estar siempre bien ajustados con respecto al estator, porque de ello depende que el rotor gire libremente, o que tenga "arrastres" o "fricciones".

#### **4.1.10.2 Ventajas**

En diversas circunstancias presenta muchas ventajas:

- A igual potencia, su tamaño y peso son más reducidos.
- Se pueden construir de cualquier tamaño.
- Tiene un par de giro elevado y, según el tipo de motor, prácticamente constante.
- Su rendimiento es muy elevado (típicamente en torno al 75%, aumentando el mismo a medida que se incrementa la potencia de la máquina).
- Los trifásicos no necesitan bobina de arranque y por lo tanto tampoco capacitores y mucho menos interruptores centrífugos que son comunes en los motores monofásicos. Por lo que al ser más sencillos necesitan menos mantenimiento.
- Pueden cambiar el sentido de rotación con solo invertir dos de las tres líneas de entrada.
- Permiten diferentes tipos de conexiones que permite lograr configurar el sistema de arranque para reducir la corriente inicial.

#### **4.1.11. Breaker**

Es un aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico cuando la intensidad de la corriente eléctrica que por él circula excede de un determinado valor, o en el que se ha producido un cortocircuito, con el objetivo de evitar daños a los equipos eléctricos. A diferencia de los fusibles, que deben ser reemplazados tras un único uso, el disyuntor puede ser rearmado una vez localizado y reparado el problema que haya causado su disparo o desactivación automática (Randall, 2014).

Los parámetros más importantes que definen un breaker son:

##### **4.1.11.1.1. Calibre o corriente nominal**

Corriente de trabajo para la cual está diseñado el dispositivo. Existen desde 5 hasta 64 amperios.

##### **4.1.11.1.2. Tensión de trabajo**

Tensión para la cual está diseñado el disyuntor. Existen monofásicos (110 - 220 V) y trifásicos (300 - 600 V).

#### 4.1.11.1.3. Poder de corte

Intensidad máxima que el disyuntor puede interrumpir. Con mayores intensidades se pueden producir fenómenos de arcos eléctricos o la fusión y soldadura de materiales que impedirían la apertura del circuito.

#### 4.1.11.1.4. Poder de cierre

Intensidad máxima que puede circular por el dispositivo al momento del cierre sin que éste sufra daños por choque eléctrico.

#### 4.1.11.1.5. Número de polos

Número máximo de conductores que se pueden conectar al interruptor automático. Existen de uno, dos, tres y cuatro polos.



Figura 12. Breaker. Por Randall (2012)

#### 4.1.12. Logo TDE

El Logo TDE es un elemento de control exterior en el cual se puede manipular el Logo V8 desde distancias lejanas e incorpora un área de visualización más ancha que el display integrado en el Logo, dispone de cuatro teclas de cursor programables, cuatro teclas de función programables, una tecla ESC y una tecla ENTER, el cable internet sirve para conectar la interfaz internet en el lado derecho del Logo TDE con la interfaz internet en el módulo base Logo.

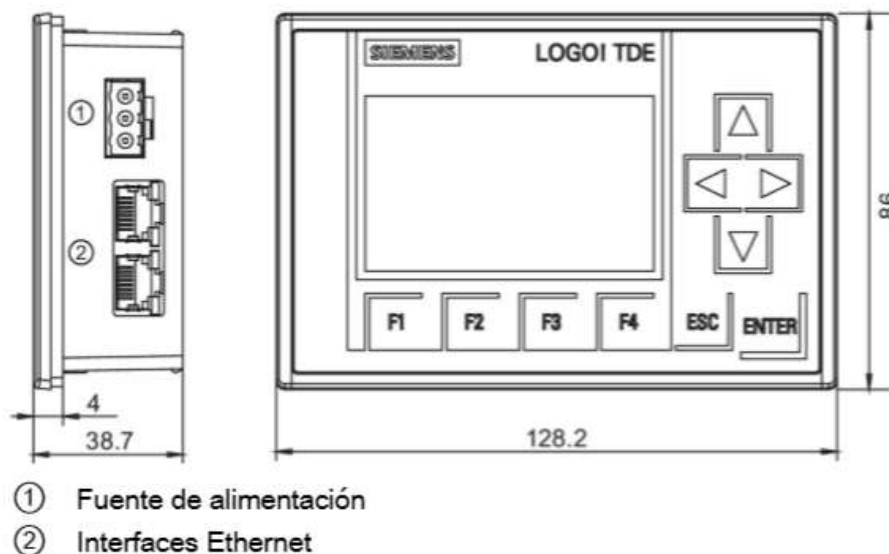


Figura 13. Logo TDE. Por Siemens (2014)

- La conexión de alimentación es no polar, si conecta una fuente de alimentación DC al Logo TDE, puede conectar el hilo de alimentación positivo o negativo en el pin 1 o 2.
- El pin 3 debe conectarse a tierra.

#### 4.1.12.1 Funciones de Logo TDE

Es posible crear una pantalla inicial para el Logo TDE y descargarla de Logo Soft Comfort, esta pantalla se visualiza brevemente cuando se conecta el Logo TDE, la pantalla inicial también se puede cargar en Logo Soft Comfort desde el Logo TDE. El Logo TDE dispone de tres comandos de menú principales, uno para seleccionar la dirección IP de un módulo base, otro para los ajustes remotos del módulo base conectado y el último para la configuración independiente del Logo TDE, los menús del Logo TDE se ilustran en el anexo Logo TDE.

##### 4.1.12.1.1. Visualizador de textos Logo TDE con funciones mejoradas

El módulo Logo TDE está disponible con dos interfaces internet, estas dos interfaces internet funcionan también como switch de dos puertos, el Logo TDE puede conectarse a un módulo base, un PC u otro Logo TDE utilizando las interfaces internet, el Logo TDE puede conectarse a diferentes módulos base seleccionando la dirección IP.

El Logo TDE dispone de un borne de tres pines (P1, P2 y FE) para la conexión eléctrica.

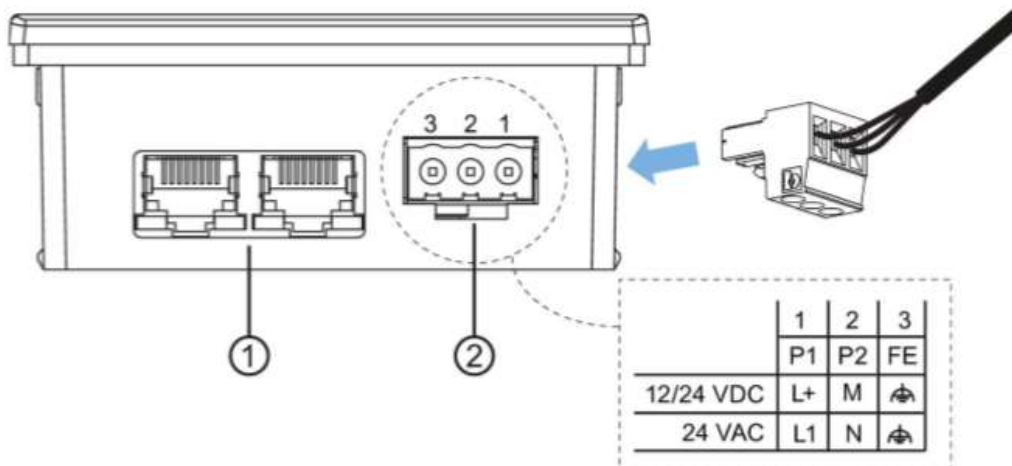


Figura 13.1. Conexión de alimentación del Logo TDE. Por Siemens (2014)

El Logo TDE tiene tres comandos de menú principales, uno para seleccionar la dirección IP de un módulo base, otro para los ajustes remotos del módulo base conectado y el último para la configuración independiente del Logo TDE.

##### 4.1.12.1.2. Visualización de 6 líneas y retroiluminación de tres colores

Tanto el display integrado del Logo como el Logo TDE soportan una visualización de caracteres de 6 líneas y una retroiluminación de tres colores (blanco/ámbar/rojo), el display integrado del Logo puede mostrar un máximo de 16 caracteres europeos occidentales u 8 caracteres asiáticos por línea, el Logo TDE puede mostrar un máximo de 20 caracteres europeos occidentales o 10 caracteres asiáticos por línea.

## 4.2. PROCEDIMIENTO – METODOLOGÍA

### 4.2.1. Diseño

Para realizar el arranque del módulo de monitoreo, de una manera adecuada primero, realizar la activación de la interfaz del Logo V8, después la configuración del módulo de comunicación CMR2020, posteriormente se realizará el enlace del Logo V8 y el módulo CMR2020, en el cual se carga la programación del sistema a utilizar, este se ejecutara en el Logo V8 y será el enlace para los distintos datos a obtener.

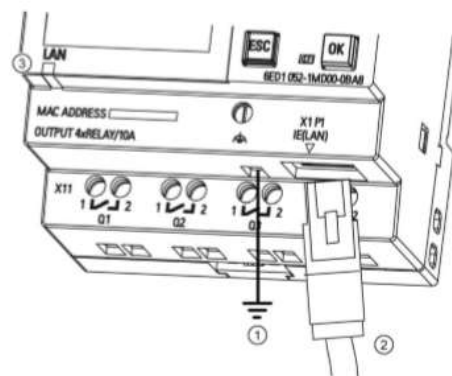
#### 4.2.1.1. Activación de la interfaz del Logo V8

Para realizar la activación de la interfaz se debe ejecutar la instalación del programa Logo Soft Comfort con versión actualizada, después efectuar la conexión del Logo V8 hacia una laptop o computador a través de los patch cord y una conexión a internet.

Cable de red requerido.- Utilizar un cable de internet apantallado para la conexión a la interfaz internet, para minimizar las interferencias electromagnéticas, utilizar un cable de internet apantallado estándar de categoría 5 y de par trenzado con un conector RJ45 apantallado en cada extremo.



Figura 14. Programa Logo Soft Comfort



- ① Toma de tierra
- ② Cable Ethernet para conectar a la interfaz Ethernet
- ③ LED de estado de Ethernet

Figura 15. Conexiones para interfaz y tierra. Por Siemens (2014)

Conectar a tierra el borne FE y conectar un cable de red a la interfaz internet.

## LED de estado de Ethernet

Tipo de LED	Color	Descripción
LED de estado	Naranja intermitente	Logo está recibiendo/enviando datos vía internet.
	Verde fijo	Logo ya está conectado a internet.

## Puesta en marcha

- Conectar la alimentación del Logo
- Logo no dispone de un interruptor de encendido. La reacción de Logo durante el arranque depende de lo siguiente:
  - Si hay un programa almacenado en Logo
  - Si hay una tarjeta micro SD insertada
  - Si se trata de una versión de Logo sin display (Logo...o)
  - Si Logo está en modo RUN o STOP en el momento de fallar la alimentación, para garantizar que el módulo de ampliación conectado a Logo cambie a modo RUN, compruebe lo siguiente:
    - ¿Está bien encajado el contacto deslizante entre Logo y el módulo de ampliación?
    - ¿Está conectada la fuente de alimentación al módulo de ampliación?
  - Además, conectar siempre primero la fuente de alimentación del módulo de ampliación y luego la fuente de alimentación del módulo base Logo (o active ambas fuentes de alimentación al mismo tiempo). De lo contrario, el sistema no detectará el módulo de ampliación cuando arranque el módulo base Logo.

Para realizar la activación de la interfaz del Logo, ingresar en el programa Logo Soft Comfort, escoger la opción herramientas, posteriormente se desplaza hacia la opción transferir y presionar la opción control de acceso, en el cual aparecerá una nueva ventana la cual se muestra en la siguiente figura.

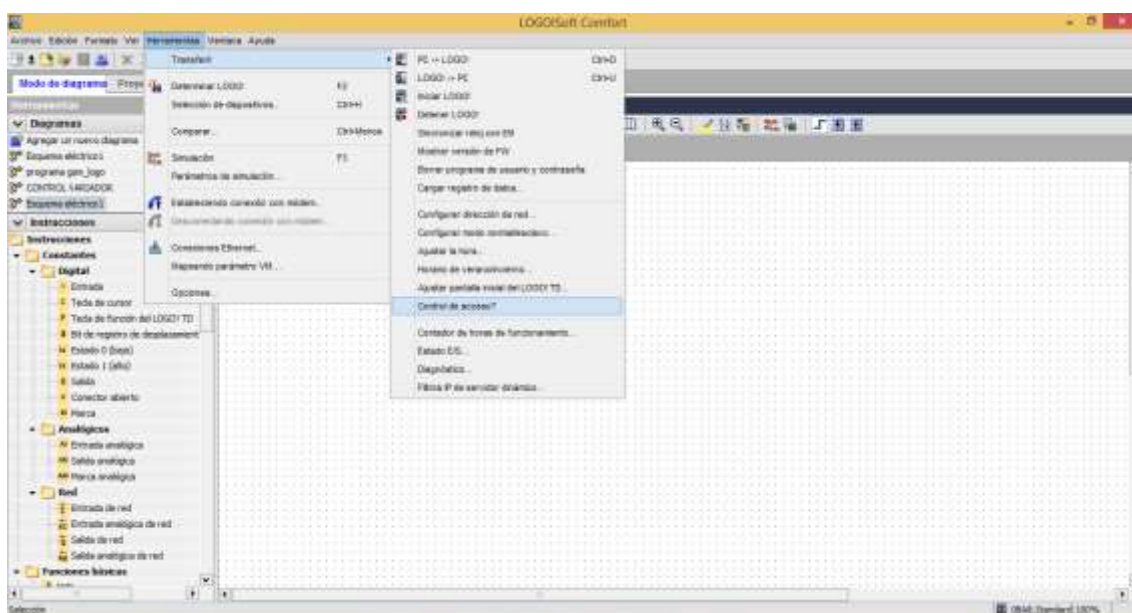


Figura 16. Ventana para activación interfaz Logo V8

Al dar un clic en la ventana de control de acceso aparecerá una nueva ventana en el cual se debe verificar que se activen las siguientes opciones:



- Interfaz (ETHERNET)
- Dirección IP (192.168. 0.1)

Una vez realizada la verificación de que los datos estén ingresados correctamente, presionar en la opción aceptar y aparecerá una nueva ventana.

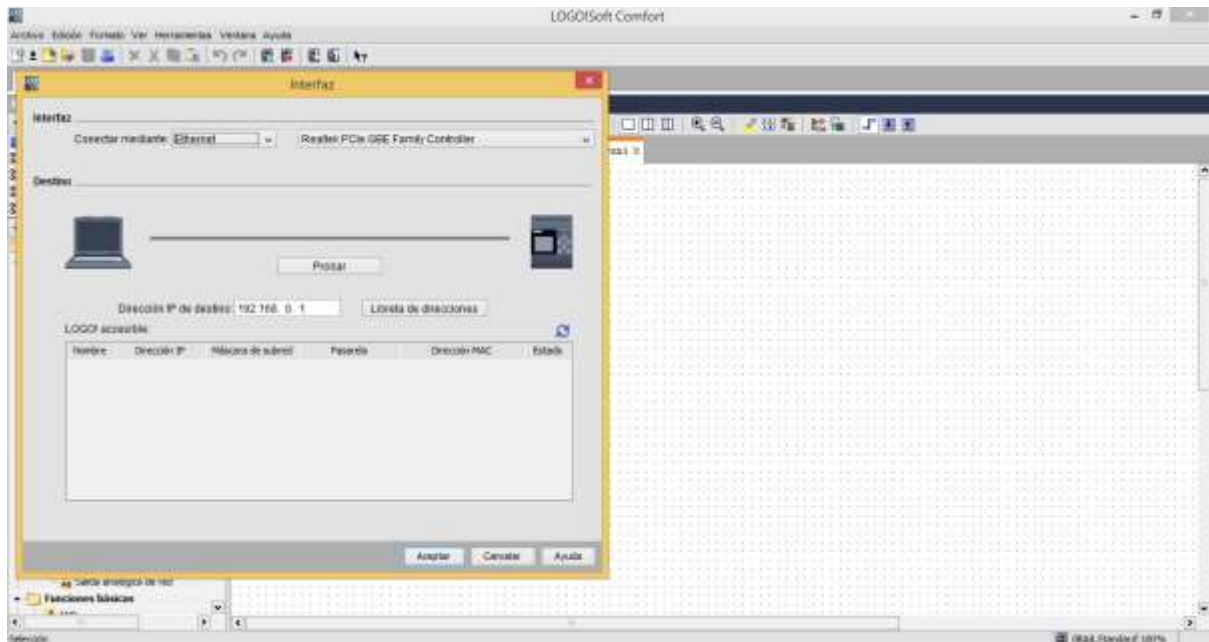


Figura 17. Conexión de activación de interfaz de Logo V8

Después aparecerá una ventana de cambio de estado del Logo V8, de un estado run a un estado stop, dar clic en la opción si para que este pueda detener cualquier tipo de programación que se encuentre en el Logo y así poder manipularlo e ingresar en el logo cualquier otro tipo de programación que sea requerido.

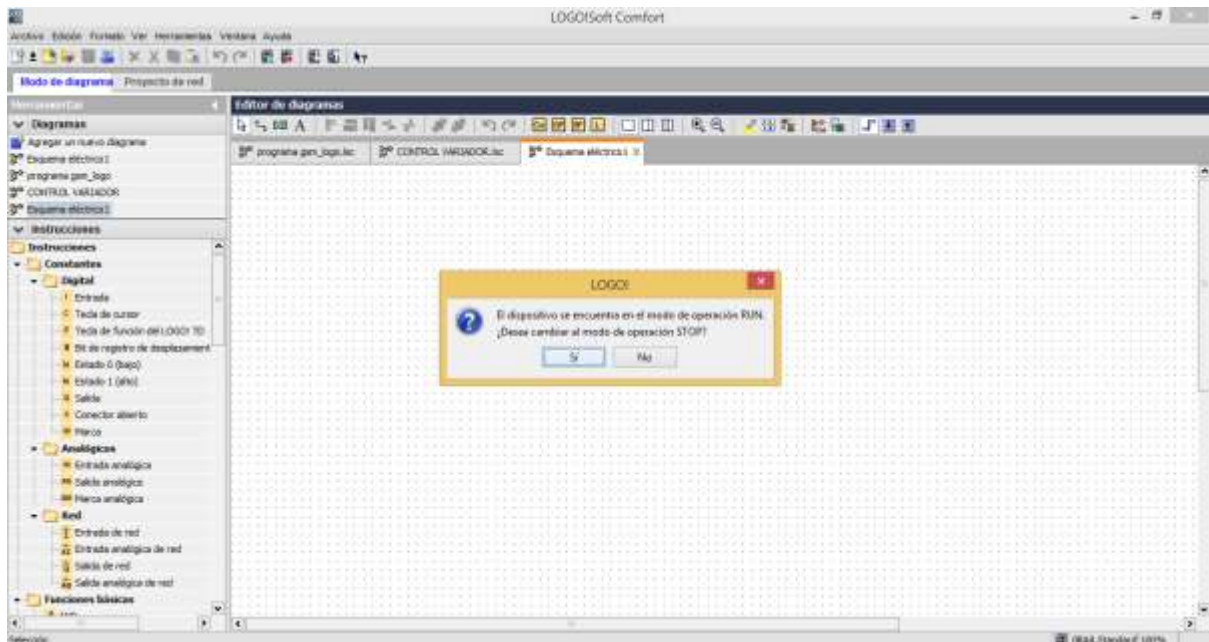


Figura 18. Desactivación de Logo V8

Una vez realizadas las acciones anteriores, dirigirse a la opción configuración del Logo, en la opción online para lograr cambiar la contraseña de ingreso a este

elemento y también activar la opción permitir acceso de servidor web y por ultimo aceptar.

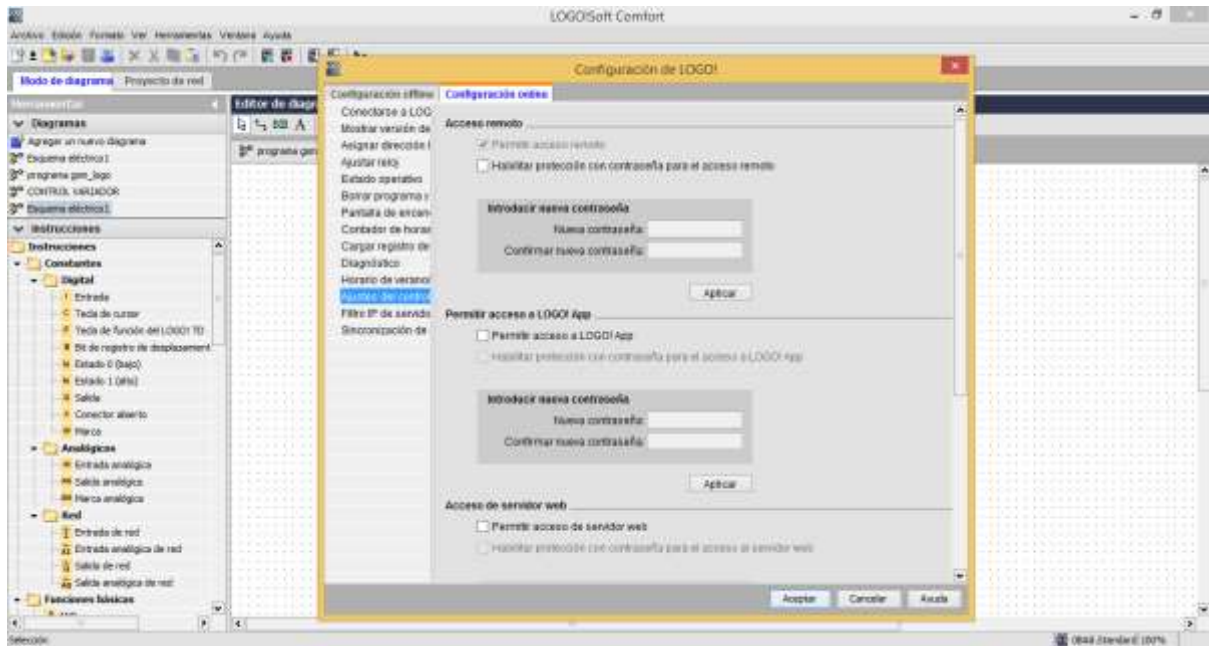


Figura 19. Configuración online de Logo V8

Al presionar la opción de permiso de activación de servidor web, surgirá una ventana y presionar la opción si, también aparecerá otra elección la cual es, activar acceso a la APP de Logo V8, pero la cual no está activa para el país así que no es necesario activar esta opción.

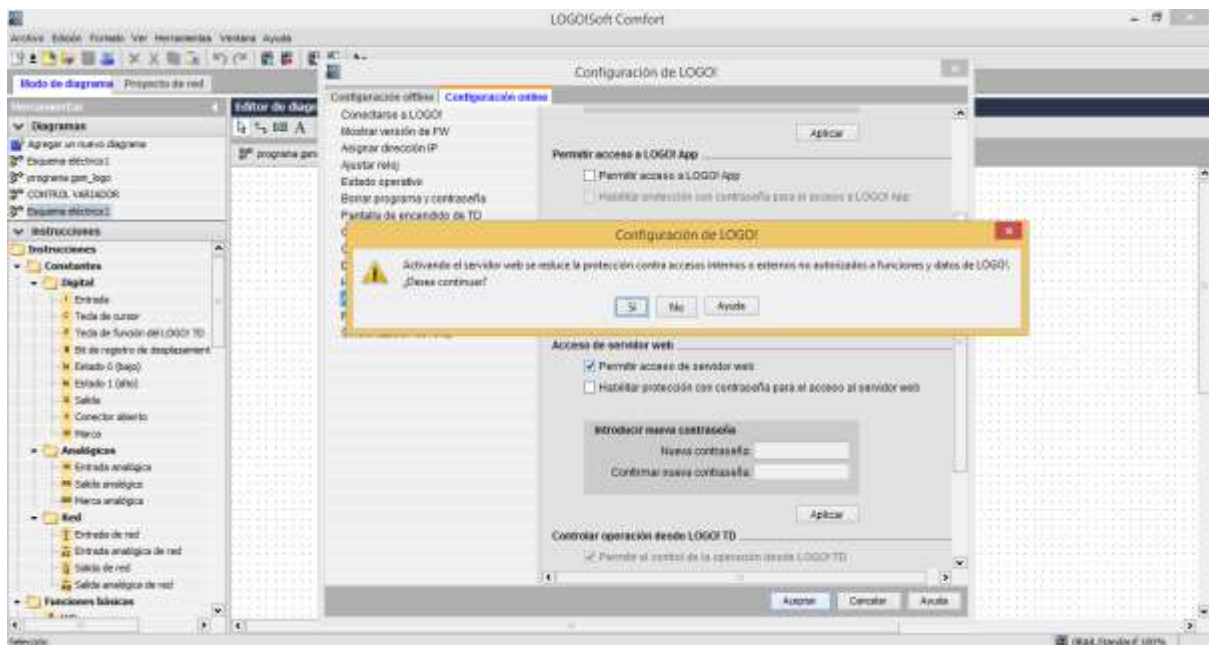


Figura 20. Configuración de activación interfaz Logo V8

Una vez que presione la opción si, aparecerá la ventana para el cambio de estado a run y optar por la opción si o aceptar, para que el elemento de siemens pueda entrar en funcionamiento de nuevo.

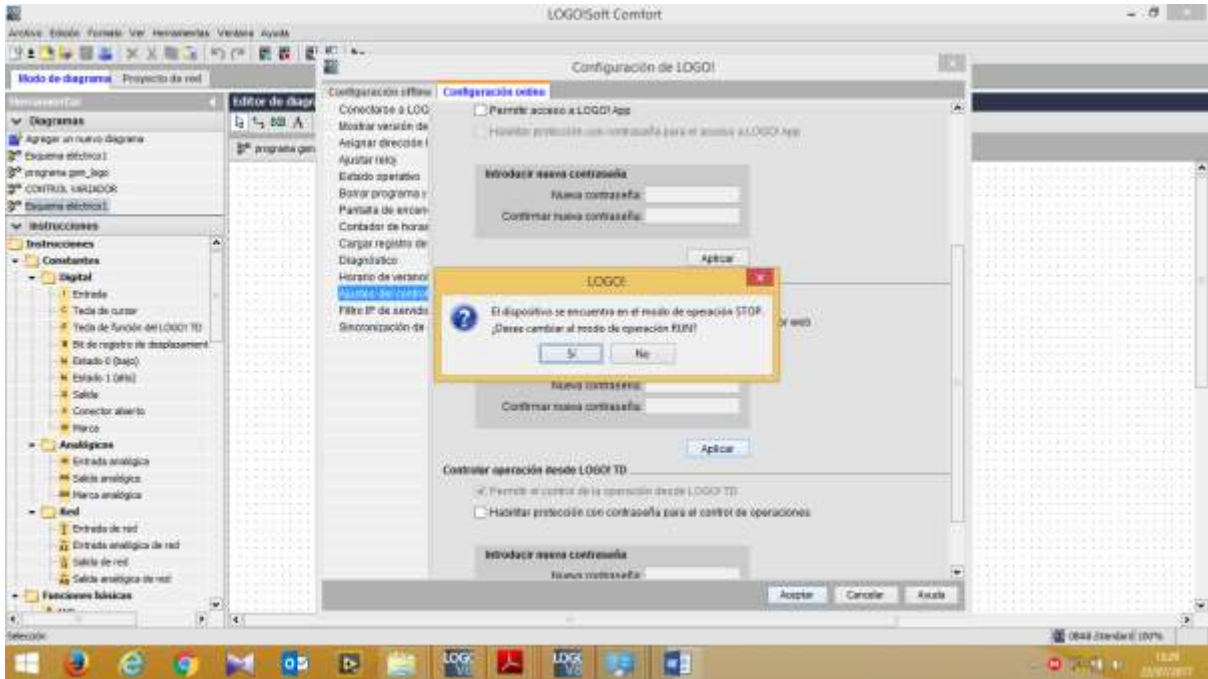


Figura 21. Ventana de puesta en marcha de Logo V8

Una vez realizada toda la activación que se explicó anteriormente, presionar la opción aceptar en la configuración general para que se active la interfaz del servidor web y poder configurar el servidor web del Logo.

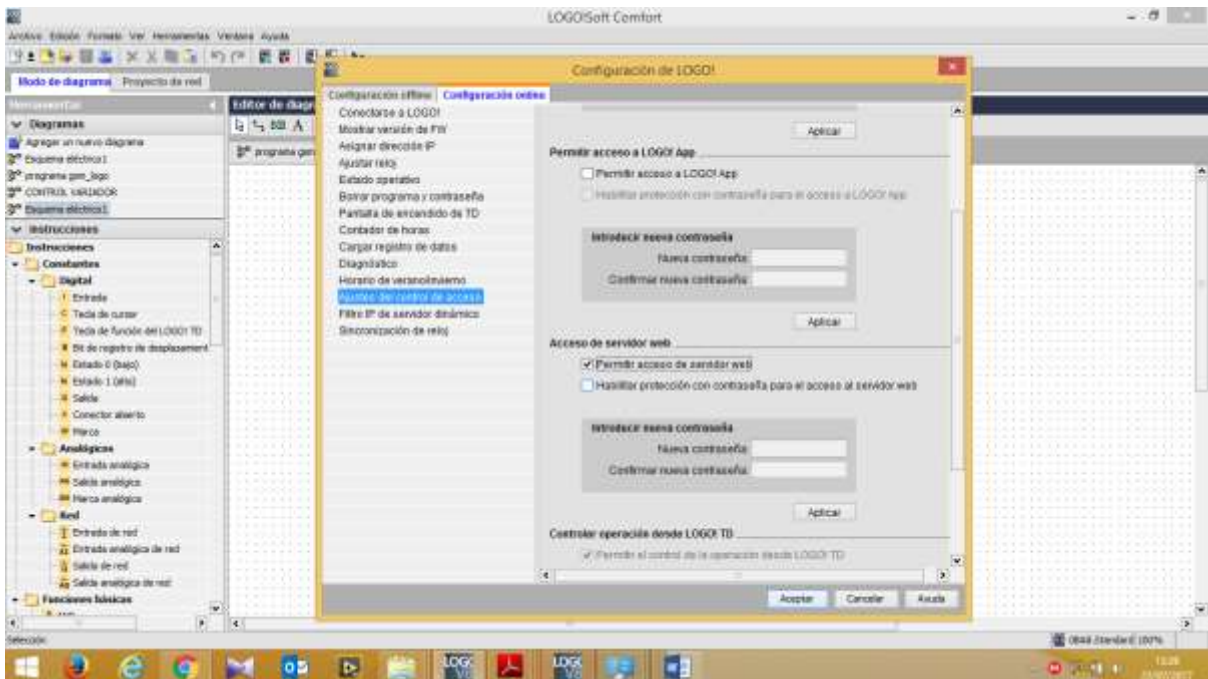


Figura 22. Permiso de activación de interfaz Logo V8

Al presionar la opción aceptar, tendremos la vista del Logo en el servidor web para que posteriormente se pueda configurar el servidor web.

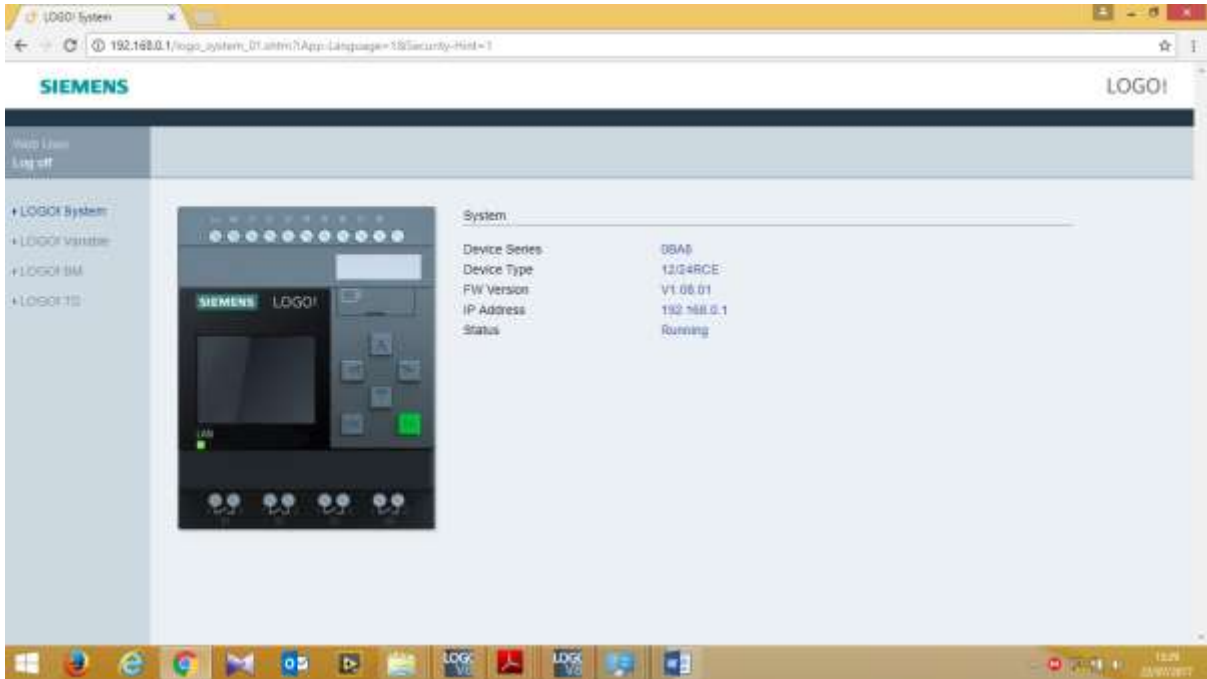


Figura 23. Ventana inicial de página web de Logo V8

#### 4.2.1.2. Guía de configuración del módulo de comunicación CMR2020

Una vez realizadas las conexiones correspondientes del módulo de comunicación Logo CMR2020, se procede a insertar la tarjeta SIM en la ranura respectiva para luego de esto pasar a la configuración del módulo a través de un navegador web y su servidor web integrado.



Figura 24. Inserción de la tarjeta SIM

Para ingresar en la configuración del dispositivo, en el URL del navegador se ingresa la dirección IP 192.168.0.3 que es la que viene por defecto en el módulo de comunicación, en la página de login se ingresa el usuario y contraseña de fábrica que es "admin" en ambos casos, en la siguiente pantalla pedirá el cambio de contraseña para seguridad de futuras configuraciones.

Luego de ingresar la contraseña nueva, aparece la pantalla inicial de la configuración del dispositivo, la cual muestra un resumen general de las configuraciones y estado del CMR2020.

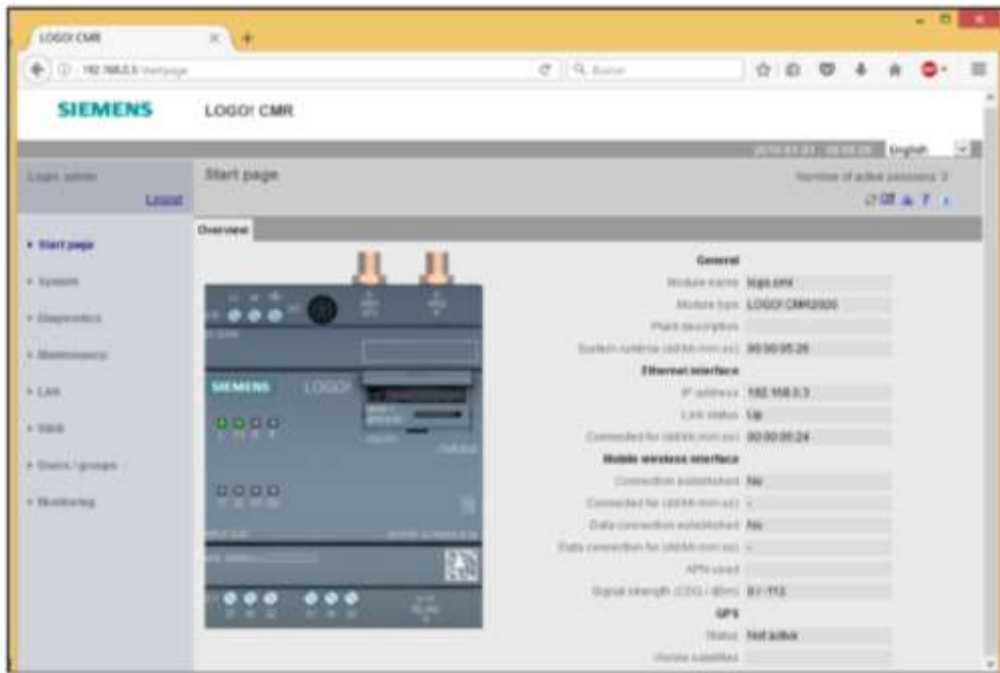


Figura 25. Página inicial sin previa configuración del módulo. Por Zabala (2016)

En la página sistema se tiene tres pestañas en las cuales se permite cambiar el nombre del módulo, tiempo para término de sesión en el caso de que ya no se esté interactuando con el servidor web, información sobre el hardware y herramientas para el ajuste del tiempo del sistema, vale indicar que para confirmar cualquier cambio realizado en la configuración, se deberá pulsar el botón de aplicar para guardar los cambios.



Figura 26. Página del Sistema. Por Zabala (2016)

La información mostrada en la página de diagnóstico es concerniente a un historial de mensajes generados al momento de realizar un cambio en el dispositivo, estado de conexiones, avisos de servicio, errores, etc.



Figura 27. Buffer de diagnóstico. Por Zabala (2016)

En esta ventana también se puede configurar la opción para enviar un mensaje de texto a los usuarios para notificarlos en el caso de que se produzca un error en el módulo de comunicación.

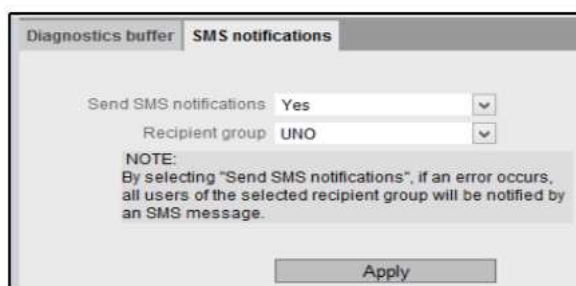


Figura 28. Activación SMS de error. Por Zabala (2016)

La siguiente ventana es la de mantenimiento, la cual brinda herramientas para guardar o cargar la configuración del dispositivo ya sea desde un computador o una tarjeta micro SD instalada previamente.



Figura 29. Cargar o guardar configuración. Por Zabala (2016)

Se muestra información del firmware y la opción de poderlo actualizar si existiere una nueva versión del mismo.



Figura 30. Información del firmware. Por Zabala (2016)

Finalmente en las herramientas de mantenimiento también se encuentra ayuda para detener, reiniciar o resetear el módulo a valores de fábrica, también brinda ayuda para el soporte online.



Figura 31. Herramientas de mantenimiento. Por Zabala (2016)

En la configuración de la red LAN se ingresa la dirección IP y la máscara de subred del módulo de comunicación, se debe tener en cuenta las direcciones asignadas al controlador Logo V8 y el visualizador de texto Logo TDE para evitar que se repitan, y puedan provocar conflictos.



Figura 32. Configuración de la red LAN. Por Zabala (2016)

En la configuración de la red WAN se tiene cuatro pestañas, la primera muestra un resumen general, debido a que la configuración todavía no ha sido realizada, el módulo no tiene ninguna conexión establecida.



Figura 33. Resumen de la red WAN sin configuración previa. Por Zabala (2016)

Para la configuración de la red móvil inalámbrica se tiene que obtener información del número del centro de mensajes, APN, nombre de usuario y contraseñas de la operadora móvil, dicha información puede ser vista en un teléfono móvil; como se muestra en las figuras 24 y 25.

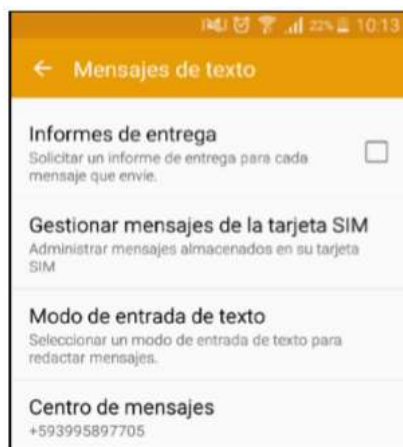


Figura 34. Número del centro de mensajes

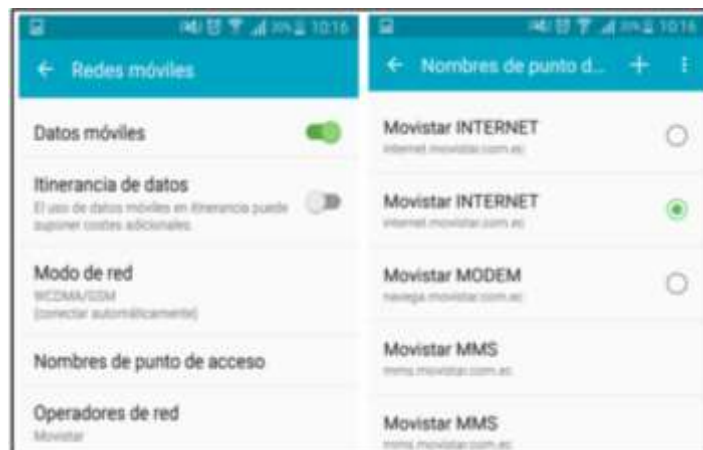


Figura 35. APN y nombre de usuario

A continuación se puede verificar la configuración de la red móvil inalámbrica con la información indicada anteriormente.





Figura 36. Configuración de la red móvil inalámbrica. Por Zabala (2016)

En la pestaña de la celda inalámbrica se puede comprobar la intensidad de la antena GSM/GPRS, y con esto definir una mejor posición para la recepción si el caso lo amerita.

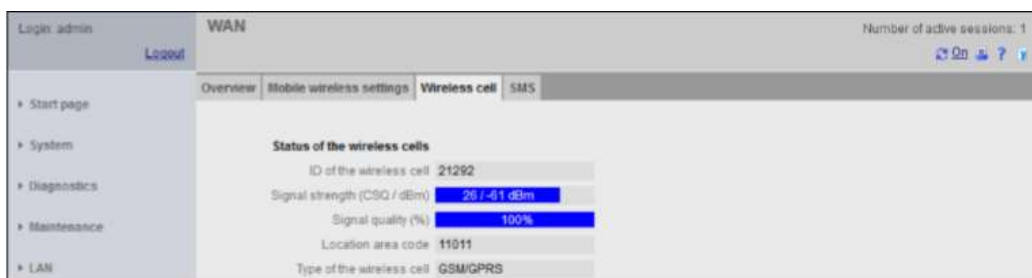


Figura 37. Intensidad de la señal de la antena. Por Zabala (2016)

Finalmente se tiene la pestaña SMS, que es donde se activa la recepción de mensajes de texto para el telecontrol del proceso y la contraseña de seguridad de los mismos.

Una de las características del módulo de comunicación CMR 2020 es la seguridad con la que cuenta en la recepción de mensajes, es decir para realizar una acción de control, el mensaje enviado desde el teléfono móvil debe de estar acompañado de una contraseña. Para este caso la contraseña definida es "RIEGO" pero se lo puede reemplazar por cualquier otro.



Figura 38. Activación de recepción de SMS para el telecontrol. Por Zabala (2016)

En la página WAN, se muestra una vez más el resumen de la configuración de la red WAN, pero en este caso se puede apreciar que ya se encuentran establecidas las conexiones móviles, gracias a las modificaciones realizadas.



Figura 39. Resumen de la red WAN configurada. Por Zabala (2016)

La siguiente ventana de configuración del módulo de comunicación, es la de usuarios y grupos, en la primera de estas se ingresa los números telefónicos de los usuarios que vayan a tener acceso al telecontrol del proceso de riego. Se puede ingresar como máximo 20 números telefónicos.

Hay que tener en cuenta que al momento de ingresar el número se debe anteponer el código del país para que pueda ser reconocido por el módulo, en el caso de Ecuador este código es +593.



Figura 40. Ingreso de usuarios. Por Zabala (2016)

Cuando ya se ha ingresado a los usuarios del sistema se procede a crear los grupos de destinatarios, la creación de estos grupos es sencilla, simplemente se ingresa un nombre con su respectiva descripción y se seleccionan los usuarios que vayan a pertenecer al grupo, se puede ingresar como máximo 5 grupos de usuarios.

Esta herramienta es de gran utilidad, ya que con esta se clasifica el envío de mensajes, es decir que algunas notificaciones deben ser enviadas solo a ciertos usuarios y no ser difundidas a todos los números ingresados.



Figura 41. Creación de grupos. Por Zabala (2016)

En la siguiente ventana del servidor web, se muestra nuevamente la página inicial de la configuración del módulo de comunicación, pero como se puede notar ya se tiene información resumida de las modificaciones que se han realizado en los pasos anteriores, con el fin de establecer la conexión GSM/GPRS.



Figura 42. Página inicial con resumen de configuraciones realizadas. Por Zabala (2016).

Finalmente se tiene la ventana de supervisión, aquí es donde se realiza el enlace entre el módulo de comunicación CMR200 y el controlador Logo V8. La configuración de la ventana de supervisión se la verá más adelante, ya que primero se tiene que realizar la programación del controlador para ver que variables necesitan ser compartidas.

### 4.2.1.3. Guía para el enlace entre el Logo CMR2020 y Logo V8

Una vez realizada la configuración inicial del módulo de comunicación CM2020 y subida la programación del controlador Logo V8, se procede al enlace de ambos dispositivos. Para esto se utiliza las herramientas que se encuentran en la ventana de “supervisión” del módulo de comunicación.

En la primera pestaña se muestra un resumen de las variables que se encuentran definidas para la comunicación y su estada (on-off). Por defecto aparecerán inicialmente cuatro señales definidas pertenecientes al CMR2020 las cuales son sus dos entradas y sus dos salidas.

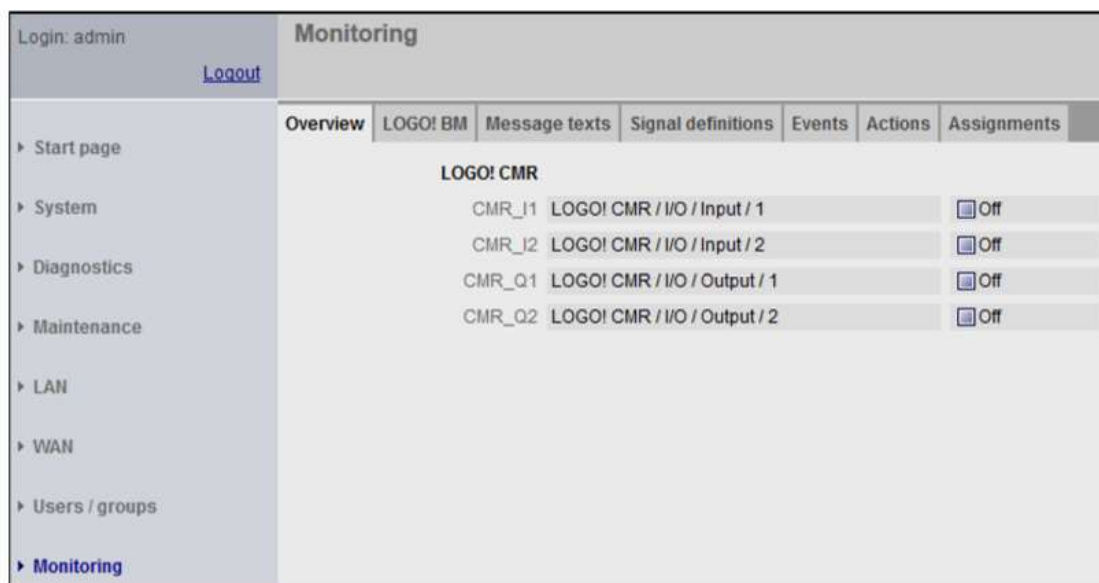


Figura 43. Resumen de las variables definidas por defecto y su estado. Por Zabala (2016)

En la pestaña Logo BM se define la dirección IP del controlador al cual se va a enlazar el módulo de comunicación, así mismo se puede verificar la conexión realizando un ping.



Figura 44. Ingreso de la dirección IP del controlador. Por Zabala (2016)

El siguiente paso es la definición de los mensajes de textos que va a enviar el módulo de comunicación a los usuarios.



Figura 45. Definición de los mensajes de texto a enviar. Por Zabala (2016)

En la siguiente página, se muestra la pestaña de definición de las señales, aquí se ingresan todas las variables que se comparten entre el módulo de comunicación y el controlador. Hay que tener mucho en cuenta que las direcciones seleccionadas sean las mismas que se encuentran definidas en la programación del controlador.



Figura 46. Definición de las señales. Por Zabala (2016)

La siguiente pestaña permite configurar los eventos que permiten realizar las acciones de control en el proceso de riego, es decir cuando una de las señales definidas cambia de estado se ejecutará alguna acción que como se verá más adelante puede ser el envío de un mensaje, encendido o apagado de la bomba, entre otras.

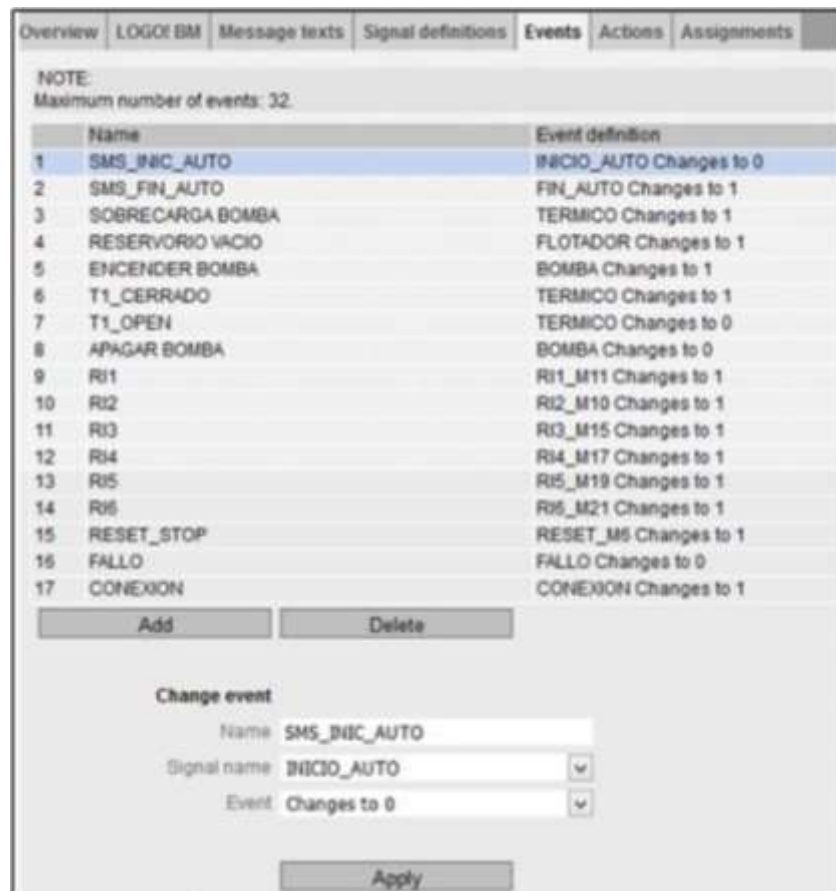


Figura 47. Configuración de los eventos. Por Zabala (2016)

A continuación se muestra la configuración de las acciones que ejecutará el módulo de comunicación, las acciones que se han definido a continuación son un ejemplo de cómo realizarlo, ya que este puede ser modificado de acuerdo a los requerimientos del proceso.

Entre las principales acciones que ha de ejecutar el módulo de comunicación CMR 2020 se encuentran:

- Envío de mensajes cuando existe un nivel bajo de agua en el reservorio.
- Envío de mensajes cuando existe una sobrecarga en la bomba eléctrica.
- Envío de mensajes cuando se inicia o termina el riego automático.
- Encendido y apagado de la bomba eléctrica a través de la salida Q2 integrada en el módulo de comunicación.
- Encendido y apagado de la luz piloto color rojo para indicar que existe una sobrecarga en la bomba.
- Envío de mensaje cuando se produce un fallo en la conexión del módulo y del controlador, así mismo cuando la conexión se reestablezca.



Figura 48. Configuración de las acciones. Por Zabala (2016)

Finalmente se realizan las asignaciones de los eventos a su respectiva acción, indica que la asignación llamada “CUATRO” relaciona al evento “SOBRECARGA BOMBA” con la acción “ENVIO SMS SOBRECARGA” el mismo procedimiento se lo podría realizar cualquier tipo de evento y acción.

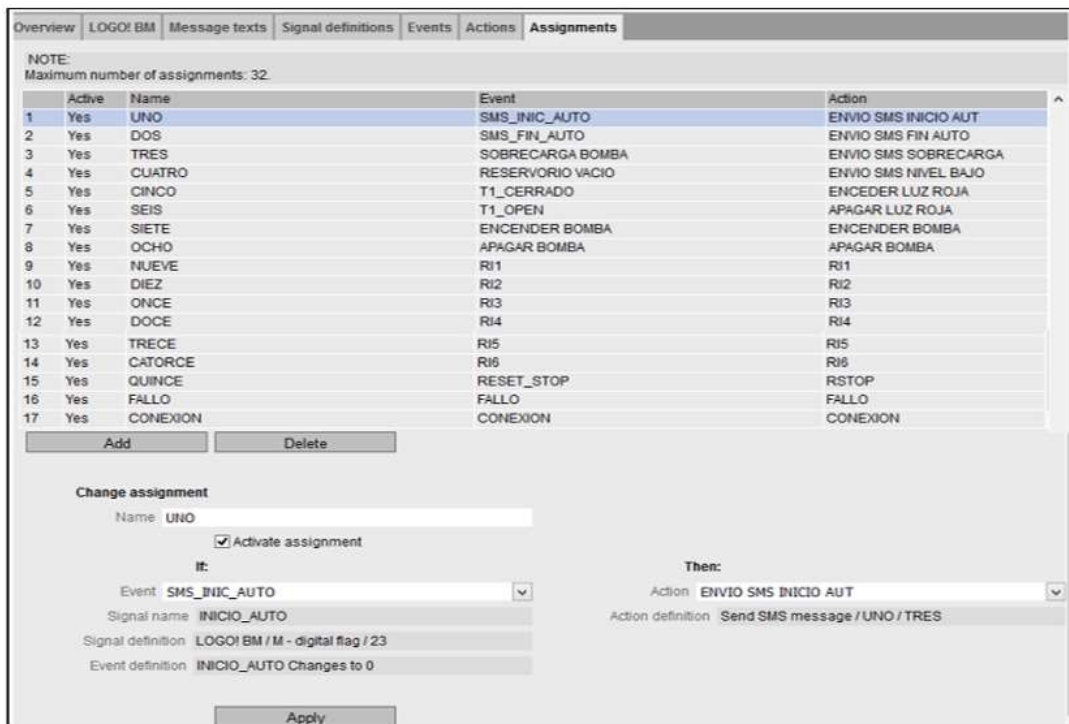


Figura 49. Asignaciones de eventos con su respectiva acción. Por Zabala (2016)

Con el enlace de variables finalizado y como respaldo, se procede a guardar toda la configuración realizada en el módulo de comunicación, para en el caso de que existe en el futuro algún fallo se la pueda volver a cargar sin ningún inconveniente.

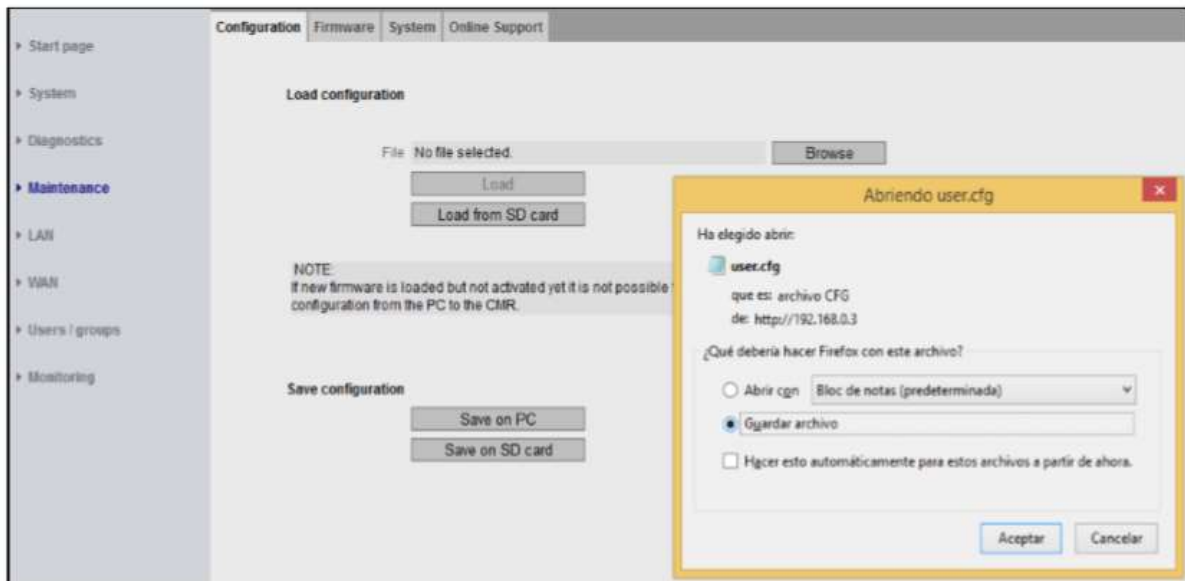


Figura 50. Almacenamiento de la configuración realizada. Por Zabala (2016)

En la siguiente figura se muestra nuevamente la pestaña de resumen, pero en este caso, ya se puede apreciar todas las variables que se han configurado para el enlace con el controlador Logo V8, así como su estado.



Figura 51. Resumen de las variables definidas para el simulador



#### **4.2.2. Construcción**

En la parte del ensamblaje del módulo de monitoreo se debe tener en cuenta diversas consideraciones importantes antes de comenzar con el montaje de ciertos elementos, así también como en la estructura de conexión que se debe seguir, con los distintos dispositivos que intervienen en el módulo.

Para realizar la extracción de datos primero, se debe comenzar con la manipulación de actuadores del simulador y se deben seguir diversos pasos que ayudara a facilitar este tipo de procedimientos claramente con ciertas consideraciones.

##### **4.2.2.1. Consideraciones importantes para el montaje de Logo**

Logo V8 ha sido diseñado para el montaje fijo y cerrado en una carcasa o armario eléctrico, si intenta montar o cablear el Logo V8 o los equipos conectados estando aplicada la alimentación, este puede producir un choque eléctrico o fallos en los equipos. Si antes del montaje o desmontaje no se ha desconectado por completo la alimentación eléctrica del Logo V8 y de los equipos conectados, ello podría causar la muerte o heridas graves al personal o daños materiales.

Tomar siempre las medidas de seguridad apropiadas y asegurarse de desconectar la alimentación del Logo antes de montar o desmontar el Logo o los equipos conectados, los módulos Logo son material eléctrico abierto, por tanto, Logo debe montarse en una carcasa o armario eléctrico.

El acceso a las carcasas o armarios solo se debe utilizar una llave o herramienta, debiendo estar permitido únicamente al personal cualificado o autorizado, Logo puede operarse en todo momento desde la parte frontal pero al tratarse de un módulo didáctico en este caso se puede realizar de una forma ordenada y compacta.

Hay que tener en cuenta las siguientes directrices al montar y cablear el Logo:

- Vigilar siempre que el cableado del Logo, cumpla todas las reglas y normas vigentes o por lo menos tratar de cumplir especificaciones de seguridad, y así poder observar la operación de los dispositivos.
- Desconectar siempre la alimentación antes de cablear, montar o desmontar un módulo, ya que puede ocurrir algún accidente.
- Utilizar siempre cables con una sección adecuada para la respectiva intensidad, Logo puede conectarse con cables que tengan una sección comprendida entre 1,5 mm<sup>2</sup> y 2,5 mm<sup>2</sup>.
- No apretar excesivamente los bornes de conexión rango de pares de apriete: 0,5 Nm a 0,6 Nm, y si no se cumpliese este al ajustarlos mucho podríamos hacer que los bornes de los elementos se dañen.
- Tender cables lo más cortos posible, si se requieren cables más largos, utilice modelos apantallados, tienda siempre los cables por pares, es decir, un conductor neutro más un conductor de fase o una línea de señales.
- Separar siempre: – El cableado AC – Los circuitos DC de alta tensión con ciclos de conmutación de alta frecuencia – El cableado de señal de baja tensión y con identificación de colores.

- No conectar la fuente de alimentación externa en paralelo con la carga de salida DC, ello podría causar una corriente inversa en la parte final, si no se ha montado un diodo o una barrera similar.
- Utilizar únicamente componentes certificados para garantizar el funcionamiento seguro del equipo y así evitarnos inconvenientes en el futuro al no utilizarlos.

#### 4.2.2.2. Montaje en un perfil soporte

Para montar un módulo base Logo y un módulo digital en un perfil normalizado, se procede del siguiente modo:

- Enganchar el módulo base Logo en el perfil soporte.
- Empujar la parte inferior del módulo hacia abajo hasta que encaje en el perfil.
- La corredera ubicada en la parte posterior del módulo debe quedar enclavada.

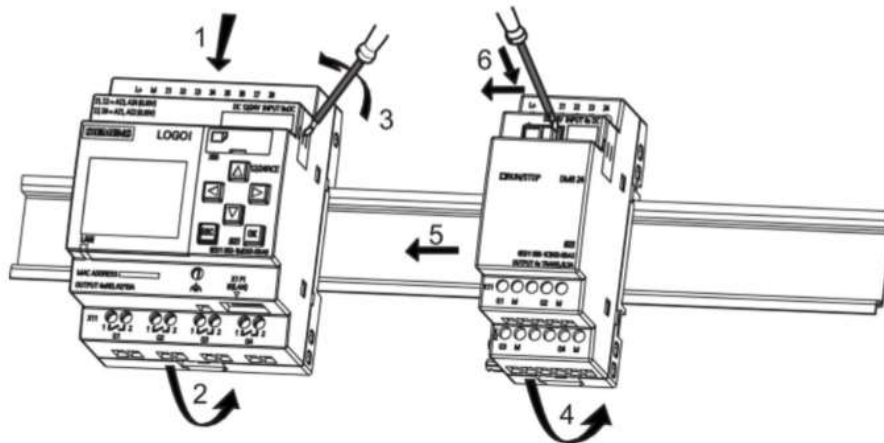


Figura 52. Montaje de Logo sobre un perfil normalizado. Por Siemens (2014)

- En el lado derecho del módulo base Logo o módulo de ampliación Logo, retirar la tapa del conector.
- Disponer el módulo digital en el perfil soporte a la derecha del módulo base Logo.
- Deslizar el módulo digital hacia la izquierda hasta que toque el módulo base Logo.
- Utilizando un destornillador, empuje la corredera hacia la izquierda. Cuando alcance la posición final, la corredera se enclavará en el módulo base Logo.

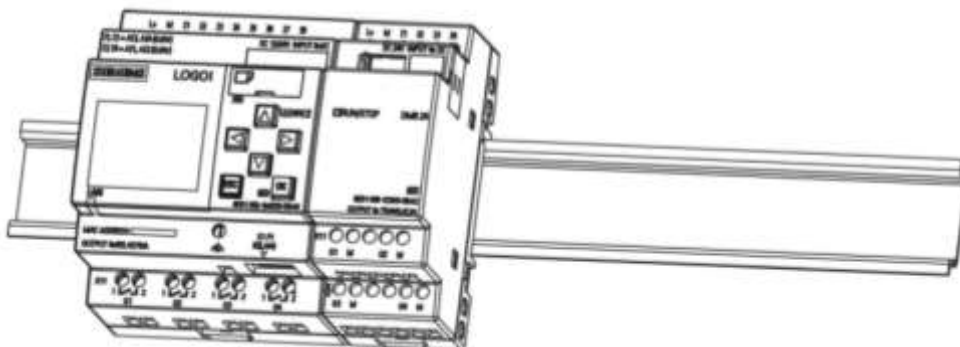


Figura 52.1. Logo y montaje sobre el perfil normalizado. Por Siemens (2014)

#### 4.2.2.3. Desmontaje de perfil soporte

Para desmontar el Logo en caso de haber instalado un solo módulo base Logo, proceda del siguiente modo:

- Introducir un destornillador en el orificio del extremo inferior de la corredera y empuje la lengüeta hacia abajo.
- Abatir el módulo base Logo para extraerlo del perfil soporte.

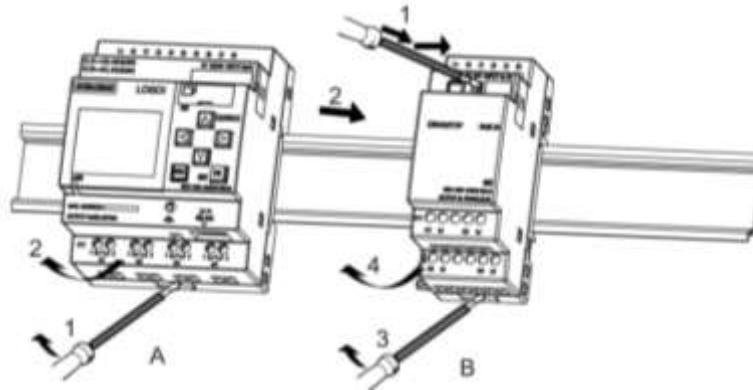


Figura 52.2. Desmontaje de Logo de un perfil normalizado. Por Siemens (2014)

Para desmontar el Logo en caso de haber conectado al menos un módulo de ampliación en el módulo base Logo, proceda del siguiente modo:

- Con un destornillador, presionar la guía deslizante integrada y empújela hacia la derecha.
- Desplazar el módulo de ampliación hacia la derecha.
- Introducir un destornillador en el orificio del extremo inferior de la corredera y empújelo hacia abajo.
- Abatir el módulo de ampliación hasta extraerlo del perfil soporte.

#### 4.2.2.4. Reglas básicas para el arranque de Logo

1. En caso de que ni el Logo ni la tarjeta insertada contenga un programa, Logo Basic visualizará lo siguiente:

Error: Vaciar programa.

2. Logo copia automáticamente el programa en la tarjeta de memoria y sobrescribe el programa existente.

3. Si el Logo o la tarjeta contienen un programa, Logo adoptará el estado operativo que tenía antes de desconectarse la alimentación. Las versiones sin display (Logo) pasan automáticamente de STOP a RUN (el LED cambia de rojo a verde).

4. Si ha activado la remanencia para una función como mínimo, o si una función tiene remanencia permanente, Logo conservará los valores actuales al desconectarse la alimentación.

Si se produce un corte de corriente mientras se introduce un programa, el programa de Logo no existirá tras restablecerse la alimentación, antes de modificar el programa, haga una copia de seguridad del mismo en una tarjeta o un PC mediante Logo Soft Comfort.

#### 4.2.2.5. Conexiones eléctricas

##### 4.2.2.5.1. Conexiones del módulo de monitoreo

Para empezar la realización de las conexiones eléctricas del módulo de monitoreo, debe empezar con la alimentación general de todo el módulo, cabe recalcar que la alimentación general del módulo es de 220V, esta primero se conecta a un breaker para así protegerlo de sobrecargas que puedan existir en este módulo y también debe existir una tierra general la cual se utilizará en distintos elementos que requieran la conexión a tierra.



Figura 53. Conexión de alimentación general del módulo

Una vez realizada la conexión principal con su respectiva protección, se inicia con la alimentación del variador de frecuencia el cual es conectado a una red de 220V esta es conectada y empalmada a la alimentación del módulo y una conexión para tierra, la cual protegerá al equipo de descargas eléctricas, el variador de frecuencia presenta la opción de una conexión más y se podrá conectar a una red trifásica pero en este caso no se requiere esta opción.

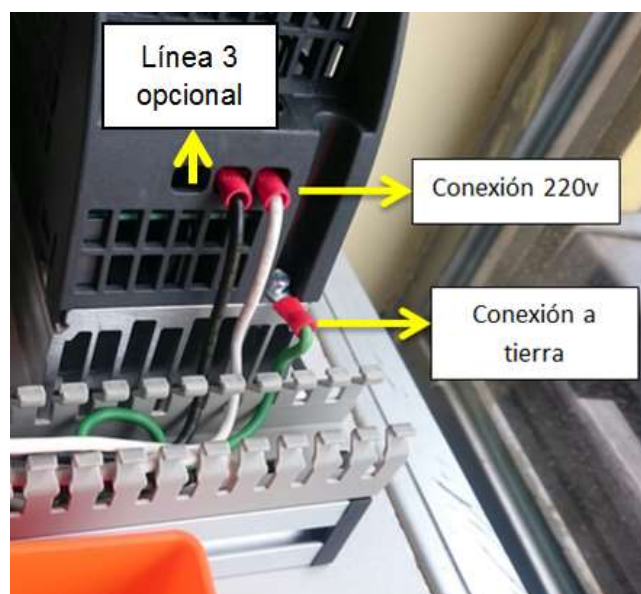


Figura 54. Conexión de alimentación de variador de frecuencia

Al realizar la conexión del variador de frecuencia, se procede a conectar la fuente de Logo la cual se puede conectar una fuente de 220V directamente, ya que el rango de trabajo de este elemento es de 100V hasta los 240V en A.C., así como se muestra en el anexo 8.2., para obtener el voltaje adecuado para los demás elementos Siemens, los cuales funcionan a un voltaje de 24V en C.C.



Figura 55. Conexión de alimentación fuente Logo

Una vez que se realiza la conexión de la alimentación de la fuente de Logo, de este elemento salen las conexiones de alimentación para el Logo V8, el módulo de ampliación y el módulo CMR2020 ya que la fuente proporciona un voltaje de 24V C.C., y así poner en funcionamiento los distintos elementos, el cable rojo proporciona 24V los cuales salen desde la fuente y se empalman entre ellos y se conectan en los distintos elementos, y el cable azul nos da un voltaje de 0V los cuales son entrelazados y conectados entre sí.

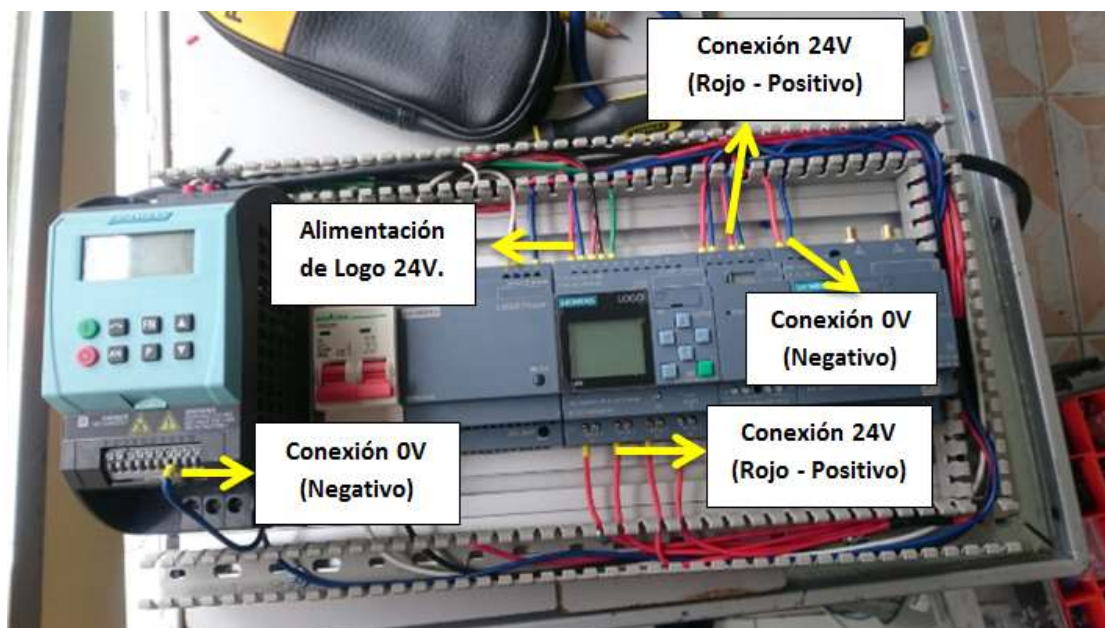


Figura 56. Conexiones de los distintos elementos desde la fuente

Después, conectar la botonera que contiene el selector y los pulsadores, a las entradas I1 con el cable rojo, I2 con el cable negro, I3 con el cable verde, mientras que el cable restante blanco se conectará al lado positivo de la fuente de Logo. Mientras que las luces piloto se conectan en las salidas del módulo CMR2020 los cuales simularán a los actuadores y se conectarán en la siguiente secuencia Q1 con el cable rojo, M con el cable negro, Q2 con el cable blanco.

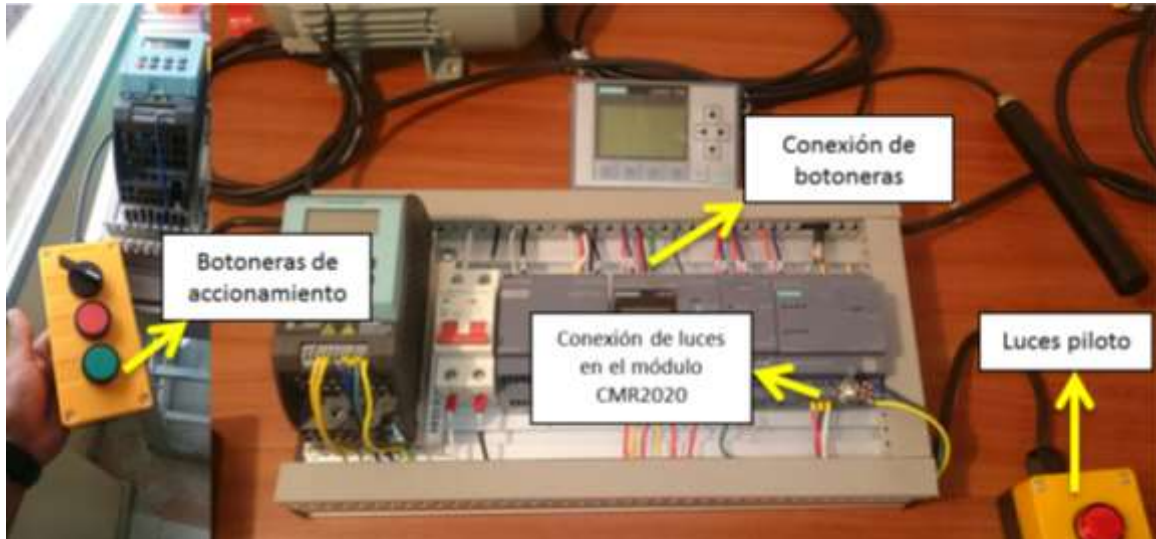


Figura 57. Conexiones del simulador

La conexión de alimentación del Logo TDE se realiza desde la fuente de Logo, el cual funciona con un voltaje de 24V en C.C., hasta el Logo TDE en los cuales se debe colocar los cables en sus respectivos bornes de conexión, y la conexión del potenciómetro se realizará en los últimos tres bornes de la siguiente secuencia azul, verde y rojo el cual nos ayudará a la variación manual, y de las salidas del Logo las cuales son de color amarillo van al variador de frecuencia.

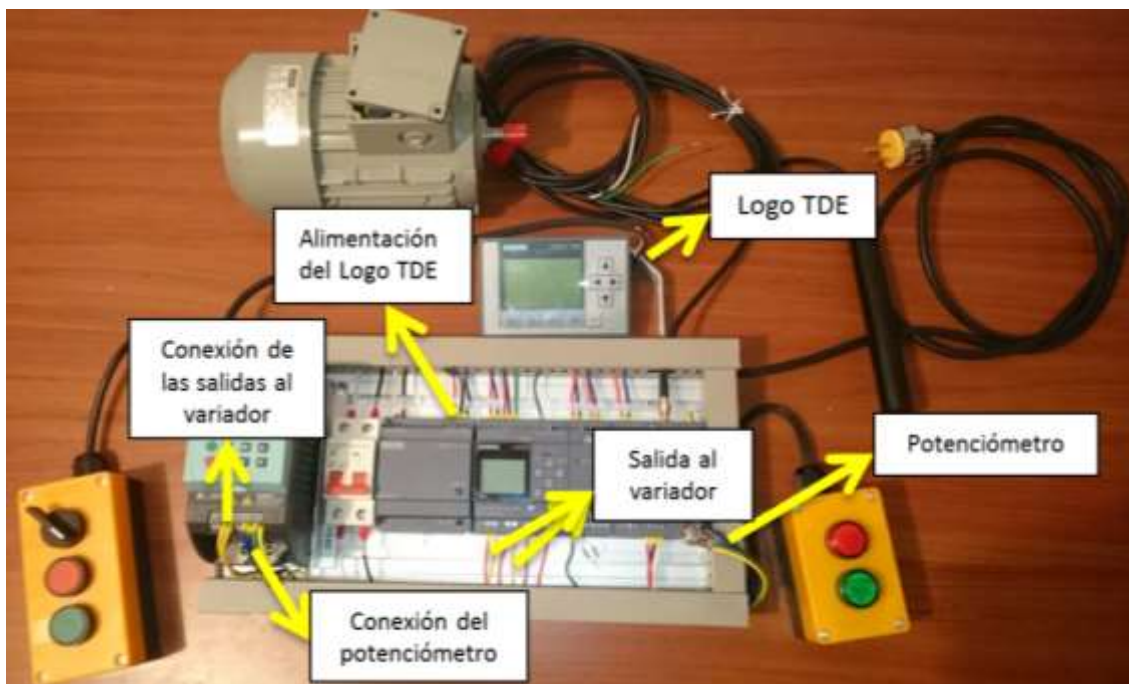


Figura 58. Conexión de potenciómetro, luces y variador de frecuencia

### 4.2.3. Implementación

#### 4.2.3.1. Ensamblaje completo del módulo de monitoreo

Para la realización del módulo de monitoreo se inicia con la recolección de elementos a utilizarse, los cuales son los siguientes: Logo Siemens V8, módulo de ampliación para Logo V8, Logo TDE, módulo de comunicación CMR2020, breaker, variador de frecuencia, luces piloto, antena, fuente para Logo, selector, pulsadores, motor trifásico, todos deben ser de la misma marca para mejorar su rendimiento, capacidad y durabilidad. Una vez obtenido todos los elementos y las herramientas necesarias se comienza con el ensamblaje del módulo de monitoreo.



Figura 59. Elementos a usar en el módulo de monitoreo

Para iniciar el armado del módulo, se inicia con el ensamblaje de la base de aluminio la cual se podría incrementar en su tamaño, ya que este elemento viene por secciones, que al ser unidas por una junta de plástico forman una plataforma resistente para el armado del módulo de monitoreo.



Figura 60. Base de aluminio

Para la sujeción del riel din a la base de aluminio se realizará con pernos auto perforantes al igual que el variador de frecuencia, esto se realiza con la ayuda de una punta en estrella y un taladro, es importante observar los espacios para poder ocuparlos de mejor manera al momento de ubicar los elementos del módulo.



Figura 61. Ensamblaje de riel din a la base de aluminio

Realizado el ensamblaje de variador de frecuencia y del riel din, se procede a ubicar el breaker, la fuente de Logo, el Logo V8 y el módulo de ampliación sobre el riel din, para verificar los espacios que pueden ser utilizados en el modulo y posteriormente se ubican y colocan las canaletas con los pernos auto perforantes al igual que los elementos anteriores, para realizar el cableado de los elementos del modulo.



Figura 62. Ensamblaje de elementos

Una vez ubicada las canaletas y los elementos que conforman el módulo de monitoreo comenzamos con las conexiones eléctricas de los distintos dispositivos, los cuales se conectan entre sí, partiendo desde la fuente la cual distribuirá el voltaje adecuado al Logo V8, al módulo de ampliación, al módulo de comunicación CMR2020, mientras que el variador de frecuencia se conecta a un voltaje de 220V.





Figura 63. Conexiones eléctricas del módulo

Realizada las conexiones de los elementos del modulo se procede a realizar el montaje de la antena en el cual, simplemente se debe enroscar el acople y el montaje estara realizado, despues colocar las protecciones de las canaletas para finalizar el ensamblaje del módulo con sus distintos elementos, el módulo completo lo podremos observar en el anexo 8.4.



Figura 64. Ensamblaje de la antena

#### **4.2.3.2. Extracción del registro de datos (Prueba Final)**

Para efectuar la extracción del registro de datos, se procede a realizar los siguientes pasos, para obtener dichos datos en un formato de Excel, en el cual podamos observar de una manera adecuada y ordenada de las perturbaciones que sufren los elementos que forman parte del simulador.

Para iniciar la extracción registro de datos, empezar con iniciar el programa Logo Soft Comfort, una vez que inicie el programa, este elemento debe estar conectado al módulo de monitoreo para que se pueda enviar las señales que se realiza en el simulador hacia el programa Logo.

Después de realizar lo anterior descrito, se procede a ir a la opción herramientas, después desplazarse hasta la opción transferir y se desplazaran algunas opciones de las cuales, se debe escoger, la opción cargar registro de datos, en el cual aparecerá una nueva ventana.

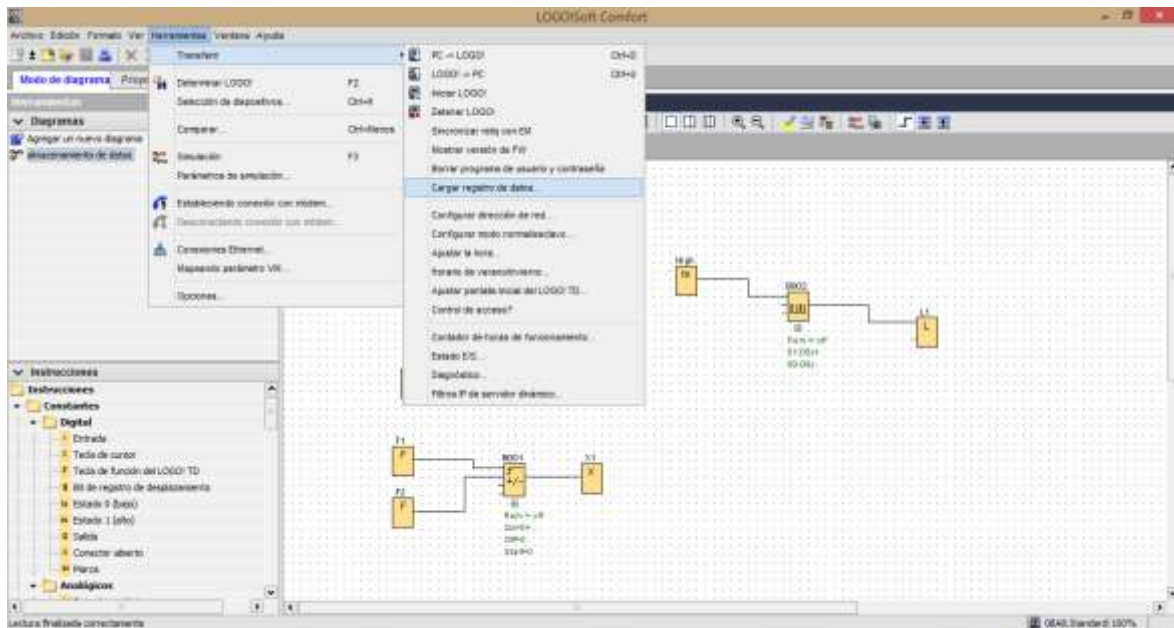


Figura 65. Ventana de carga de registro de datos

Al cargarse la nueva ventana, aparecerá la opción, realizar la interfaz de Logo Siemens con el PC o laptop, esto nos ayudará a registrar durante el tiempo que se especifique las diferentes variables que se presentan en el módulo base de Logo V8, para realizar esto se debe observar que la dirección IP sea el 192.168.0.1 y así verificar que la dirección IP es la correcta y presionar la opción aceptar para que se realice la interfaz entre estos dos elementos.

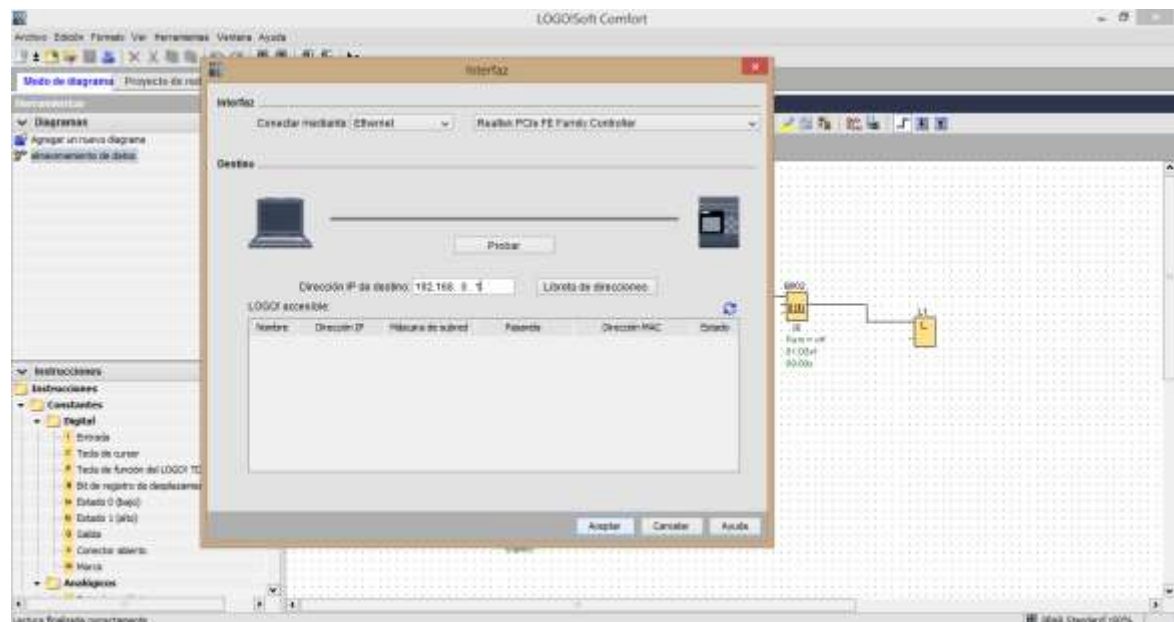


Figura 66. Ventana de interfaz del Logo base al PC

Ya realizada la interfaz entre los elementos dichos, se debe desplazar hasta la opción de configuración de Logo, específicamente nos vamos a la configuración online, y presionar la opción cargar registro de datos y aparecerá la opción cargar, dar clic, y este enviará una nueva ventana de configuración.

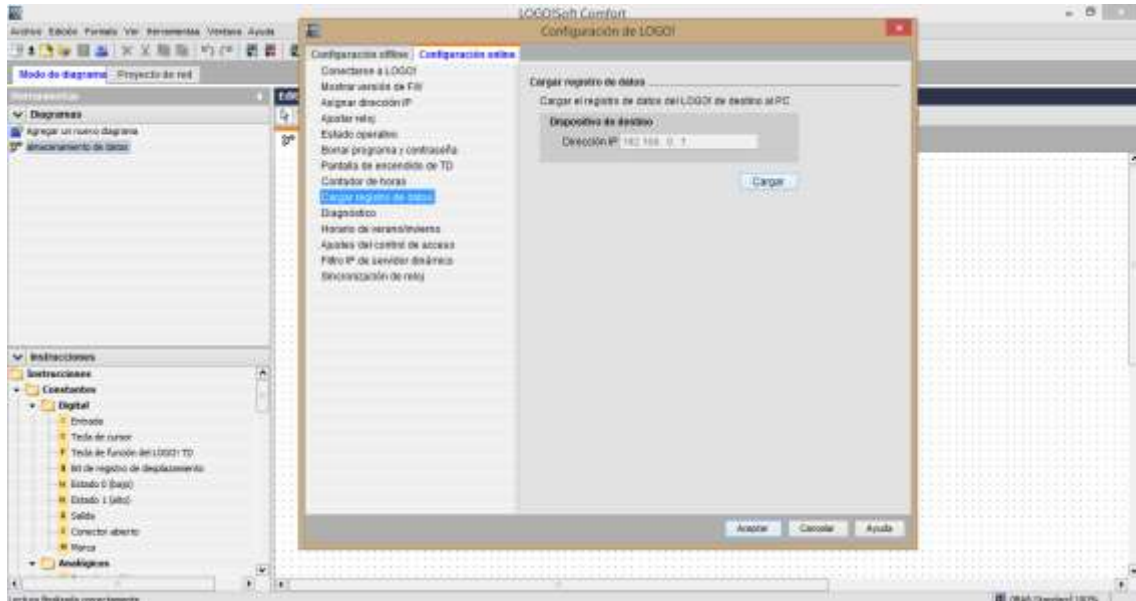


Figura 67. Ventana de configuración del Logo base al PC

En la ventana que aparece, se pide cambiar el modo del Logo del estado run al estado stop, presionar aceptar para realizar esta opción, la cual es necesaria para el registro de datos.

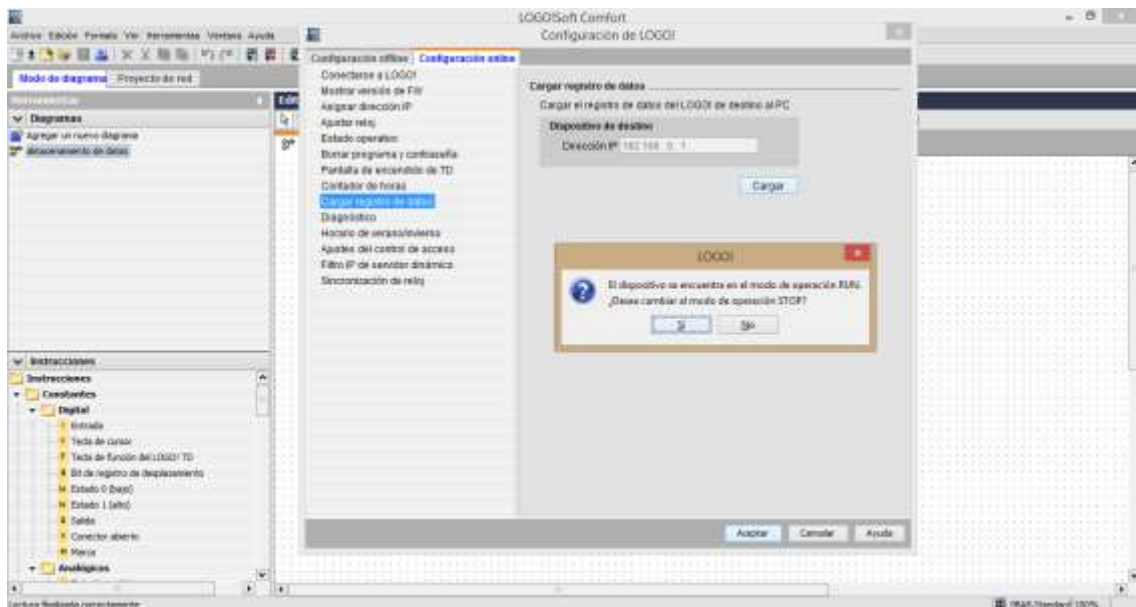


Figura 68. Cambio de estado de Logo a STOP

Una vez que el registro de datos se haya cargado en el PC, este enviará una confirmación de carga del registro hacia la PC, verificar que el registro de dato se haya realizado con éxito y presionar la opción aceptar.

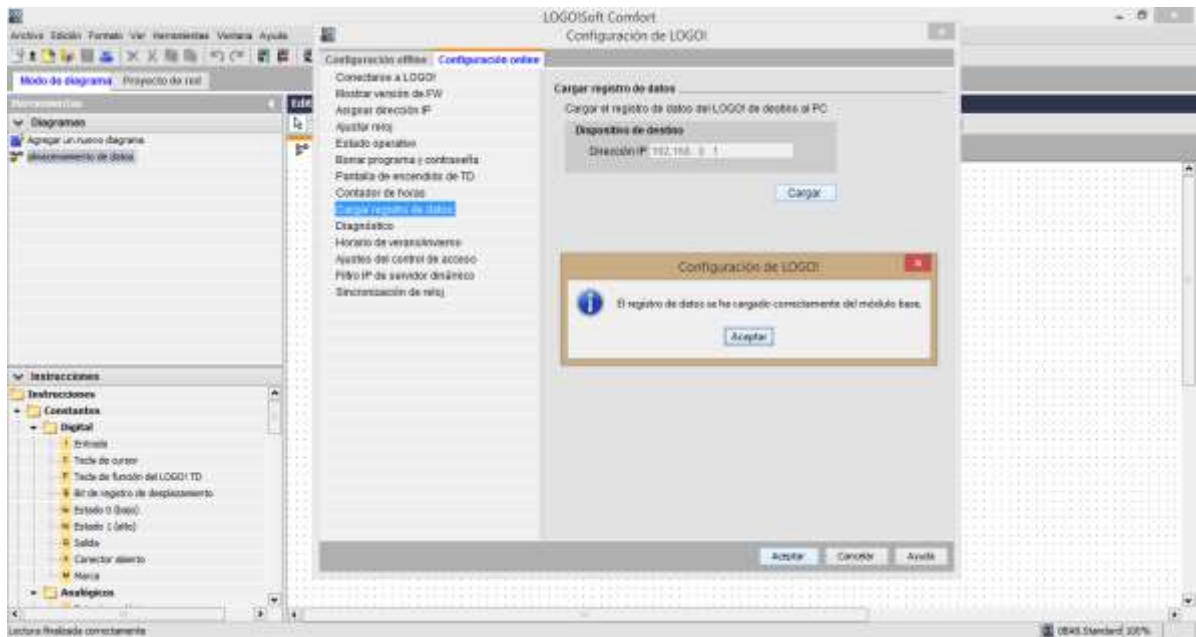


Figura 69. Verificación de carga del registro de datos

Como en el anterior proceso se detuvo el Logo, en la siguiente ventana, este enviará una confirmación de arranque o de cambio de estado del Logo a modo run, con esto el Logo entrara en funcionamiento nuevamente de manera individual y presionar la opción si para su aceptación.

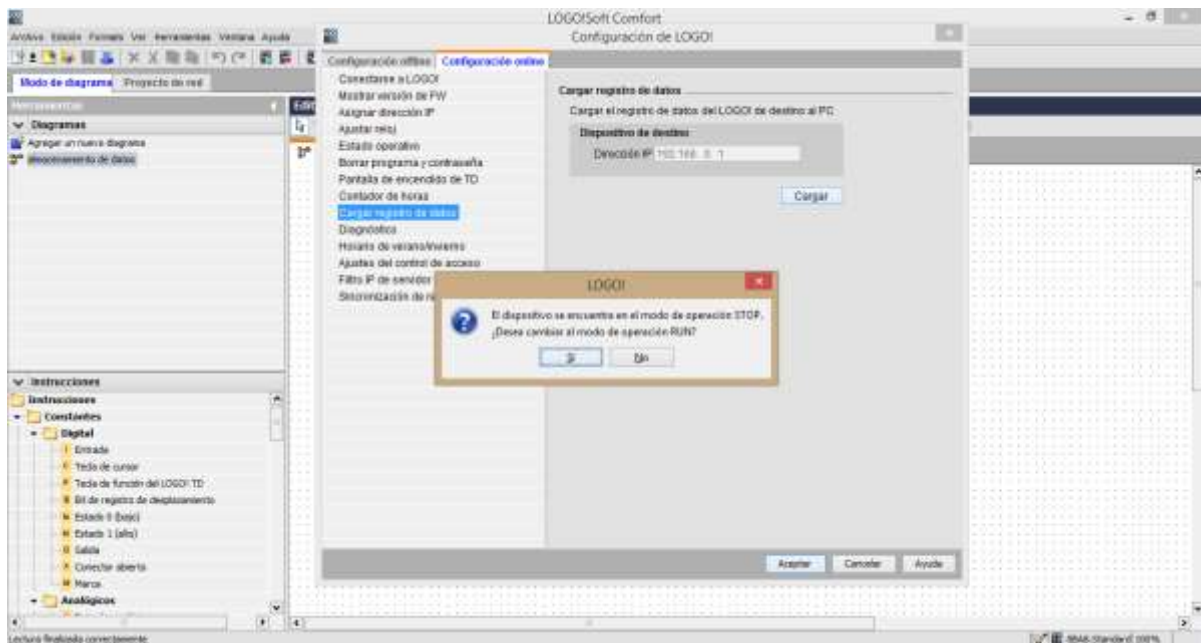


Figura 70. Cambio de modo de Logo a estado RUN

Para obtener la extracción del registro de datos, ingresar al programa Excel en el cual, desplazarse a la opción archivo, posteriormente se debe dirigir el mouse a la pestaña denominada datos y se da clic en la opción obtener datos externos, se debe ubicar en la opción extraer desde texto en el cual nos enviara a una nueva ventana.

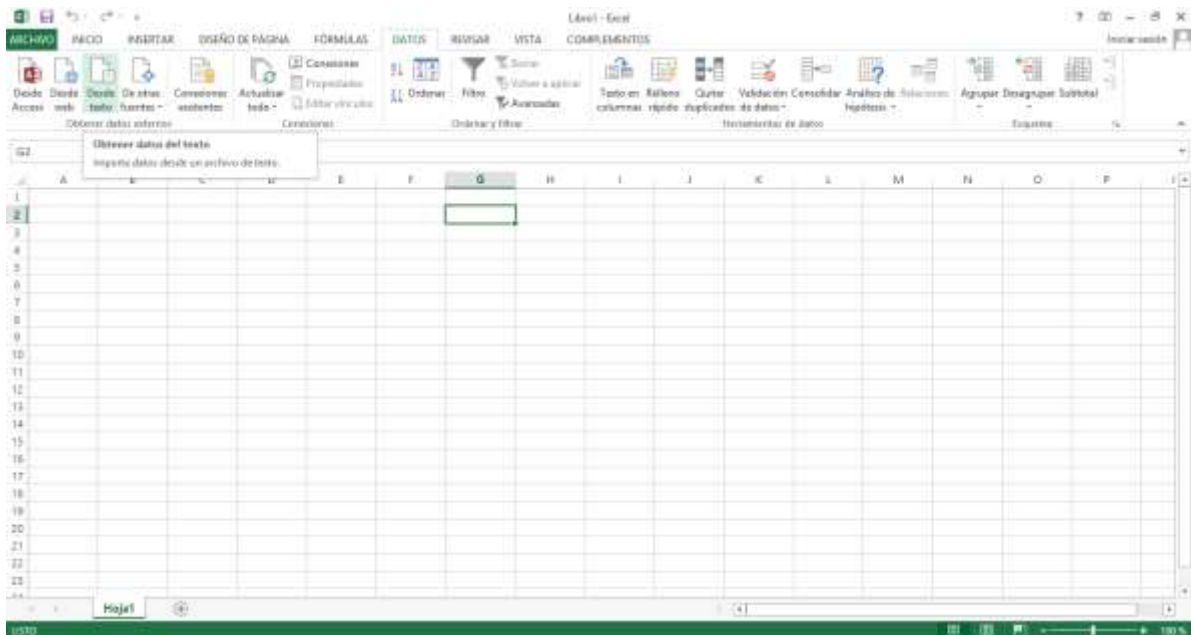


Figura 71. Obtener datos externos

Aparecerá una ventana de asistencia de como importar texto en el cual como primer paso se debe configurar el orden y secuencia que nos ayude a verificar los estados que se obtuvieron del registro interno que realizó Logo en el tiempo de funcionamiento, se recomienda optar por la opción “de ancho fijo” por qué esta opción hace que se separe por columnas y no por comas es el cual se hace más difícil su comprensión.

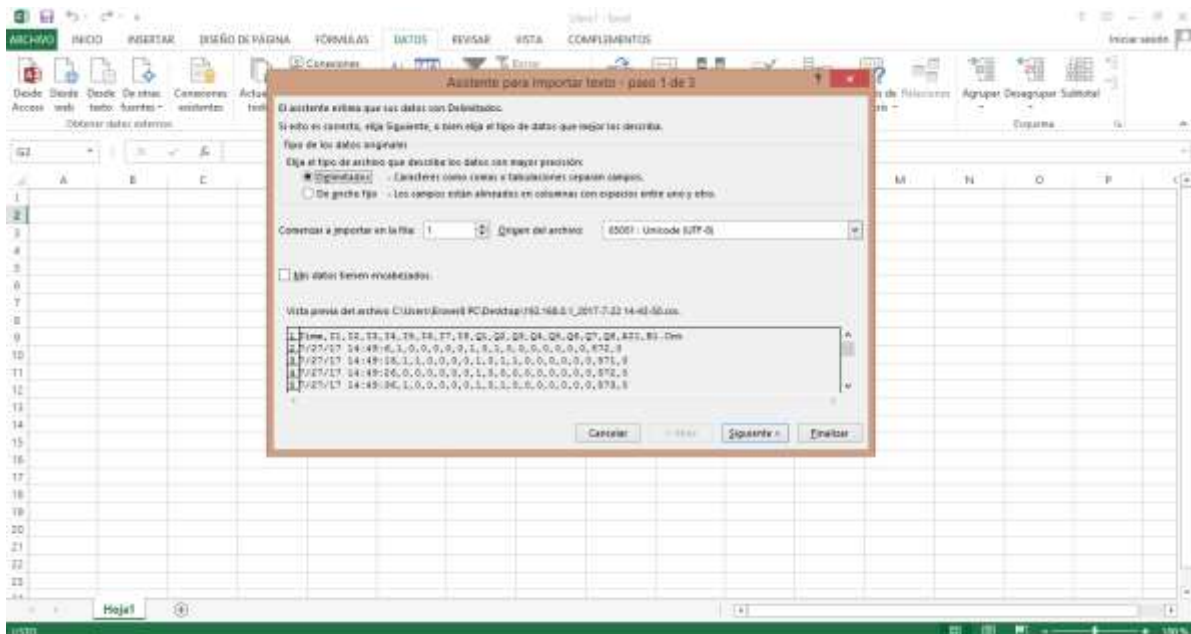


Figura 72. Asistente para importar texto

El segundo paso para importar texto, se lo debe realizar dando clic en la opción de tabulación para que los datos obtenidos no sean separados por comas sino por columnas y así poder ver de manera más clara las variaciones o estados de los actuadores, dar clic en la opción finalizar y los datos se verán en el documento de Excel, también los datos se pueden extraer en un blog de notas.

La tercera opción es la configuración de fecha pero en este caso no es necesario configurar esta opción y presionar la opción finalizar, para ver la hoja de registro de datos finalizada este se podrá observar en el anexo 8.3.

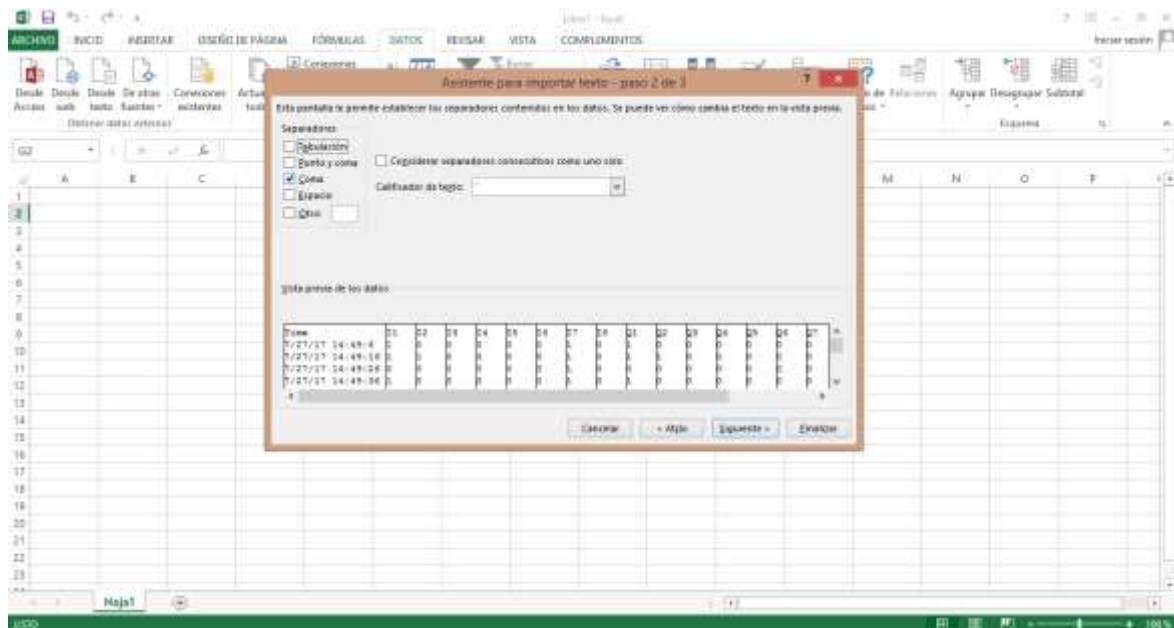


Figura 73. Separadores de contenidos en los datos

## 5. CONCLUSIONES

- Se ha logrado crear un módulo el cual es capaz de dar advertencias de falla o de ausencia de algún actuador el cual es beneficioso para la industria, y para el aprendizaje estudiantil, porque se podría intervenir en los actuadores, antes de que este produzca un daño superior al que se debería y así poder tener un proceso industrial normal y supervisado todo el tiempo que este esté en funcionamiento.
- El módulo de monitoreo brinda datos en tiempo real de perturbaciones que se presenten en medio de un proceso industrial, los cuales pueden ser muy importantes e indispensables para el desarrollo de la fábrica o empresa, con esto se debe comprobar que el módulo diseñado es capaz de dar una advertencia antes que suceda este tipo de desperfectos.
- Se ha logrado reducir el costo de la supervisión del proceso, ya que la intervención del manual o del ser humano queda de lado, ya este módulo puede estar encendido durante horas y así verificar cada actuador que es conectado a este, sin recibir ningún tipo de coste adicional al del módulo en general.
- Con Logo V8 solo es posible habilitar el acceso al servidor web o cambiar la contraseña de inicio de sesión por medio de Logo Soft Comfort. Si no desea volver a introducir el nombre de usuario y la contraseña en el próximo inicio de sesión, puede seleccionar la casilla de verificación. Hay que asegurarse de no poner el navegador en modo privado, pues en este caso el navegador no registrará ni el historial de navegación ni las contraseñas.
- Una de las dificultades superadas son las de las notificaciones de errores que se producen dentro del sistema de producción, ya que si existe un problema o inconveniente pues si no está conectado a una red de internet o la red simplemente falla no podrá lograr observar algún daño, pero al tener incorporado la opción GSM, logrará que los daños se los pueda ver a través de un mensaje de texto y así resolver los inconvenientes que se produzcan.
- Una de las limitantes que tenía Logo es que tiene muy pocas entradas y salidas en sus conexiones lo cual es parte de su estructura, pero eso se resuelve con los módulos de ampliación los cuales al ser acoplados al Logo V8, pueden llegar a obtener un sin número de entradas y salidas, para que así se pueda resolver este tipo de problemas.

## 6. RECOMENDACIONES

- Para utilizar este tipo de sistema, se recomienda seguir las indicaciones de instalación, primero en la configuración de Logo V8, después en el enlace entre Logo V8 con el CMR2020, así también como la habilitación del servidor web, y por último la habilitación de los mensajes de texto, ya que de este proceso dependerá el buen funcionamiento del módulo de monitoreo.
- Se necesita investigar frecuentemente, sobre los avances de los productos Siemens, en especial las aplicaciones que existen para el manejo y control del Logo V8, este producto facilitara los diferentes tipos de configuración que requiere este dispositivo, lamentablemente solo está activado para su país de origen y en Ecuador no se encuentra disponible por el momento, pero será una gran herramienta para el control y monitoreo de procesos industriales.
- Una de las recomendaciones para futuras mejoras del proceso o del sistema es que se habilite el modo personalizado o UDF el cual permite crear programas, los programas creados en el editor UDF se pueden guardar como bloques UDF individuales para utilizarlos en un programa en el editor UDF o FBD. (Un bloque UDF es un programa preconfigurado creado por el usuario. Estos bloques, al igual que los bloques de función, se pueden agregar a un programa existente. Si el programa en Logo Soft Comfort ya contiene una UDF, después de transferir el programa de Logo Soft Comfort a un Logo V8 es posible editar desde el módulo los elementos asociados a esta UDF).
- Para el mantenimiento del módulo de monitoreo, es necesario realizar un reajuste anualmente en los bornes, ya que este elemento por cualquier tipo de situación tiende a desajustarse, así como también se debe limpiar toda su estructura con una franela seca y por ultimo soplearle con un aire ligero para que así pueda salir el polvo acumulado dentro de estos elementos.
- Se recomienda realizar la actualización del programa Logo Soft Comfort, ya que este viene en la versión 7, pero se puede realizar la actualización a la versión 8, el cual puede realizarse una vez ya instalado la versión 7 de este programa, una de las ventajas que presenta la actualización es que puede describir todas las funciones de programación y diseño la cual no tiene la versión 7.



## 7. FUENTES

### 7.1. BIBLIOGRAFIA

- Crespo, C. (2008). Radiocomunicación. Madrid, España. Pearson Educación.
- Piedrafita, R. (2004). Ingeniería de la Automatización Industrial. México D.F, México. Ra-Ma.
- Randall, K. (2003). Seguridad para Comunicaciones Inalámbricas. Madrid, España. McGrawHill.
- Roldán, D. (2005). Comunicaciones Inalámbricas. México D.F, México. Alfaomega-Ra-Ma.
- Siemens. (2016). Manual Siemens Logo. Recuperado el 14 de agosto del 2017, de [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att\\_82567/v1/Logo\\_s.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att_82567/v1/Logo_s.pdf)
- José V. (2010). Introducción a la Instrumentación Industrial para el Control de Procesos. Recuperado el 10 de agosto del 2017, de <https://goo.gl/hJd4ze>
- Servi. (2013). Comunicaciones Industriales. Recuperado el 11 de agosto del 2017, de <https://es.scribd.com/doc/19987005/Comunicaciones-industriales>
- CCM. (2008). Sistema Global de Comunicaciones. Recuperado el 11 de agosto del 2017, de <http://es.kioskea.net/contents/681-estandar-gsm-sistema-global-decomunicaciones-moviles>
- Universidad de Oviedo. (2016). Comunicaciones Industriales. Recuperado el 12 de agosto del 2017, de <http://isa.uniovi.es/docencia/iea/teoria/comunicacionesindustrialesdocumento.pdf>

## 8. ANEXOS

### 8.1. LED para la indicación del funcionamiento del Logo V8








LED	Estado	Significado
Todos los LED	Intermitente	Error grave
	Encendido	Actualizando firmware (Update)
	Apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay tensión o no se recibe</li> <li>Dispositivo apagado</li> </ul>
L Alimentación	Apagado <input type="checkbox"/>	No hay ninguna alimentación conectada
	Encendido 	Alimentación conectada
	Intermitente 	Inicializando o reconfigurando
P1 LAN	Encendido en verde 	Link
	Amarillo intermitente con luz verde en reposo 	Datos
	Apagado <input type="checkbox"/>	Ningún link ni cable conectado
R Intensidad de señal (red de telefonía móvil)	Encendido en verde 	Muy buena
	Encendido en amarillo 	Media
	Apagado <input type="checkbox"/>	Sin señal
	Intermitente 	Datos

Figura 74. Indicadores Led. Por Siemens (2014)

## 8.2. Esquema de conexión de la fuente de alimentación de Logo V8

LOGO! ... con fuente de alimentación DC      LOGO! ... con fuente de alimentación AC

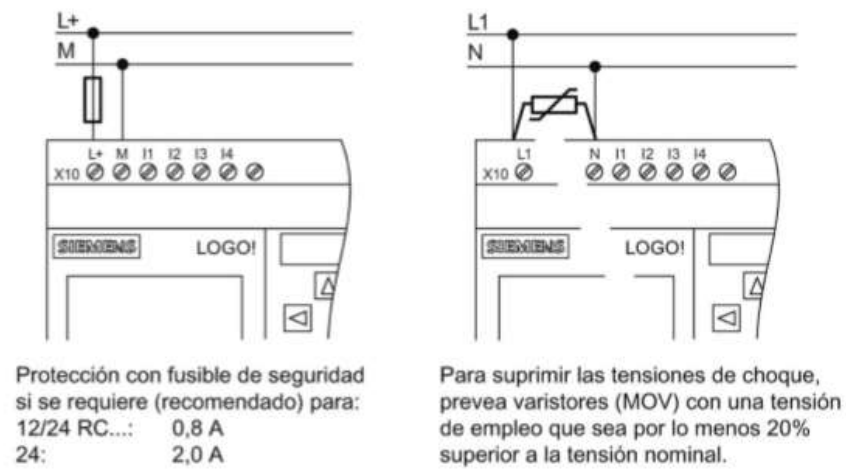


Figura 75. Conexión de alimentación de Logo

## 8.3. Configuración final del registro de datos

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
2		Time	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	A11	B1.Cnt			
3		7/27/17 14:49:6	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	572	0		
4		7/27/17 14:49:16	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	571	0		
5		7/27/17 14:49:26	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	572	0		
6		7/27/17 14:49:36	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	573	0		
7		7/27/17 14:49:46	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	573	0		
8		7/27/17 14:49:56	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	573	0		
9		7/27/17 14:50:5	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	937	0		
10		7/27/17 14:50:15	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	996	0		
11		7/27/17 14:50:25	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	996	0		
12		7/27/17 14:50:35	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	997	0		
13		7/27/17 14:50:45	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	996	2		
14		7/27/17 14:50:55	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	996	2		
15		7/27/17 14:51:5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
16		7/27/17 14:51:15	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
17		7/27/17 14:51:25	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
18		7/27/17 14:51:35	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
19		7/27/17 14:51:45	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
20		7/27/17 14:51:55	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
21		7/27/17 14:52:5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		
22		7/27/17 14:52:15	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6		

Figura 76. Extracción del registro de datos

#### 8.4. Módulo de monitoreo final



Figura 77. Módulo de monitoreo final

#### 8.5. Puesta en marcha del variador (Configuración)

##### Puesta en servicio (P0010=1)

No	Nombre	Nivel de acceso	Cstat
P0100	Europa / Norte América	1	C
P0304	Tensión nominal del motor	1	C
P0305	Corriente nominal del motor	1	C
P0307	Potencia nominal del motor	1	C
P0308	CosPhi nominal del motor	3	C
P0309	Rendimiento nominal del motor	3	C
P0310	Frecuencia nominal del motor	1	C
P0311	Velocidad nominal del motor	1	C
P0335	Ventilación del motor	3	CT
P0640	Factor de sobrecarga del motor [%]	3	CUT
P0700	Selección de la fuente de órdenes	1	CT
P1000	Selección de la consigna de frecuencia	1	CT
P1080	Velocidad Min.	1	CUT
P1082	Velocidad Máx.	1	CT
P1120	Tiempo de aceleración	1	CUT
P1121	Tiempo de deceleración	1	CUT
P1135	Tiempo de deceleración OFF3	3	CUT
P1300	Modo de control	2	CT
P3900	Fin de la puesta en servicio	1	C

Figura 78. Puesta en marcha del variador. Por Siemens (2014)

## 8.6. Acoplamiento del BOP

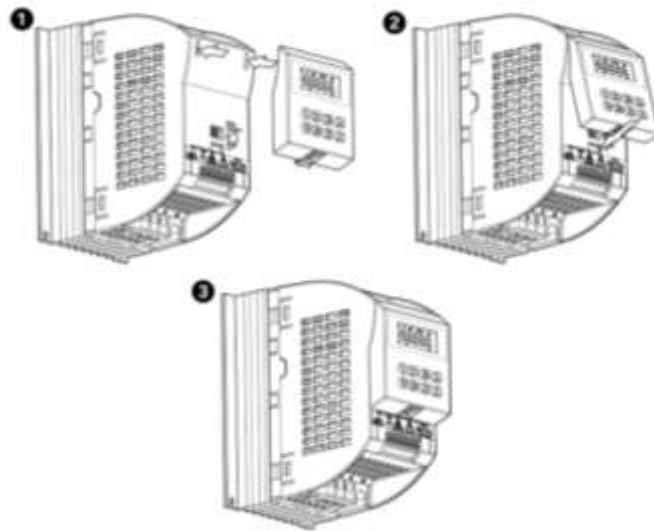


Figura 79. Acoplamiento BOP. Por Siemens (2014)