

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS "INTEC"  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS EN ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA,  
MECATRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
"PROTEL"

PROYECTO DE GRADO  
"IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS DE DOMÓTICA PARA  
CIUDADELAS PRIVADAS MEDIANTE EL MÓDULO TECNOLÓGICO  
NANO AUTOMATION"

SUS INTEGRANTES, PREVIO A LA OBTENCIÓN DE LOS TÍTULOS  
RESPECTIVOS DE:

TECNOLOGÍA EN  
ELECTRICIDAD Y CONTROL  
INDUSTRIAL

KEVIN DAVID PEÑA ROSADO

TECNOLOGÍA EN  
ELECTRÓNICA

FRANKLIN IVAN URGILÉS  
ORELLANA

GUAYAQUIL – ECUADOR  
2014

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS “INTEC”  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS EN ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA,  
MECATRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
“PROTEL”

PROYECTO DE GRADO  
“IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS DE DOMÓTICA PARA  
CIUDADELAS PRIVADAS MEDIANTE EL MÓDULO TECNOLÓGICO  
NANO AUTOMATION”

SUS INTEGRANTES, PREVIO A LA OBTENCIÓN DE LOS TÍTULOS  
RESPECTIVOS DE:

TECNOLOGÍA EN  
ELECTRICIDAD Y CONTROL  
INDUSTRIAL

KEVIN DAVID PEÑA ROSADO

TECNOLOGÍA EN  
ELECTRÓNICA

FRANKLIN IVAN URGILÉS  
ORELLANA

GUAYAQUIL – ECUADOR  
2014

## Dedicatoria

*Dedico este proyecto a:  
Dios por ayudarme a lograr uno de mis objetivos.  
A mi madre, padre y hermanos que siempre han estado a mi lado.*

**Franklin Urgilés**

*Dedico este proyecto a mi familia que me ofreció el apoyo fundamental  
para lograr este objetivo, dedico esta meta a Dios por permitirme vivir  
experiencias y logros.*

**Kevin Peña**

## AGRADECIMIENTO

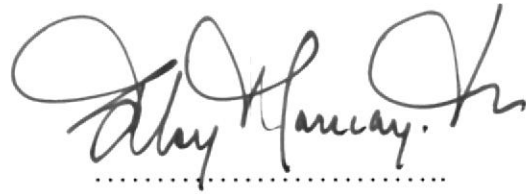
*Agradezco a Dios por guiar mi camino, a mis padres Luis y Mirian por sus enseñanzas, paciencia y cariño entregado, a mis hermanos Jorge, Kevin y familia, amigos, al director de tesis Lic. Camilo Arellano por su paciencia y apoyo en el desarrollo del proyecto y a las personas que directa e indirectamente me ayudaron a finalizar este proyecto,*

**Franklin Urgilés**

*Agradezco con infinito afecto y amor a las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis metas, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se ponía difícil, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento: mis padres Bartola Rosado y Enrique Peña; mi tía Francia Rosado y Tío Freddy Mora por guiar mi camino, por sus enseñanzas, paciencia y cariño influyeron en mí para obtener este logro,*

**Kevin Peña**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



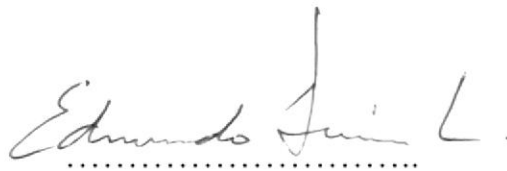
Msc. Eloy Moncayo T.

PRESIDENTE



Lcdo. Camilo Arellano A.

DIRECTOR DEL PROYECTO



Tnlg. Edmundo Duran L.

VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, corresponde exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



.....

KEVIN DAVID PEÑA ROSADO



.....

FRANKLIN URGILES ORELLANA

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULOS

1	Información general y diseño de proyecto. ....	1
1.1	Planteamiento del problema. ....	1
1.2	Antecedentes. ....	3
1.3	Objetivo general. ....	4
1.4	Objetivos específicos.....	4
1.5	Justificación.....	4
2	Desarrollo del proyecto. ....	5
2.1	Identificación del nivel de domótica ..... 5	5
2.2	Elección de Hardware.....	7
2.3	Identificación de tipos de red. ....	13
2.4	Operación del sistema.....	15
2.4.1	Locales Comerciales.....	15
2.4.2	Restaurante: .....	18
2.4.3	Vivienda .....	21
3	Programación de equipos de automatización. ....	27
3.1	Programación de LOGO! 0BA7.....	27
3.2	Programación y Navegación panel Táctil HMI y LOGO TD.....	30
4	Ajustes y pruebas de sistema. ....	44
4.1	Pruebas de sistema. (Señales y comportamiento del sistema).....	44
5	Conclusiones y recomendaciones.....	53

## RESUMEN

La tecnología hoy en día está muy inmersa en la vida diaria, es por eso que hoy en día va más allá del mercado industrial y está siendo explotada en muchas ramas de nuestro entorno. Entre ellos uno de los más importantes y nuestro foco de atención: El hogar.

La idea de implementar la tecnología en hogares puede ser muy compleja, sin embargo en la actualidad contamos con equipos que no solamente nos facilitan la tarea sino que también nos permiten tener ahorros significativos en los gastos del hogar.

La Domótica consiste en la "automatización" de la vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación. La domótica también ofrece técnicas de instalación (p. ej. alumbrado de escaleras, iluminación exterior, sistemas de control de puertas, sistemas de climatización, control de bombas para agua, etc.).

Mediante el módulo tecnológico de Nano Automation y en base a aplicaciones demandadas por clientes exigentes se realizarán demostraciones de las prestaciones que ofrece el nuevo logo! 0BA7 orientándolo al campo de la domótica. Una ventaja muy relevante de este equipo es la disposición de un puerto RJ45 para una conexión Ethernet, abriendo así un campo de aplicaciones de control más completo con una interfaz de programación más sencilla. Demostrando también nuestra capacidad de realizar programas de automatismo en un buen nivel de competitividad en el mercado.

El módulo tecnológico cuenta con un panel HMI KTP 600, equipo táctil para la visualización del estado de nuestras instalaciones, así como cambios en el automatismo implementado en el hogar (p.ej. rangos de tiempo de encendido y apagado de luminarias para limitar el consumo de energía eléctrica). Finalmente el módulo está equipado con un switch Ethernet de cuatro puertos RJ45 para la integración del módulo tecnológico a una red Ethernet y de esta forma ampliar y mejorar el control de nuestra instalación (p.ej. el monitoreo remoto del estado de nuestras entradas y salidas).

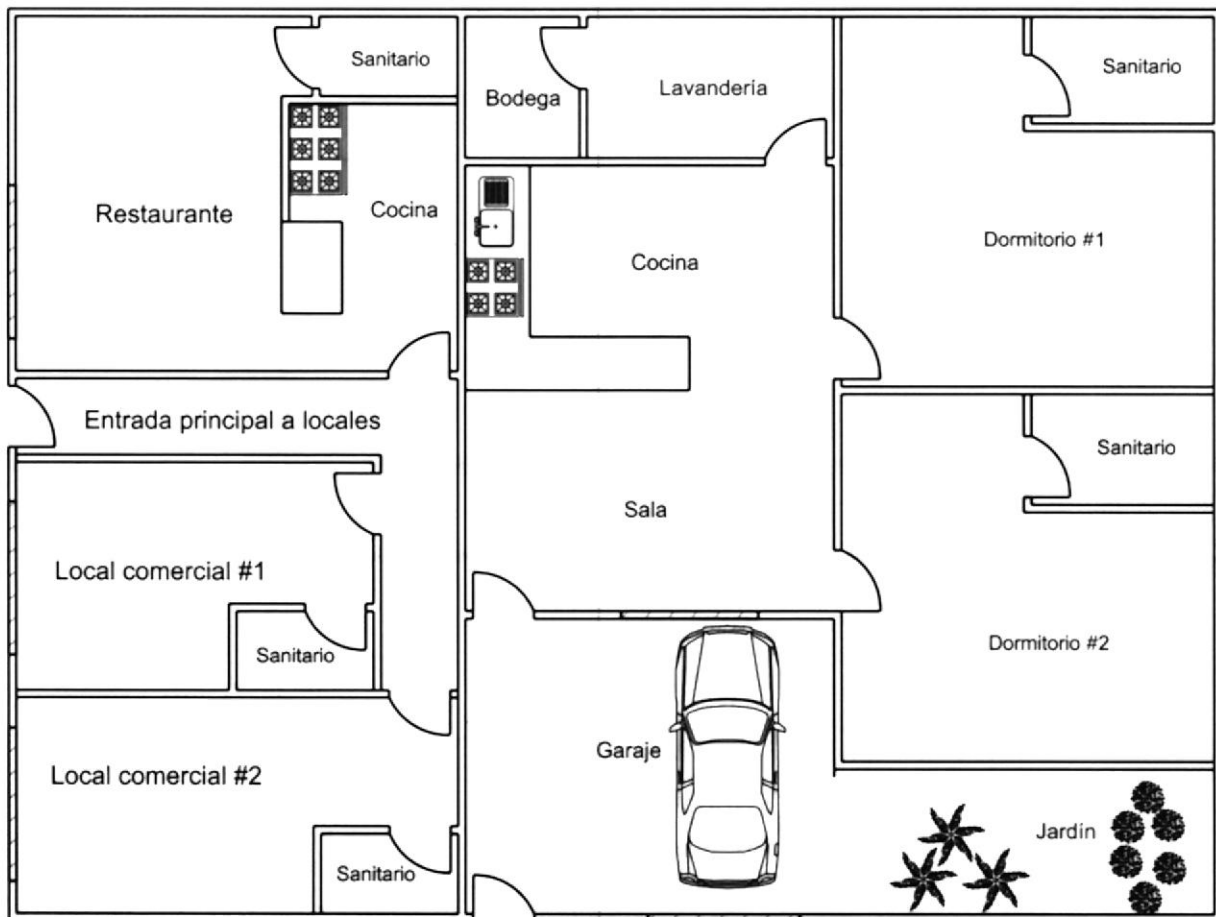


# 1 Información general y diseño de proyecto.

## 1.1 Planteamiento del problema.

Un ciudadano que reside en una ciudadela ubicada en el cantón Durán solicita la instalación de sistemas de control automatizados (domótica) para su vivienda. El usuario tiene un área aproximada de 20m de largo por 10m de ancho que está distribuida en secciones, que se comprenden en:

- ❖ 1 local comercial #1 de 14m<sup>2</sup> con baño.
- ❖ 1 local comercial #1 de 17m<sup>2</sup> con baño.
- ❖ 1 restaurante de 27m<sup>2</sup> con baño.
- ❖ 1 vivienda de 90m<sup>2</sup> con 2 dormitorios, cocina, sala, comedor y baño.
- ❖ 1 jardín de 10 m<sup>2</sup> para el cultivo de plantas ornamentales.
- ❖ 1 Garaje de 19m<sup>2</sup>.



El cliente requiere soluciones puntuales para cada área, debido a su desconocimiento proporciona información generalizada de sus necesidades y las condiciones de operación, sin embargo, en función a lo manifestado se evidencia claramente que se necesitan de varios factores para tener un crecimiento tecnológico en su domicilio, es así que se propusieron las soluciones y mediante aprobación previa del usuario se definieron los requerimientos para la implementación de Domótica en el establecimiento.

❖ Requerimientos para locales comerciales:

- ✓ Alertar ante la detección de humo.
- ✓ Creación de Sistema Automático de luminarias internas.
- ✓ Creación de Sistema de alarma mediante sensores.
- ✓ Apertura y cierre Automático de puerta enrollable.
- ✓ Registro en base de datos de: detección de humo; activación del sistema de alarma; apertura y cierre automática de puerta enrollable.

❖ Requerimientos para Restaurante:

- ✓ Alertar ante la detección de escape de gas GLP.
- ✓ Creación de Sistema Automático de luminarias internas.
- ✓ Creación de Sistema de alarma mediante sensores.
- ✓ Apertura y cierre Automático de puerta enrollable.
- ✓ Registro en base de datos de: detección escape de Gas GLP; activación del sistema de alarma; apertura y cierre automática de puerta enrollable.

❖ Requerimientos para la vivienda:

- ✓ Alertar ante la detección de escape de gas GLP para cocina.
- ✓ Alertar ante la detección de humo para sala-cocina.
- ✓ Creación de Sistema Automático de luminarias internas y externas.
- ✓ Creación de Sistema de seguridad para el ingreso a la vivienda.
- ✓ Apertura y cierre Automático de puerta de garaje.
- ✓ Riego automático de jardín con modificación de frecuencia y duración de riego.
- ✓ Creación de plan de contingencia de energía eléctrica.
- ✓ Control de nivel y administración del suministro de agua.
- ✓ Registro en base de datos de: detección escape de Gas GLP; detección de humo; activación de la puerta de ingreso mediante el sistema de seguridad; apertura y cierre automática de garaje.

## 1.2 Antecedentes.

Como consecuencia del nulo nivel de domótica implementado, el usuario estaba condenado a convivir con algunas dificultades de las cuales podemos señalar:

- *Vulnerabilidad en el hogar:* La falta de disponibilidad a tiempo completo para detectar y enfrentar los riesgos potenciales de su domicilio o locales comerciales, para lo cual se necesitaba de una ayuda extra para mantener en vigilancia continua a sus bienes en caso de descuidos tales como dejar válvulas de gas abiertas que provocan accidentes.
- *Ineficiencia en el uso del recurso eléctrico:* El desperdicio de energía eléctrica cada vez que un invitado o propietario del domicilio abandonaba una sección del mismo sin apagar la luminaria respectiva, esto provocaba un derroche de dinero y gran un impacto ambiental.
- *Bajos niveles de seguridad:* El libre acceso al interior de zonas específicas de la residencia o locales comerciales por parte de cualquier persona obligaban a recurrir a la contratación de seguridad física para las zonas expuestas a la delincuencia.
- *Baja maniobrabilidad del recurso agua:* El desconocimiento de la cantidad de agua en el tanque de reserva arrastraba complicaciones para racionalizar el recurso y utilizarlo exclusivamente en áreas críticas (cocina) en situaciones de escases, así como también complicaciones para supervisar y bloquear el suministro hacia zonas de menor importancia (jardín).
- *Atadura del 100% al servicio eléctrico público:* La dependencia total del suministro de energía eléctrica por parte de la empresa proveedora regional hacia que el domicilio sea totalmente vulnerable a abastecimientos intermitentes de la energía, fluctuaciones espontaneas de la red eléctrica (flickers) o apagones prolongados en horas críticas.
- *Incomodidad e indisponibilidad para tareas hogareñas:* Dependiendo del caso la apertura manual de la puerta de garaje era una molestia para los habitantes del domicilio, en especial cuando las circunstancias exigían que la actividad no consuma mucho tiempo ni desgaste físico. Otra inquietud era la baja disponibilidad para realizar quehaceres domésticos como el riego de agua hacia las plantas ubicadas en el jardín de la vivienda.

### 1.3 Objetivo general.

- Mediante simulación cumplir con la primera etapa: "Realización de ingeniería para implementación de domótica en el establecimiento" plasmando sistemas de control en relación a sus necesidades y limitaciones sobre las bases de optimizar los recursos básicos del usuario con el fin de mejorar su calidad de vida, brindar comodidad y proteger sus bienes e inmuebles ya sea de un infortunio o de la delincuencia, desarrollando sistemas de control lógico mediante el máximo aprovechamiento de las capacidades del controlador a través del uso de sus bloques de función especializados.

### 1.4 Objetivos específicos.

- Seleccionar sensores sobre la base del análisis técnico para la administración de recursos y el monitoreo de condiciones de alarma.
- Seleccionar actuadores sobre la base del análisis técnico para la ejecución de las funciones automatizadas.
- Definir el hardware para la programación de los sensores y actuadores frente a las necesidades del sistema.
- Elaborar la visualización y animación para la manipulación del sistema mediante una interfaz gráfica de una estructura intuitiva para su operación.

### 1.5 Justificación

Las soluciones realizadas fueron en función a sus requerimientos y condiciones de operación para incrementar de amplia manera su bienestar y calidad de vida, para ello se diseñaron soluciones de acuerdo a sus insuficiencias y limitaciones.

La elección de los equipos de automatización está basada en distintos parámetros de nuestro entorno, entre ellos el principal: el rendimiento financiero de las capacidades y funciones que nos brindan estos equipos con respecto a su costo beneficio, resultando así el complemento ideal para realizar una aplicación de domótica y obtener el 100% de satisfacción para quien brinda el servicio y para el usuario cliente final. Sobre las bases de este análisis se resolvió que un equipo de Nano Automation como lo es el Logo! 0BA7 tiene la capacidad de satisfacer un amplio espectro de requerimientos con alta rentabilidad sin perder eficiencia en el sistema automatizado. Acompañando a estos equipos con un switch Ethernet y un panel táctil, este conjunto de dispositivos podrán suplir un sin número de aplicaciones básicas y medianamente complejas en el mundo de la Domótica.

## 2 Desarrollo del proyecto.

### 2.1 Identificación del nivel de domótica

Es imprescindible realizar un reconocimiento del nivel de complejidad requerido por el usuario con el fin de evaluar el hardware y consecuentemente el nivel de programación, técnicas de programación y una estimación del tiempo necesario para el cumplimiento de la Implementación de servicios de domótica en beneficio del usuario.

A continuación se despliega para cada ítem los criterios de operación y la estrategia a utilizarse:

- *Detección de humo al interior de los locales comerciales y vivienda:* Para la programación de este sistema se implementará un control lógico temporizado debido a que es un proceso el cual se manifiesta mediante la activación y desactivación de una sirena audiovisual en función de la detección durante un tiempo programado de la existencia de humo por parte del sensor utilizado, considerando también la condición previa de “Sistema habilitado” elegida a través del selector accionado mediante llave.
- *Funcionamiento automático de luminarias internas - externas de locales comerciales, restaurante y vivienda:* Para la programación de este sistema se implementará un control lógico temporizado que llevará el seguimiento de detección o del registro del tiempo de no-detección de movimiento de las personas mediante el sensor de movimiento (luminarias internas) o mediante la detección de luz natural por parte del sensor fotoeléctrico (luminarias externas), considerando también la condición previa de “Sistema Automático” elegida mediante el interruptor de operación o mediante el panel táctil HMI (para la vivienda).
- *Sistema de Alarma para locales comerciales y restaurante:* Para la programación de este sistema se implementará un control lógico temporizado debido a que es un proceso el cual se manifiesta mediante la activación y desactivación de una sirena audiovisual en función a la activación por parte del sensor de movimiento durante un tiempo programado, considerando también la condición previa de “Sistema habilitado” elegida por medio del selector accionado mediante llave para el sistema de alarma.



- *Supervisión de escape de gas doméstico para el restaurante y vivienda:* Para la programación de este sistema se implementará un control lógico temporizado debido a que se trata de un proceso el cual se manifiesta mediante la activación y desactivación de una sirena audiovisual en función de la detección durante un tiempo programado de la existencia de gas GLP en el ambiente detectada por parte del sensor de gas utilizado.
- *Elaboración de sistema de seguridad para apertura y cierre de puerta principal en vivienda y puerta enrollable en locales/restaurante:* Para la programación de este sistema se implementara un control lógico que permitirá la activación la puerta enrollable de los locales y de la chapa eléctrica de la puerta principal de la vivienda mediante el ingreso de una secuencia de botones manifestado como contraseña.
- *Administración y control del suministro de agua para la vivienda:* Para la programación de este sistema se implementara un control analógico para la medición y comparación del nivel de agua existente en el tanque y en complemento se utilizara un control lógico para la administración y control del recurso en el jardín.
- *Creación de plan de contingencia de energía eléctrica para la vivienda:* Para la programación de este sistema se implementará un control lógico temporizado debido a que se trata de un proceso el cual se manifiesta mediante la activación y desactivación del suministro de la empresa eléctrica o del sistema de generación en función de contactores conectados a los circuitos eléctricos especificados. La temporización del proceso tiene la función de establecer un nivel de confiabilidad ante el fallo de cualquiera de las dos fuentes de energía eléctrica para la vivienda.
- *Operación automática de apertura y cierre de puerta de garaje:* Para la programación de este sistema se implementara un control lógico de mucha similitud con el sistema de seguridad de locales y vivienda, el cual consiste en el ingreso de una secuencia de botones y la habilitación de operación permitiendo la activación lógica del programa.
- *Riego automático de plantas y flores para el jardín:* Para la programación de este sistema se implementara un control lógico temporizado debido a que es un proceso el cual se manifiesta mediante la activación programada del riego de las plantas con dependencia de la activación del sistema mediante el panel HMI.

## **2.2 Elección de Hardware.**

La elección del hardware a utilizarse está basada en los requerimientos de los sistemas, tanto bajo normas de instalación técnica como de operación de los equipos, sensores y actuadores. Por medio del análisis técnico para cada área del establecimiento se ponderó los siguientes elementos.

### ***Sistema de control de luminarias y alarma contra intrusos en locales comerciales, restaurante y vivienda:***

Se determinó utilizar el sensor de movimiento **LX16C** que percibe el movimiento de los seres vivos con un ángulo de detección de 180° y un alcance de 2 a 11m máximo, el cual satisface las áreas de detección de los diferentes establecimientos para el control automático de las luminarias y la alarma de ingreso de intrusos.

Sus ubicaciones serán en las esquinas de cada sección de monitoreo, siguiendo las recomendaciones de instalación del fabricante con el fin de aprovechar al máximo el espectro de detección del sensor, mitigar las falsas alarmas y registrar el desplazamiento dentro de la zona de lectura.

### ***Sistema detector de humo locales comerciales, restaurante y vivienda:***

Se definió el uso del sensor de humo **LX98C** tipo fotoeléctrico el cual posee un rango de detección de 9m a la redonda, el cual es capaz de cubrir las diferentes áreas de detección que existen en los lugares a instalarse.

La ubicación de estos sensores están de acuerdo a las normas de instalación recomendado por el fabricante y por la norma NFPA72, la cual nos recomienda instalar el sensor en el centro de cada techo de cada área, debido a que las concentraciones de humo, el calor y fognazos siempre ascienden a la parte superior de los cuartos.

### ***Sistema contra fuga de gas en restaurante y vivienda:***

La detección de la fuga de gas en el área de la cocina del restaurante y vivienda se hará por medio del sensor de gas **SG-2008V** el cual cumple con la norma ISO 9001 / GB4715-1993 para revelar fuga de gas GLP en el ambiente. Su instalación será a 30 cm por encima del suelo debido al tipo de gas, todas estas consideraciones están hechas sobre las bases de las recomendaciones del fabricante.

### ***Sistema de apertura automática de puerta enrollable para locales comerciales y restaurante:***

De acuerdo a las dimensiones de las puertas enrollables (3m de alto por 2m de ancho) y un peso aproximado de 150kg, se designó la instalación de motores centro de eje para cierres enrollables siguiendo las recomendaciones de montaje del fabricante, los actuadores poseen un torque de 145Nm, también un accesorio mecánico de anti caída por desconexión eléctrica y control mecánico manual.

### ***Sistema de Llenado automático de tanque elevado de la vivienda:***

Los equipos designados para el sistema de llenado automático fueron elegidos de acuerdo a la altura del tanque, nivel máximo de llenado en la operación y la tubería existente en el sistema de distribución de agua.

El tanque elevado tiene una altura de 157cm con tapa y capacidad de 2000 litros; para evaluar el nivel del tanque se determinó usar el sensor de ultrasónico 873P marca Rockwell que posee un rango de lectura de 200cm con una salida analógica de 0 a10V y para evitar la operación de la bomba en vacío se implementó un flujostato SSHUF12a 24VDC de contacto NC con un índice de flujo de 1-30 L/min con una presión de trabajo de hasta 1.75Mpa.

### ***Sistema de riego automático:***

Para el Riego automático de flores se requiere de una electroválvula de ½" tipo NPT más un aspersor de 360° con sector de riego modificable y un alcance mínimo de 3 mts para mantener un riego equilibrado de las flores de acuerdo a los parámetros de tiempos de riego establecidos, la electroválvula habilitara el paso de agua hacia el aspersor.

La electroválvula a instalar es de modelo VX2120-15 marca JELPC normalmente cerrada tipo NPT para tubería de ½" y un aspersor de modelo 3504-PC marca RAIN BIRD con un alcance de 4,6m modificable hasta 2,9m y con un sector de riego de 40° a 360°.

### ***Sistema automático de apertura y cierre de puerta de garaje:***

De acuerdo a las dimensiones de la puertas de garaje (2m de alto por 2,5m de ancho) y un peso aproximado de 180kg, se designó la instalación de un motor para apertura y cerrado de puerta de garaje siguiendo las recomendaciones de montaje del fabricante y la norma EN12453 y EN12445, los actuadores poseen un torque máx. de 350Nm con accionamiento manual en caso de ausencia de energía eléctrica.





### *Sistema de transferencia automática de energía eléctrica:*

El usuario requiere la disponibilidad de habilitación de las siguientes zonas frente a un corte o falla del servicio de distribución eléctrica:

CIRCUITO ELÉCTRICO	Potencia de ramal [W]
Sala	1450
Cocina	1050
Dormitorio 1	1500
Dormitorio 2	1500

Tabla #1

Conforme a las necesidades del usuario se determinó la instalación de un generador KDE6500T de marca KIPOR con una potencia de salida de 5KVA con motor a diésel, debido a la carga existente en las zonas que estarán disponibles después de la transferencia el consumo de la energía eléctrica del generador solo se habilitará mediante combinaciones de ramales (disponibles en el HMI) que no superen la potencia del generador para evitar sobrecargar al sistema de generación excediendo la capacidad del mismo, estos ramales podrán ser conectados/desconectados por medio del HMI en una pantalla dedicada solo para sistema de generación.

Ramales disponibles durante transferencia automática.

Para la supervisión de las redes eléctricas se utilizan relés de 110VAC marca Telemecanique modelo RUMC2AB1F7. Los ramales disponibles una vez efectuada la contingencia eléctrica serán habilitados por contactores de marca Telemecanique los cuales fueron seleccionados de acuerdo a la carga de cada ramal:

Ramal	Modelo	Intensidad[W]
Tomacorrientes Sala	LC1-D40	1050
Tomacorrientes Cocina	LC1-K1210	750
Tomacorrientes Dormitorios	LC1-D40	2100
Luminarias Sala	LC1-K0910	400
Luminarias Cocina	LC1-K0910	300
Luminarias Dormitorios	LC1-K1210	900

Tabla #2

Luego de la elección de los sensores y actuadores a intervenir en el proyecto se realizó la distribución y ocupación de entradas y salidas digitales/analógicas en los Automatas.

**Descripción de entradas/salidas digitales en las distintas áreas. (Ver Anexo 2)**

**Local comercial #1 Tabla #3**

Dispositivos de entrada/salida	Entradas	Salidas	Dirección en LOGO1
Sensor de humo.	1	-	I2
Sensor de movimiento de área principal de local.	1	-	I7
Sensor de movimiento baño de local.	1	-	I10
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de humo.	1	-	I1
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de alarma.	1	-	I17
Final de carrera Puerta enrollable arriba.	1	-	I20
Final de carrera Puerta enrollable abajo.	1	-	I19
Motor de puerta enrollable arriba.	-	1	Q2
Motor de puerta enrollable abajo.	-	1	Q4
Luminaria principal.	-	1	Q5
Luminaria baño.	-	1	Q6
Alarma audiovisual.	-	1	Q1
Total	7	5	7DI/5DO

**Local comercial #2 Tabla #4**

Dispositivos de entrada/salida	Entradas	Salidas	Dirección de LOGO 1
Sensor de humo.	1	-	I4
Sensor de movimiento de área principal de local.	1	-	I13
Sensor de movimiento baño de local.	1	-	I16
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de humo.	1	-	I3
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de alarma.	1	-	I18
Final de carrera Puerta enrollable arriba.	1	-	I22
Final de carrera Puerta enrollable abajo.	1	-	I21
Motor de puerta enrollable arriba.	-	1	Q11
Motor de puerta enrollable abajo.	-	1	Q12
Luminaria área principal.	-	1	Q7
Luminaria baño.	-	1	Q8
Alarma audiovisual.	-	1	Q3
Total	7	5	7DI/5DO

**Restaurante Tabla #5**

Dispositivos de entrada/salida	Entradas	Salidas	Dirección de LOGO 1
Sensor de gas.	1	-	I8
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de gas.	1	-	I9
Sensor de movimiento principal.	1	-	I5
Sensor de movimiento baño de restaurante.	1	-	I14
Selector con llave 2 pos. on/off Sistema de alarma.	1	-	I11
Selector 3 pos. on/off/auto Sistema luces área principal.	1	-	I6
Selector 3 pos. on/off/auto Sistema luces área baño.	1	-	I12
Final de carrera Puerta enrollable arriba.	1	-	I24
Final de carrera Puerta enrollable abajo.	1	-	I23
Motor de puerta enrollable arriba.	-	1	Q13
Motor de puerta enrollable abajo.	-	1	Q14
Luminaria área principal.	-	1	Q9
Luminaria baño.	-	1	Q10
Alarma audiovisual.	-	1	Q15
Total	9	5	9DI/5DO

**Señal para sección de vivienda Tabla #6**

Dispositivos de entrada/salida	Entradas	Salidas	Dirección de LOGO #1
Luminaria sala de vivienda.	-	1	Q16

**Total LOGO #1**

<b>Total de entradas/salidas de LOGO #1</b>	23	16	23DI/16DO
---	----	----	-----------

**Vivienda Tabla #7**

Dispositivos de entrada/salida	Entradas	Salidas	Dirección de LOGO 2
Sensor de movimiento sala	1	-	I1
Sensor de movimiento cocina	1	-	I2
Sensor de movimiento dormitorio #1	1	-	I3
Sensor de movimiento dormitorio #2	1	-	I4
Sensor gas cocina	1	-	I5
Sensor humo cocina	1	-	I6
Sensor ultrasónico	2	-	I7-I8=AI 1
Interruptor magnético puerta principal	1	-	I9

Flujostato	1	-	I10
selector dormitorio #1	1	-	I11
selector dormitorio #2	1	-	I12
Sensor de falla generador	1	-	I13
Medición electricidad EEE	1	-	I14
Medición electricidad generación	1	-	I15
Medición electricidad barra común	1	-	I16
Final de carrera puerta garaje arriba	1	-	I17
Final de carrera puerta garaje abajo	1	-	I18
Selector auto luces sala	1	-	I19
Sensor fotoeléctrico	1	-	I20
Selector auto luces cocina	1	-	I21
Selector manual luces cocina	1	-	I22
Selector manual Dormitorio 1	1	-	I23
Selector manual Dormitorio 2	1	-	I24
Motor subir puerta garaje	-	1	Q1
Motor bajar puerta enrollable	-	1	Q2
Luminarias de cocina	-	1	Q3
Alarma audiovisual	-	1	Q4
Cerradura eléctrica	-	1	Q5
Bomba llenado de tanque	-	1	Q6
Dormitorio #1 luminaria	-	1	Q7
Dormitorio #2 luminaria	-	1	Q8
Electroválvula jardín/encendido generador	-	1	Q9
Luminarias externas	-	1	Q10
Ramal eléctrico #1 sala	-	1	Q11
Ramal eléctrico #2 cocina	-	1	Q12
Ramal eléctrico #3 dormitorios	-	1	Q13
Contactador EEE	-	1	Q14
Contactador sistema de generación	-	1	Q15
Contactador Barra de distribución	-	1	Q16
Total	24	16	24DI/16DO

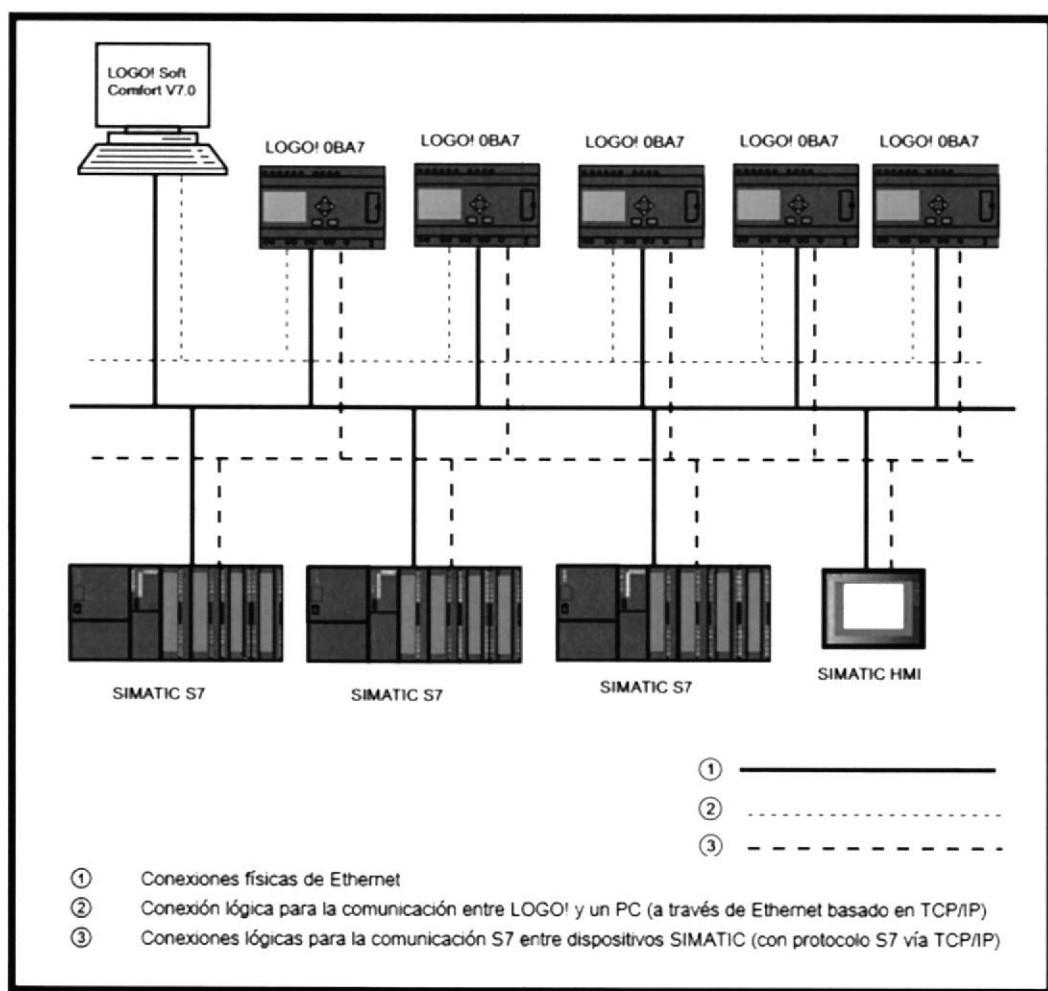
## 2.3 Identificación de tipos de red.

LOGO! 0BA7 soporta la comunicación SIMATIC S7 vía Ethernet TCP/IP de 10/100 Mbits/s. Un dispositivo LOGO! 0BA7 soporta un máximo de 8+1 conexiones de red, tal y como se describe a continuación:

Un máximo de ocho conexiones S7 basadas en TCP/IP con los siguientes dispositivos:

- Otros dispositivos LOGO! 0BA7.
- PLCs SIMATIC S7 con funcionalidad Ethernet.
- Un máximo de un SIMATIC HMI que soporte la comunicación Ethernet con PLCs S7 conectados en red.
- Un máximo de una conexión Ethernet TCP/IP entre un módulo base LOGO! y un PC que tenga instalado LOGO!Soft Comfort V7.0.

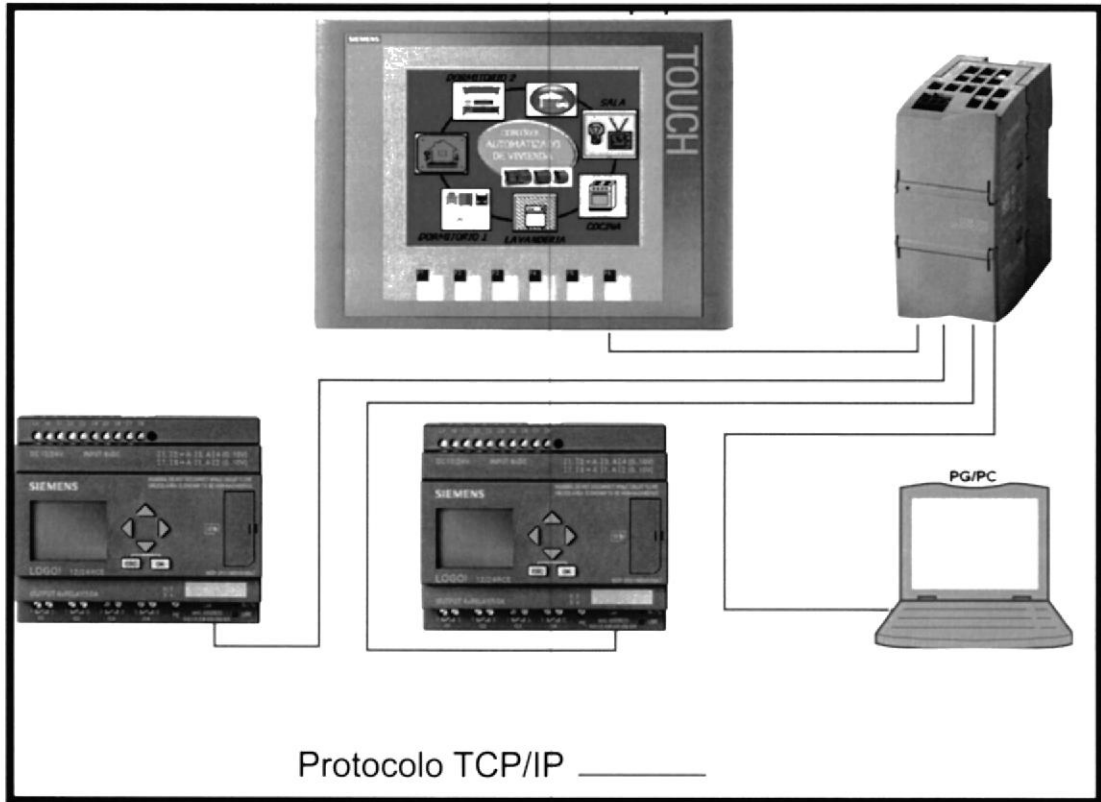
Figura #1: Red Ethernet para LOGO! 0BA7



Nota Una topología de red LOGO! 0BA7 sólo se puede construir utilizando LOGO!Soft Comfort V7.0.

A continuación se muestra como está distribuido topológicamente el proyecto de implementación de Domótica en el establecimiento en su primera etapa: Simulación.

Figura #2: Comunicación de equipos



## 2.4 Operación del sistema.

### 2.4.1 Locales Comerciales

Las soluciones para los dos locales comerciales son idénticas, por tanto solo se explicará la operatividad solo para uno de ellos.

#### ➤ **Detección de humo al interior del local comercial.**

La actividad de detectar la presencia de humo se la realiza como medida de vigilancia para un sistema de emergencia, ya que tan solo el hecho de la existencia de humo significa que el riesgo de incendio dejó de ser un peligro potencial y se convirtió en una realidad. Por tanto es importante recalcar que mediante un sistema automático, por las características del fuego en un incendio, este es difícil de extinguirlo en su totalidad y para lograrlo es necesario la intervención humana (considerar también que el flagelo ocasiona que el sistema automático colapse totalmente).

Debido a esto se le ofrecerá al usuario un sistema automático para alertar frente al problema originado.

#### **Funcionamiento**

La vigilancia de humo funcionará todo el tiempo mientras el estado de operación este en “Automático” y la táctica de intervención se activará después de 10s continuos de la activación de cualquiera de los sensores al interior del local comercial y se originará una alerta sobre el infortunio mediante una sirena audiovisual. Junto a la puerta de ingreso al local comercial estará ubicado un selector accionado mediante llave para la operación del sistema el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Apagado” o “Automático” del sistema de detección de humo.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con la alarma de detección de humo en el local comercial.

La disposición y cantidad de sensores de humo en la infraestructura será de acuerdo a la distribución de espacios internos del local comercial y a las normas de la NFPA 72 la cual utilizaremos como guía y referencia para determinar el tipo de sensor indicado en el establecimiento y evitar falsas alarmas o mal funcionamiento del sistema.

### ➤ **Funcionamiento automático de luminarias internas.**

El sistema de control de luminarias tiene la finalidad de optimar el consumo energético mediante sensores de movimiento que se instalaran estratégicamente en los lugares de mayor discontinuidad de permanencia por el usuario.

#### **Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación del sensor de movimiento y será cuando la luminaria se encienda, para luego ser apagada cuando el sensor no detecte ningún tipo de movimiento durante 10s, junto a la puerta de ingreso al área respectiva del sensor estará ubicado el selector de operación del sistema el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Encendido”, “Apagado” o “Automático” de las luminarias.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con el estado operativo de sistema automático de luminarias.

La disposición y cantidad de sensores de movimiento en las instalaciones será de acuerdo a la distribución de espacios internos del local comercial.

### ➤ **Sistema de Alarma.**

El sistema de alarma tiene la finalidad de alertar la presencia de intrusos en el interior del local comercial alertando a los vecinos y ahuyentando al intruso mientras el sistema se encuentre activado.

#### **Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación de cualquiera de los sensores de movimiento y será cuando se active la sirena audiovisual; La alarma solo se desactivará si el usuario cambia el estado operativo del sistema de “Activado” a “Desactivado” y el sensor no detecte movimientos durante 10s. Junto a la puerta de ingreso del local comercial estará ubicado un selector accionado mediante llave para la operación del sistema de alarma el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Activado” o “Desactivado”.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con la alarma de intrusos al interior del local comercial.

El sistema empezará a funcionar luego de 1 min después de la selección respectiva del selector de operación, esto para darle oportunidad al usuario a salir y cerrar el local comercial sin provocar la activación del sistema de alarma.



La disposición y cantidad de sensores de movimiento en la infraestructura para el sistema de alarmas es la misma implementada para las luminarias automáticas ya que se están utilizando los mismos sensores de movimiento de dicho sistema con el fin de tener un mejor aprovechamiento de los sensores implementados.

➤ **Operación de apertura y cierre de puerta enrollable.**

La apertura de la puerta enrollable del local comercial tiene la finalidad de brindar mayor confort al usuario, permitiendo que esta actividad sea realizada por personas con movilidad reducida, damas o personas de tercera edad, reduciendo el consumo de tiempo y desgaste físico. Por estas razones se ofrece ejecutar una apertura automática por medio del ingreso de una clave en el panel de texto, otorgándole al usuario comodidad y seguridad.

**Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mediante el panel de texto LOGO TD en el cual se podrá realizar la apertura y cierre de la puerta enrollable cada vez que el usuario lo disponga al ingresar una secuencia de botones disponibles en el LOGO TD, esta secuencia de botones servirá como contraseña para el acceso restringido a la pantalla de apertura de la puerta enrollable del local comercial.

La navegación e instrucciones para el ingreso de la contraseña para la apertura y cierre automático de la puerta enrollable será ampliada en el capítulo 3.2 en el cual se mostrara con imágenes y detalles lo antes mencionado.

➤ **Registro en base de datos de: detección de humo; activación del sistema de alarma; apertura y cierre automática de la puerta enrollable.**

El usuario tendrá la posibilidad de obtener registros en los locales comerciales de los automatismos implementados tales como: detección de humo; activación de alarma y maniobras de la puerta enrollable.

Estos registros se almacenarán en una base de datos que se almacenará en el Logo y estarán disponibles para extraerlos en un archivo formato xls usando una Memory Card Standard.

## **2.4.2 Restaurante:**

### **➤ Supervisión de escape de gas doméstico en la cocina del restaurante.**

La actividad de detectar el escape de gas se la realiza para disminuir el riesgo de asfixia (en caso de lugares cerrados) y reducir las probabilidades de que se origine un incendio tomando las medidas necesarias en caso de una emergencia provocada por el escape de gas. Como solución se le ofrece al usuario un sistema automático que al registrar fuga de gas realice medidas de contingencia en base a las normas internacionales de instalación ISO 9001 / GB4715-1993 obteniendo un sistema seguro.

### **Funcionamiento**

La vigilancia funcionara todo el tiempo y la táctica de intervención se activara después de 20s continuos de activación del sensor ubicado en la cocina del restaurante y se originara una alerta sobre este problema mediante una sirena audiovisual, su desactivación se la realizará mediante el selector de modo de operación de “Automático” o “Apagado” ubicado a la entrada del restaurante.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con la alarma de escape de gas al interior del local comercial.

La disposición y cantidad de sensores de gas GLP en la infraestructura será de acuerdo a la distribución de espacios internos del restaurante.

### **➤ Control automático de luminarias internas.**

El sistema de control de luminarias tiene la finalidad de optimar el consumo energético mediante sensores de movimiento instalados estratégicamente en los lugares de mayor discontinuidad de permanencia por el usuario. Este sistema tiene mucha similitud con el implementado para los locales comerciales.

### **Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación del sensor de movimiento y será cuando la luminaria se encienda, para luego ser apagada cuando el sensor no detecte ningún tipo de movimiento durante 10s, junto a la puerta de ingreso al área respectiva del sensor estará ubicado el selector de operación del sistema el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Encendido”, “Apagado” o “Automático” de las luminarias.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con el estado operativo del sistema automático de luminarias. La disposición y cantidad de sensores de movimiento en las instalaciones será de acuerdo a la distribución de espacios internos del restaurante.

### ➤ **Sistema de Alarma.**

El sistema de alarma tiene la finalidad de alertar la presencia de intrusos en el interior del restaurante alertando a los vecinos y ahuyentando al intruso mientras el sistema se encuentre activado. Este sistema tiene mucha similitud con el implementado para los locales comerciales.

#### **Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación de cualquiera de los sensores de movimiento y será cuando se active la sirena audiovisual; La alarma solo se desactivará si el usuario cambia el estado operativo del sistema de “Activado” a “Desactivado” y el sensor no detecte movimientos durante 10s. Junto a la puerta de ingreso del restaurante estará ubicado un selector accionado mediante llave para la operación del sistema de alarma el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Activado” o “Desactivado”.

El panel de texto (Logo TD) mostrará en una de sus pantallas un texto relacionado con la alarma de intrusos al interior del restaurante.

El sistema empezará a funcionar luego de 30s después de la selección de automático del selector de operación, esto para darle oportunidad al usuario a salir y cerrar el restaurante sin provocar la activación del sistema de alarma.

La disposición y cantidad de sensores de movimiento en la infraestructura para el sistema de alarmas es la misma implementada para las luminarias automáticas ya que se están utilizando los mismos sensores de movimiento de dicho sistema con el fin de tener un mejor aprovechamiento de los sensores implementados.

### ➤ **Operación de apertura y cierre de puerta enrollable.**

La apertura de la puerta enrollable del restaurante tiene la finalidad de brindar mayor confort al usuario, permitiendo que esta actividad sea realizada por personas con movilidad reducida, damas o personas de tercera edad, reduciendo el consumo de tiempo y desgaste físico. Por estas razones se ofrece ejecutar una apertura automática por medio del ingreso de una clave en el panel de texto, otorgándole al usuario comodidad y seguridad. Este sistema tiene mucha similitud con el implementado para los locales comerciales.

## **Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mediante el panel de texto LOGO TD en el cual se podrá realizar la apertura y cierre de la puerta enrollable cada vez que el usuario lo disponga al ingresar una secuencia de botones disponibles en el LOGO TD, esta secuencia de botones servirá como contraseña para el acceso restringido a la pantalla de apertura de la puerta enrollable del restaurante. La navegación e instrucciones para el ingreso de la contraseña para la apertura y cierre automático de la puerta enrollable será ampliada en el capítulo 3.2 en el cual se mostrara con imágenes y detalles lo antes mencionado.

➤ **Registro en base de datos de: detección de humo; activación del sistema de alarma; apertura y cierre automática de la puerta enrollable.**

El usuario tendrá la posibilidad de obtener registros en el restaurante de los automatismos implementados tales como: detección de escape de gas; activación de alarma y maniobras de la puerta enrollable.

Estos registros se almacenarán en una base de datos que se almacenará en el Logo y estarán disponibles para extraerlos en un archivo formato xls usando una Memory Card Standard.

### 2.4.3 Vivienda

#### ➤ Control automático de luminarias.

El sistema de control de luminarias tiene la finalidad de optimar el consumo energético mediante sensores de movimiento instalados estratégicamente en los lugares de mayor discontinuidad de permanencia por el usuario en la vivienda.

#### **Funcionamiento**

El sistema de luminarias internas funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación del sensor de movimiento y será cuando la luminaria se encienda, para luego ser apagada cuando el sensor no detecte ningún tipo de movimiento durante 10s, junto a la puerta de ingreso a cada área o habitación estará ubicado el selector de operación el cual permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Encendido”, “Apagado” o “Automático” de las luminarias por cada área.

Mientras que en el panel HMI se mostrará el estado operativo de las luminarias de cada una de las secciones al interior de la vivienda.

El sistema de luminarias externas funcionará todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y utilizará el sensor fotoeléctrico instalado afuera de la vivienda, este sensor se activa al detectar ausencia de luz natural influenciando directamente en el encendido de la luminaria con una ventana de histéresis que comprende de: encendido luego de 30s de una activación prolongada y apagado luego de 30 segundos de una desactivación prolongada. Relacionar una ventana de histéresis con el proceso sirve para evitar encendidos y apagados espontáneos o errores operativos en el control tales como apagado ocasional de la luminaria provocada por la iluminación momentánea del cielo nocturno debido a un relámpago.

El funcionamiento operativo del alumbrado externo también estará relacionado con un interruptor de “Encendido”, Apagado” o “Automático” ubicado junto a la puerta de ingreso a la vivienda y de la misma manera en el panel HMI se mostrará el estado operativo (encendido - apagado- automático) y funcional (encendido o apagado) de las luminarias externas de la vivienda.

La disposición de sensores de movimiento y sensor fotoeléctrico en la vivienda será de acuerdo a la distribución de espacios internos y externos de la vivienda.

La navegación para cambios operativos en el sistema automático de luminarias será mostrada en el capítulo 3.2 en el cual se mostrara con imágenes y detalles los botones disponibles para la operación antes mencionada.

➤ **Elaboración de sistema de seguridad para el ingreso a la vivienda.**

El sistema de seguridad tiene la finalidad de restringir el acceso a personas no autorizadas al interior de la vivienda en horarios no permitidos, así como también alertar la presencia de intrusos en el interior de la vivienda advirtiendo a los vecinos y ahuyentando al intruso mientras el sistema se encuentre activado.

**Funcionamiento**

El sistema funcionará todo el tiempo mientras el estado de operación se encuentre en “Automático” y la táctica de intervención funcionará inmediatamente a la activación de cualquiera de los sensores de movimiento e interruptor magnético y será cuando se active la sirena audiovisual; La alarma solo se desactivará si el usuario cambia el estado operativo del sistema de “Activado” a “Desactivado” y los sensores no estén activados durante 10s o si se ingresa la contraseña de administrador mediante el panel de texto LOGO TD.

Si el estado operativo se encuentra en Automático el sistema empezará a funcionar luego de 5 min de una desactivación prolongada de los sensores de toda la vivienda, es decir mientras no exista movimiento interno en la vivienda o mientras este activada la supervisión de horario prefijado.

Al exterior de la vivienda junto a la puerta de ingreso estará ubicado un panel de texto Logo TD para el ingreso con contraseña por parte de los integrantes de la vivienda; mientras que en el panel HMI al interior de la vivienda estará visible el estado de operación del sistema de seguridad y alarma que permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Activado”, “Desactivado” o “Activado mediante horario prefijado” del sistema de seguridad y alarma mediante contraseña de administrador. La disposición y cantidad de sensores de movimiento en la infraestructura para el sistema de alarmas es la misma implementada para las luminarias automáticas ya que se están utilizando los mismos sensores de movimiento de dicho sistema con el fin de tener un mejor aprovechamiento de los sensores implementados

➤ **Supervisión de escape de gas doméstico.**

El escape de gas doméstico en un domicilio puede ser menos frecuente en comparación con un restaurante, sin embargo un accidente derivado del escape de gas en un domicilio tendría mayor probabilidad de ocurrir en caso de fuga de gas debido a la mayor cantidad de mecanismos “electromecánicos” como lo es un interruptor, un mecanismo que origina pequeñas chispas en el momento de su accionamiento que, en conjunto con gas doméstico en el ambiente conllevarían a provocar un incendio de forma inesperada. Lo que motiva a implementar un sistema de vigilancia de escape de gas igual de riguroso que en cualquier otro lugar siguiendo muy de cerca las normas y

procedimientos internacionales para evadir este tipo de peligros. Como solución se le ofrece al usuario un sistema automático que al registrar fuga de gas realice medidas de contingencia en base a las normas de instalación del fabricante para aprovechar todas las ventajas del producto, obteniendo un sistema confiable y seguro.

### **Funcionamiento**

La vigilancia funcionara todo el tiempo y la táctica de intervención se activara después de 20s continuos de activación de los sensores ubicados en la cocina de la vivienda y se originará una alerta sobre este problema mediante una sirena audiovisual. En el panel HMI al interior de la vivienda estará visible el estado de operación del sistema de supervisión de escape de gas que permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Activado” o “Desactivado” mediante contraseña de administrador.

La disposición de sensores de gas en la infraestructura será de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del sensor de gas GLP.

#### **➤ Detección de humo al interior de la vivienda.**

La actividad de detectar la presencia de humo se la realiza como medida de vigilancia para un sistema de emergencia.

### **Funcionamiento**

La vigilancia de humo funcionará todo el tiempo mientras el estado de operación este en “Automático” y la táctica de intervención se activará después de 10s continuos de la activación de cualquiera de los sensores al interior de la vivienda y se originará una alerta sobre el infortunio mediante la sirena audiovisual y mostrara en el HMI el origen del mismo. En el panel HMI al interior de la vivienda estará visible el estado de operación del sistema que permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Activado” o “Desactivado” mediante contraseña de administrador.

La disposición y cantidad de sensores de humo en la infraestructura será de acuerdo distribución de espacios internos de la vivienda y a la norma NFPA 72 la cual utilizaremos como guía y referencia para determinar el tipo de sensor indicado en el establecimiento y evitar falsas alarmas o mal funcionamiento del sistema.

➤ **Operación automática de apertura y cierre de puerta de garaje.**

La apertura de la puerta del garaje puede resultar incómoda en ciertos aspectos ya que el usuario tendrá que realizar molestas actividades rutinarias, incrementando el consumo de tiempo y desgaste físico, por estas razones se ofrece ejecutar una apertura automática por medio del ingreso de una clave en el panel de texto ubicado en la entrada, otorgándole al usuario comodidad y seguridad.

**Funcionamiento**

El sistema funcionara todo el tiempo mediante el panel de texto LOGO TD y el panel HMI en los cuales se podrá realizar la apertura y cierre de la puerta de garaje cada vez que el usuario lo disponga al ingresar una secuencia de botones disponibles en el LOGO TD o un código alfanumérico en el panel HMI, estos comandos servirán como contraseña para el acceso restringido a la pantalla de apertura de la puerta del garaje tanto en el panel de texto TD como el en panel táctil HMI.

La navegación de las pantallas e instrucciones para el ingreso de la contraseña para la apertura y cierre automático de la puerta del garaje será ampliada en el capítulo 3.2 en el cual se mostrara con imágenes y detalles lo antes mencionado.

➤ **Riego automático de plantas y flores para el jardín.**

Para la comodidad de los quehaceres domésticos se ofrece una solución de riego automático para el jardín cubriendo la falta de disponibilidad del usuario para realizar esta tarea.

**Funcionamiento**

El control tendrá la capacidad de realizar el riego de las plantas en un horario establecido cumpliendo con el riego de agua durante el tiempo necesario para el tipo de planta, el usuario tendrá la oportunidad de crear tablas (recetas) en la cual ingresará el tipo de planta y el tiempo de riego de agua correspondiente y luego almacenarla en una base de datos en el panel HMI para luego ser llamada en cualquier momento y cambiar la operación del proceso.

➤ **Creación de plan de contingencia de energía eléctrica.**

La actividad de implementar un sistema de transferencia automática de energía eléctrica se la realiza como medida de respaldo frente a la importancia de este recurso básico para todas las áreas y secciones que el usuario dispone en el interior de la vivienda. El sistema de contingencia de energía eléctrica será diseñado para cubrir emergencias relacionadas al suministro de energía eléctrica por parte del distribuidor regional, favoreciendo al usuario a gozar de este recurso en las áreas de mayor importancia, en algunos casos evitando generar pérdidas económicas como por ejemplo en productos



perecibles sometidos a enfriamiento.

### Funcionamiento

Este sistema vigilará todo el tiempo el ramal eléctrico proveniente de la empresa de distribución pública interviniendo exclusivamente en los cortes de energía del servicio público y posteriormente activando la contingencia encendiendo el sistema de generación de energía eléctrica cuya transición estará comandada por tiempos de espera configurados desde el HMI para efectos de asegurar la estabilidad de cualquiera de las redes eléctricas.

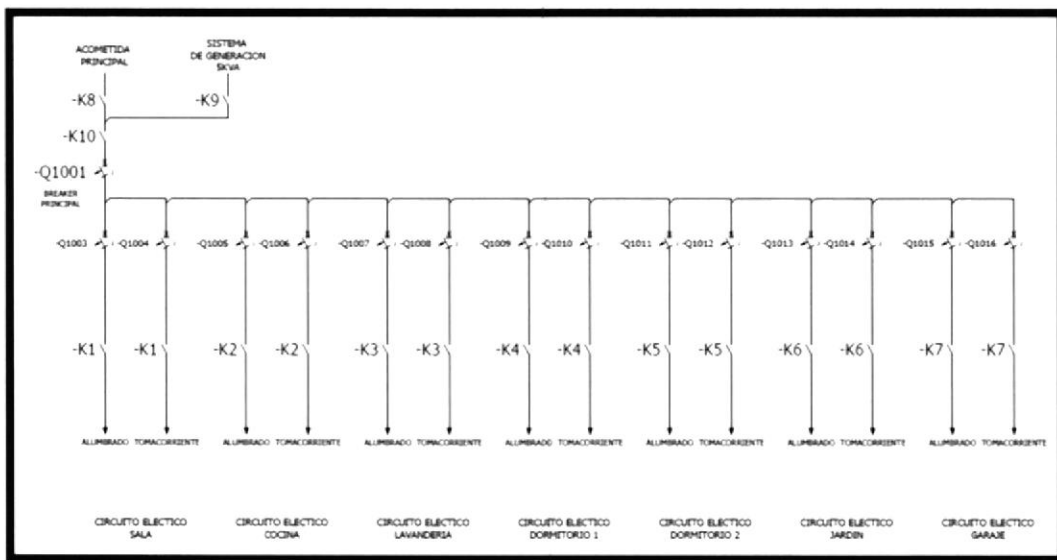
Cuando el sistema de contingencia de energía eléctrica se encuentre en operación se podrá elegir mediante contraseña de administrador en el HMI los ramales eléctricos que se desee utilizar, teniendo activado por defecto los ramales eléctricos de las áreas críticas de tomacorrientes y alumbrado. El límite de ramales eléctricos permitidos para el sistema de generación será definido de acuerdo a la potencia instalada del mismo, el logo será programado para permitir la activación de un estimado de consumo de acuerdo a la potencia instalada de cada ramal eléctrico previamente definida.

La elección de la potencia instalada del sistema de generación fue realizada sobre las bases de un estudio de la potencia instalada de los ramales eléctricos de mayor prioridad elegidos por el usuario.

La navegación de las pantallas e instrucciones las configuraciones mencionadas será mostrada en el capítulo 3.2 y se expondrá con imágenes y detalles lo mencionado.

A continuación se presenta un diagrama unifilar eléctrico de la distribución, bloqueo y suministro de energía eléctrica en la implementación de transferencia automática de energía eléctrica para todas las secciones y áreas del usuario.

Figura #3: Diagrama unifilar



➤ **Control de nivel y Administración del suministro de agua.**

El control de nivel tiene como función el control del nivel de agua en el tanque elevado en función de la medición de nivel de agua existente. Este sistema será diseñado para asegurar el abastecimiento de agua en el tanque elevado y estar preparados frente a un corte de agua por parte de proveedor público.

**Funcionamiento**

El control de nivel de agua funcionara todo el tiempo mientras el estado de operación este en “Automático” y la bomba de llenado se activará cuando el nivel de agua haya disminuido hasta el nivel de llenado de tanque cuyo valor será establecido en el panel HMI. La activación de la bomba de agua tendrá un retraso de tiempo luego de que el nivel de agua se encuentre debajo del valor establecido para el llenado (con este retraso nos protegemos de la activación y desactivación involuntaria del sistema).

Se supervisará la presencia de agua en la tubería de entrada de agua del llenado del tanque mediante el flujostato para disminuir el tiempo de funcionamiento de la bomba sin dicho fluido mientras el tanque se encuentre en su etapa de llenado.

En el panel HMI al interior de la vivienda estará visible el estado de operación del sistema de control de nivel de agua que permitirá al usuario modificar el funcionamiento de “Automático” o “Desactivado” mediante contraseña de administrador.

El nivel de agua será medido por medio del sensor ultrasónico, este sensor entregara una señal analógica de voltaje de 0 a 10V con respecto al rango de la altura de medición de agua, el valor del nivel de agua en el tanque será mostrado en una de las pantallas del panel táctil HMI.

### 3 Programación de equipos de automatización.

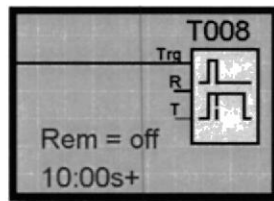
#### 3.1 Programación de LOGO! 0BA7

En el desarrollo de la lógica de control se utilizaron bloques básicos y especiales del logo! algunos de ellos solo se encuentran disponibles en la versión 0BA7.

En la aplicación se realizó un enlace Ethernet para la interlocución de estados de variables entre los controladores y la interfaz gráfica del sistema.

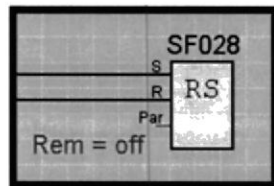
Se utilizó lógica temporizada con el bloque OFF DELAY para los sistemas de control de los locales comerciales, restaurante y la vivienda.

Figura #4: Bloque OFF DELAY



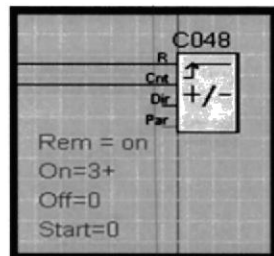
Se utilizó memorias bi-estables para la lógica de control con el bloque RELÉ AUTOENCLAVADOR para los sistemas de control de los locales comerciales, restaurante y la vivienda.

Figura #5: Bloque RELÉ AUTOENCLAVADOR



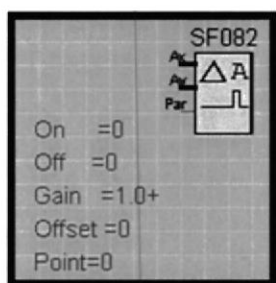
Se utilizó el bloque CONTADOR ADELANTE/ATRÁS para los sistemas de apertura de puerta enrollable de los locales comerciales, restaurante y la vivienda.

Figura #6: CONTADOR ADELANTE/ATRÁS



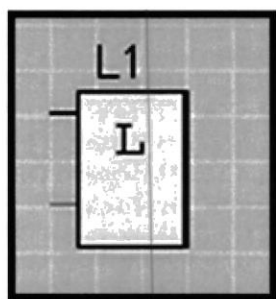
Se utilizó el bloque COMPARADOR ANALÓGICO para el sistema de llenado automático.

Figura #7: COMPARADOR ANALÓGICO



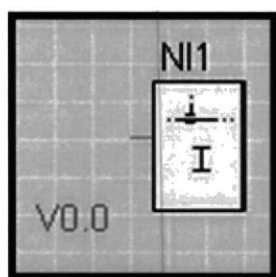
Se utilizó el bloque REGISTRO DE DATOS para registrar las activaciones de los sistemas de seguridad y para registrar las aperturas de las puertas enrollables de los locales comerciales, restaurante, garaje y puerta principal de la vivienda.

Figura #8: Bloque REGISTRO DE DATOS



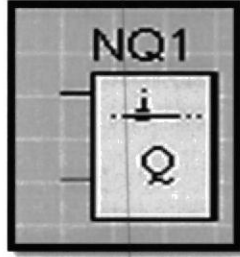
Se utilizó el bloque ENTRADA DE RED para el intercambio de estados de variables entre los Logos y para la visualización de entradas/salidas en el HMI.

Figura #9: Bloque ENTRADA DE RED



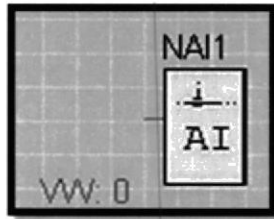
Se utilizó el bloque SALIDA DE RED para activar una salida digital desde el LOGO! de la vivienda al LOGO! de los locales comerciales.

Figura #10: Bloque SALIDA DE RED



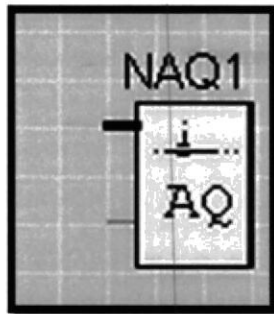
Se utilizó el bloque ENTRADA ANALÓGICA DE RED para recibir un valor analógico desde el HMI para ejecutar la simulación del sistema de llenado del proyecto.

Figura #11: Bloque ENTRADA ANALÓGICA DE RED



Se utilizó el bloque SALIDA ANALÓGICA DE RED para enviar el valor analógico desde el controlador al HMI.

Figura #12: Bloque SALIDA ANALÓGICA DE RED



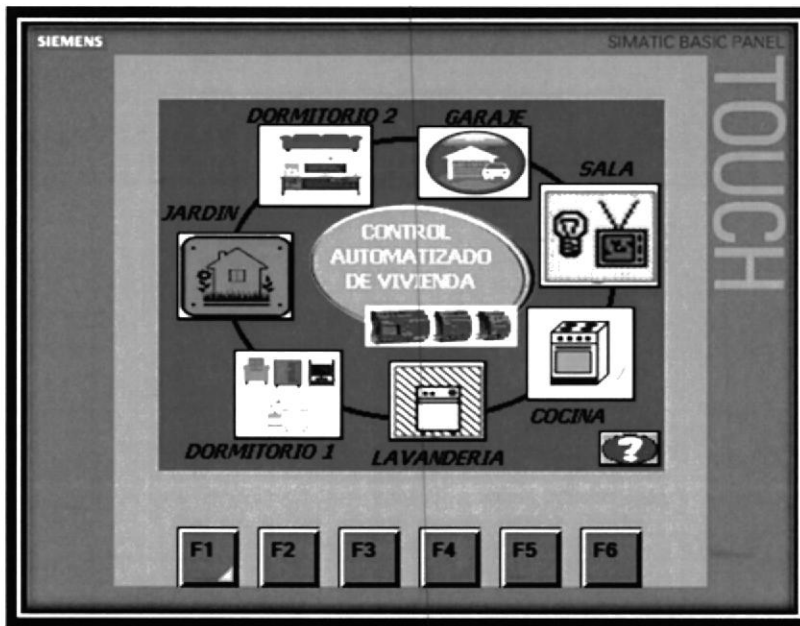
### 3.2 Programación y Navegación panel Táctil HMI y LOGO TD.

#### Programación y Navegación panel Táctil HMI





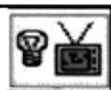



El HMI (Human Machine Interface) o panel de táctil se lo programó con el software WinCC Basic de TIA PORTAL el cual cuenta con diversas herramientas para mostrar la operatividad del sistema de control, efectuar la simulación y navegación a través de las pantallas configuradas.

#### Pantalla de Menú

Figura #13: Menú

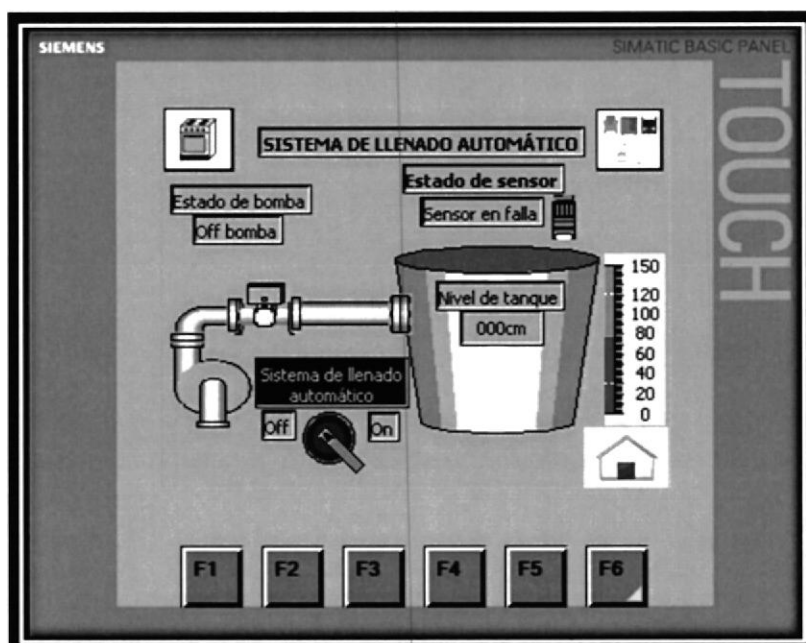


La pantalla muestra los iconos de acceso de directo a las principales zonas de control.

	Este icono nos llevara a la pantalla “Dormitorio #2”		Este icono nos llevara a la pantalla “Garaje”
Dormitorio #2		Garaje	
	Este icono nos llevara a la pantalla “Dormitorio #1”		Este icono nos llevara a la pantalla “Cocina”
Dormitorio #1		Cocina	
	Este icono nos llevara a la pantalla “Sala”		Este icono nos llevara a la pantalla “Sistema de llenado de automático”
Sala		Lavandería	
	Este icono nos llevara a la pantalla “Jardín”		Este icono nos llevara a la pantalla “Información de proyecto”
Jardín			

## Pantalla de Sistema de llenado automático

Figura #14: Sistema de llenado automático

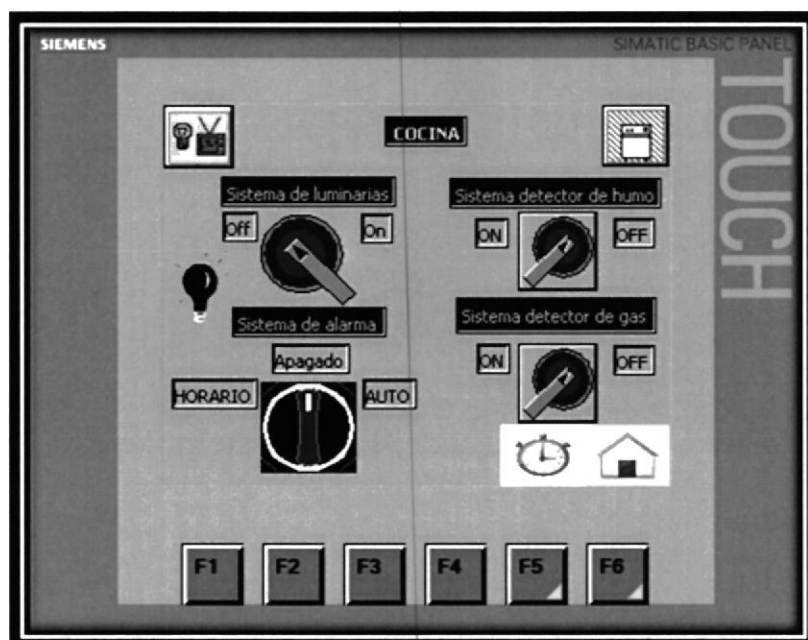


La pantalla **Sistema de llenado automático** se podrá apreciar el nivel de agua en el tanque elevado de forma animada por medio de la barra de escala y el valor numérico actual del nivel.





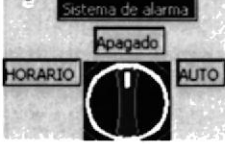



 Cocina	Este icono nos llevara a la pantalla “Cocina”	 Dormitorio #1	Este icono nos llevara a la pantalla “Dormitorio #1”
 Barra escala y Campo I/O	Visualización dinámica del nivel del agua en el tanque.		Flujostato detector de presión en tubería de agua
 Bomba de agua	El estado de la bomba de agua se declarara con una lista de texto.	 Sensor ultrasónico	Transductor que capta la altura de agua en el tanque.
 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla “menú”		Activa sistema de llenado

## Pantalla de Cocina

Figura #15: Cocina



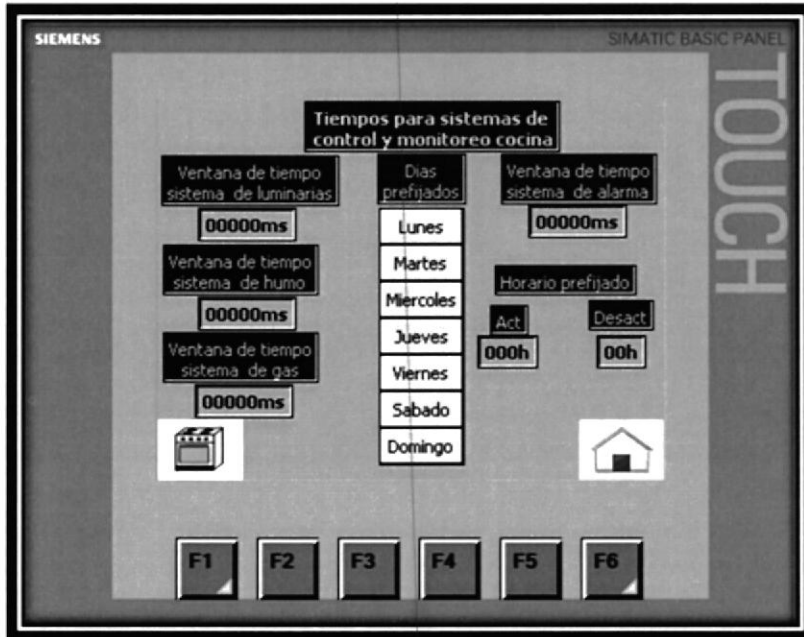
La pantalla **Cocina** se encuentran a disposición las habilitaciones de los sistemas de alarmas y detector de gas. El estado de los sistemas de luminarias y detector de humo.

 Sala	Este icono nos llevara a la pantalla “Sala”	 Lavandería	Este icono nos llevara a la pantalla “Lavandería”
 Selector #1	Indica estado de selector que habilita el “ <b>Sistema de luminarias</b> ” de cocina.		Tecla función F5 configurada para ir pantalla “ <b>Tiempos para sistemas</b> ”
 Sistema de alarma	Activa sistema de alarma de vigilancia de cocina.	 Sistema detector de gas	Activa sistema detector de escape de gas de cocina.
 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla “ <b>menú</b> ”	 Selector #2	Indica estado de selector que habilita el “ <b>Sistema detector de humo</b> ” de cocina.



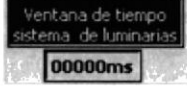
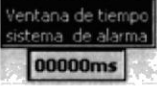
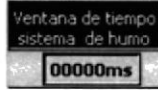
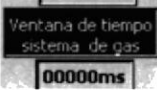
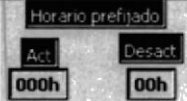


## Pantalla de Tiempos para sistemas de control y monitoreo cocina

Figura #16: Tiempos para sistemas de control y monitoreo cocina

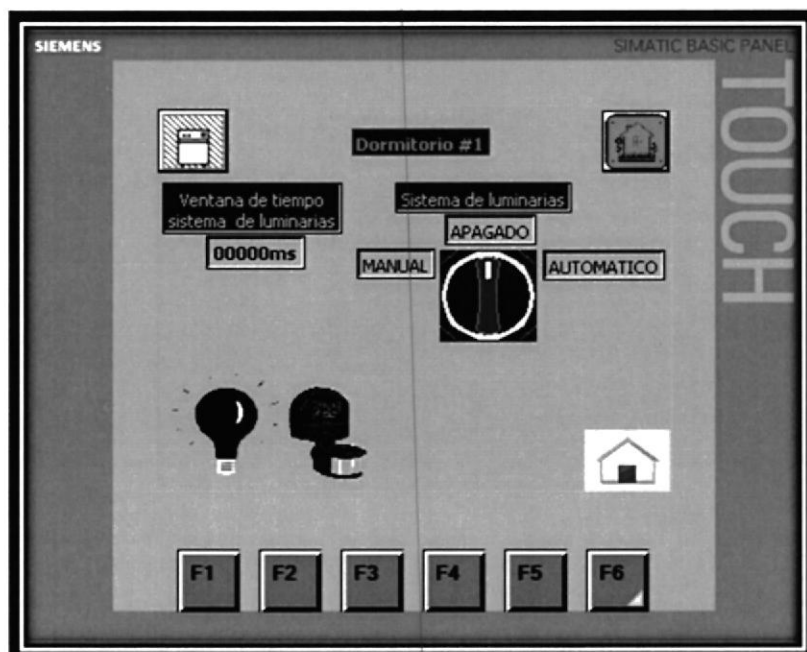


La pantalla **Cocina** se encuentran a disposición las habilitaciones de los sistemas de alarmas y detector de gas. El estado de los sistemas de luminarias y detector de humo.

 Cocina	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Cocina</b> "	 Inicio	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Inicio</b> "
	Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias.		Campo para modificación de retraso para operación de luminarias.
	Campo para modificación de tiempo de detección de humo.		Campo para modificación de tiempo de detección de fuga de gas.
	Selección de días para funcionamiento de sistema de alarma.		Tiempos de activación y desactivación de alarma

## Pantalla de Dormitorio #1

Figura #17: Dormitorio #1

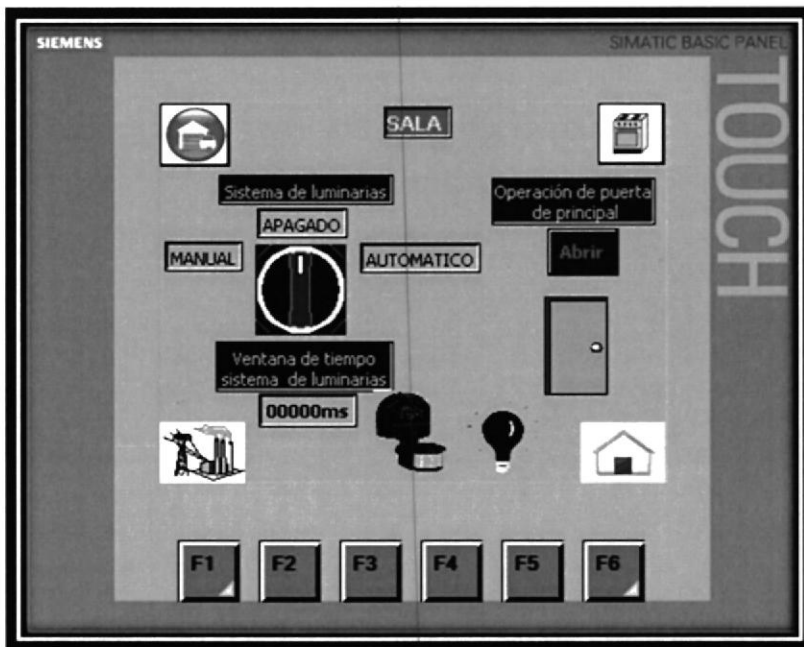


La pantalla **Dormitorio #1** indicara el estado de operativo del sistema de luminarias, en la pantalla se podrá activar/desactivar el sistema de alarma.




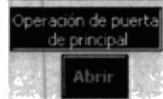





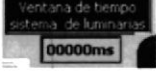
 Lavandería	Este icono nos llevara a la pantalla “Lavandería”	 Jardín	Este icono nos llevara a la pantalla “Jardín”
 Selector #1	Indica estado de selector que habilita el “Sistema de luminarias” de dormitorio #1	 	Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias.
 S. movimiento	Estado de sensor de movimiento en dormitorio #1	 Luminarias	Estado de luminarias dormitorio #1
 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla “menú”		

## Pantalla de Sala

Figura #18: Sala

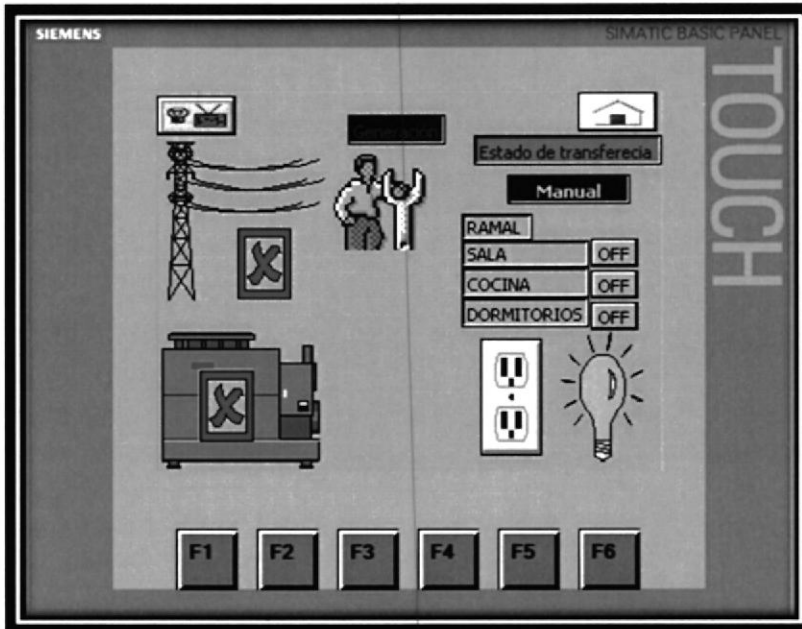


La pantalla **Sala** mostrara la posición del selector de control del sistema de luminarias, se podrá operar la cerradura eléctrica de la puerta principal en dicha pantalla existe un acceso directo a **Generación** el cual está restringido por una contraseña.

 Garaje	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Garaje</b> "	 Cocina	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Cocina</b> "
 Selector	Indica estado de selector que habilita el " <b>Sistema de luminarias</b> "	 Botones para apertura de puerta principal	Botones para apertura de puerta principal
 S. movimiento	Estado de sensor de movimiento en sala	 Luminarias	Estado de luminarias
 Generación	Tecla función F1 configurada para ir a pantalla " <b>Generación</b> "	 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla " <b>menú</b> "
 P. principal	Estado de puerta principal.	 Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias.	Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias.

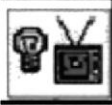


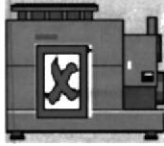

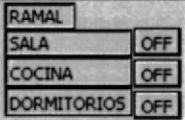
## Pantalla de Generación

Figura #19: Generación



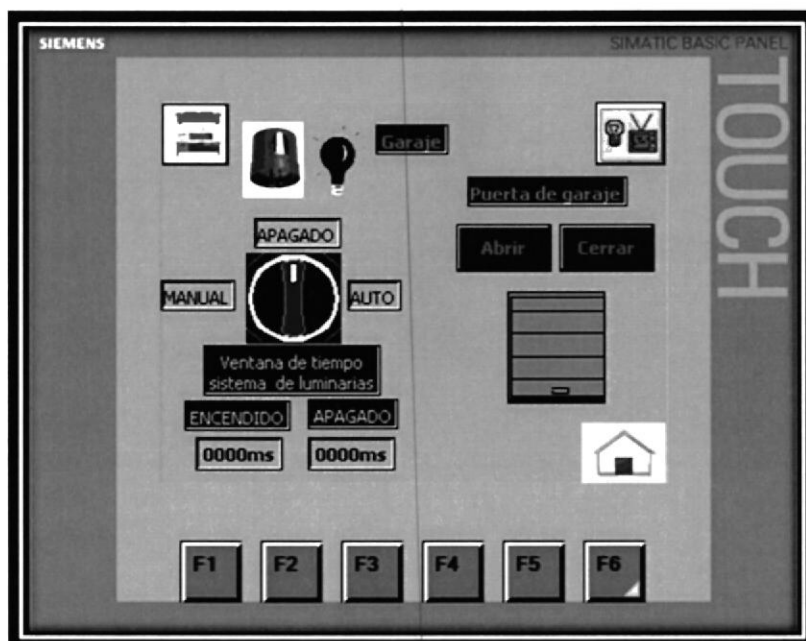
La pantalla **Generación** indica que fuente de alimentación está conectado el circuito eléctrico de la vivienda, el estado de la transferencia manual/automático y la activación/desactivación de los ramales de contingencia eléctrica.

Se podrá visualizar el estado operativo del generador





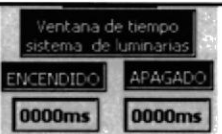

 Sala	Este icono nos llevara a la pantalla "Sala"	 Inicio	Este icono nos llevara a la pantalla "Menú"
 Estado de conexión de la red regional	Indica si está habilitada la toma de energía de la red eléctrica regional.	 Estado de conexión de generación	Indica si está habilitada la toma de energía del generador.
 Falla en generador	Indica falla o defecto del funcionamiento del generador	 Ramales	Habilitación de ramales de solo cuando opere el generador.

## Pantalla de Garaje

Figura #20: Garaje

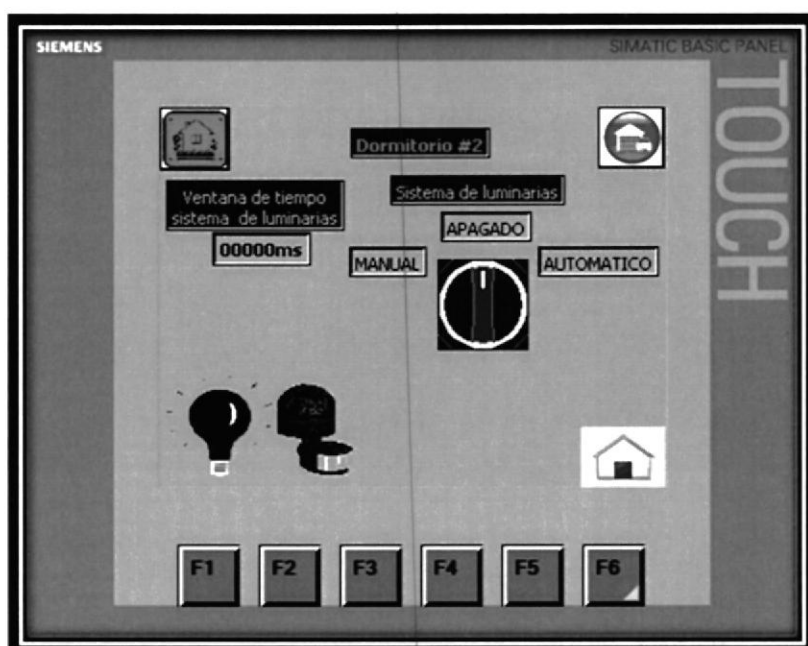


La pantalla **Garaje** estará habilitada la maniobra de la puerta enrollable en la cual se indicara el estado de la puerta “Abierta” o “Cerrada”






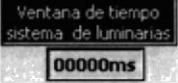

 Dormitorio #2	Este icono nos llevara a la pantalla “ <b>Dormitorio #2</b> ”	 Sala	Este icono nos llevara a la pantalla “ <b>Sala</b> ”
	Selector para visualización de estado de siste		Estado de puerta enrollable
 P. enrollable	Visualización de estado del sistema de control	 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla“ <b>menú</b> ”
	Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias		Estado de sensor y actuador

## Pantalla de Dormitorio #2

Figura #21: Dormitorio #2

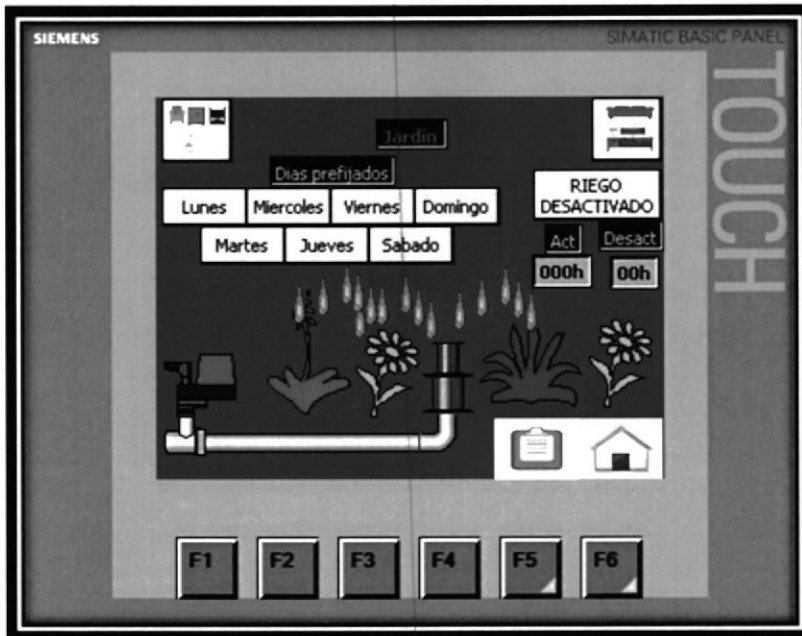


La pantalla **Dormitorio #2** indicara el estado de operativo del sistema de luminarias, en la pantalla se podrá activar/desactivar el sistema de alarma.









 Jardín	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Jardín</b> "	 Garaje	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Garaje</b> "
 Selector	Indica estado de selector que habilita el " <b>Sistema de luminarias</b> " de Sala	 Luminarias	Estado de luminarias de dormitorio #2
 S. movimiento	Estado de sensor de movimiento en sala	 Ventana de tiempo sistema de luminarias 00000ms	Campo para modificación de tiempo de operación de luminarias
 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla " <b>menú</b> "		

## Pantalla de Jardín

Figura #22: Jardín

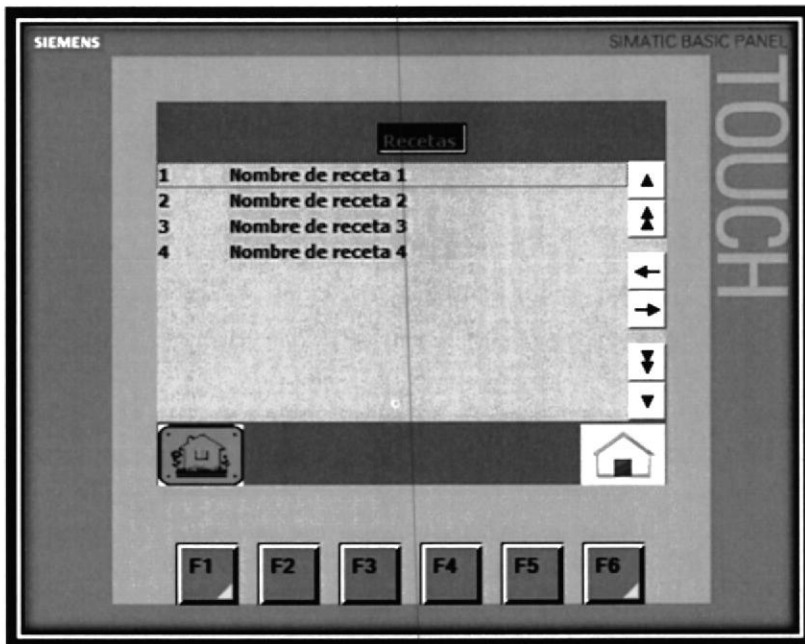





En la pantalla se mostrara el estado de la electroválvula para el sistema de riego, en ella se podrá ingresar las recetas para la ejecución de riego.

 Dormitorio #1	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Dormitorio #1</b> "	 Dormitorio #2	Este icono nos llevara a la pantalla " <b>Dormitorio #2</b> "
 Electroválvula	Indicara el estado de la electroválvula		Selección de días para funcionamiento de riego
 Inicio	Tecla función F6 configurada para ir a pantalla " <b>menú</b> "		Tecla función F5 configurada para ir a pantalla " <b>recetas</b> "
	Interruptor de activación automática de riego.		Configuración de tiempos para activación y desactivación

## Pantalla de Recetas

Figura #23: Recetas



 <p>Recetas</p>	<p>Base de datos de tiempos de riego.</p>		
 <p>Jardín</p>	<p>Tecla función F1 configurada para ir a pantalla "<b>Jardín</b>"</p>	 <p>Inicio</p>	<p>Tecla función F6 configurada para ir a pantalla "<b>menú</b>"</p>



### Navegación en pantallas de LOGO! TD

El Logo! TD o panel de visualización de texto se lo programó con el software LOGO!SOFT COMFORT V7, el cual por medio de instrucciones lógicas se puede mostrar el estado de variables o mostrar el estado operativo del proceso, mediante la activación de líneas de texto pudiendo ser expuestas en la pantalla del logo como también en el panel de texto.

Debido a que los locales comerciales están sujetos al mismo tipo de navegación por ello solo se mostrara el del local #1.

A continuación se describirá el ingreso a un local #1.

#### Pantalla principal de LOGO! TD

Figura #24: Pantalla principal

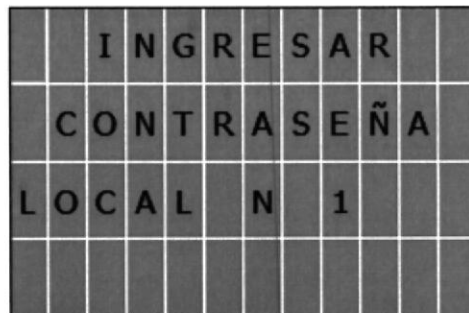


Al presionar las teclas de función del LOGO! TD ingresaremos a uno de los 3 locales configurados.

- La tecla función F1 nos trasladara al Local comercial #1.
- La tecla función F2 nos trasladara al Local comercial #2.
- La tecla función F3 nos trasladara al restaurante.

#### Pantalla de ingreso de LOGO! TD

Figura #25: Pantalla principal



En esta pantalla se ingresara la combinación de teclas de función para acceder al local.

La tecla función F4 nos retornara a la pantalla principal.



### Pantalla de confirmación de acceso y control de puerta

Figura #26.1: Pantalla de acceso

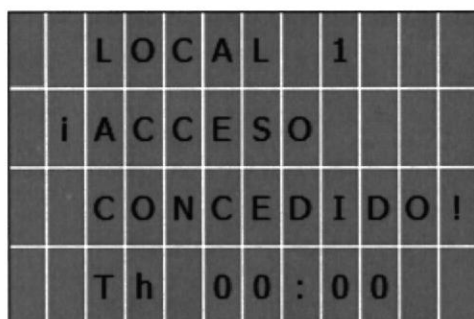
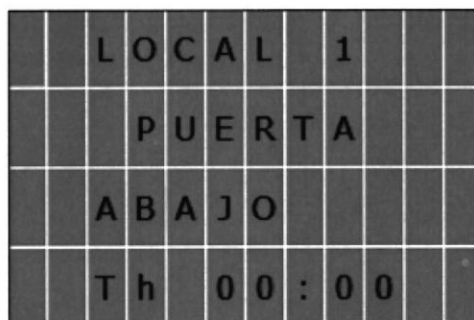


Figura #26.2: Pantalla de acceso



Esta pantalla nos confirmara el acceso al local para abrir y cerrar la puerta enrollable.

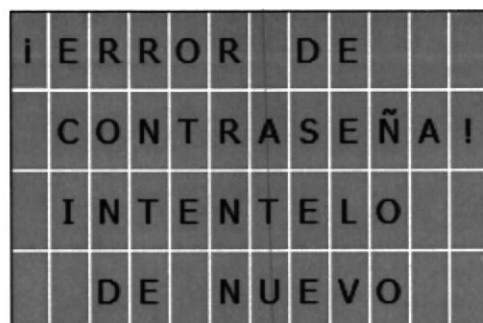
La tecla función F2 se podrá abrir la puerta enrollable.

La tecla función F3 se podrá cerrar la puerta enrollable.

La tecla función F4 nos retornara a la pantalla principal.

### Pantalla de error de contraseña

Figura #27: Pantalla Error de contraseña

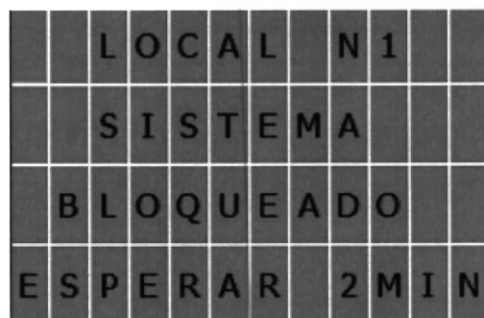


Esta pantalla nos indicara que hubo un error en la combinación de teclas para el acceso al local teniendo en cuenta que el límite de intentos fallidos es de 3.

La tecla función F4 nos retornara a la pantalla principal.

### Pantalla de Espera de Local 1

Figura #28: Pantalla espera de local 1



Si se excedió el límite de contraseñas fallidas el sistema nos redirigirá automáticamente a la pantalla de espera.

La tecla función F4 nos retornara a la pantalla principal.

### Pantalla de cierre de sesión

Figura #29: Pantalla cierre de sesión



Esta pantalla nos indica la salida de las pantallas de control del local 1.

## **4 Ajustes y pruebas de sistema.**

### **4.1 Pruebas de sistema. (Señales y comportamiento del sistema)**

#### **Simulación del sistema**

Se evaluó el sistema de control por medio de la creación de pantallas las cuales contienen de forma virtual las entradas físicas de señales de control y las salidas para los actuadores en el sistema. Se designaron pantallas para cada zona de control para demostrar la operatividad del sistema, en las cuales se detallan las entradas y salidas que intervienen en la respectiva zona, las entradas están representadas como botones virtuales, especificando dirección lógica y gráfico del dispositivo conectado y las salidas están definidas como gráficos que manifestaran un cambio al activarse acorde la programación del sistema.

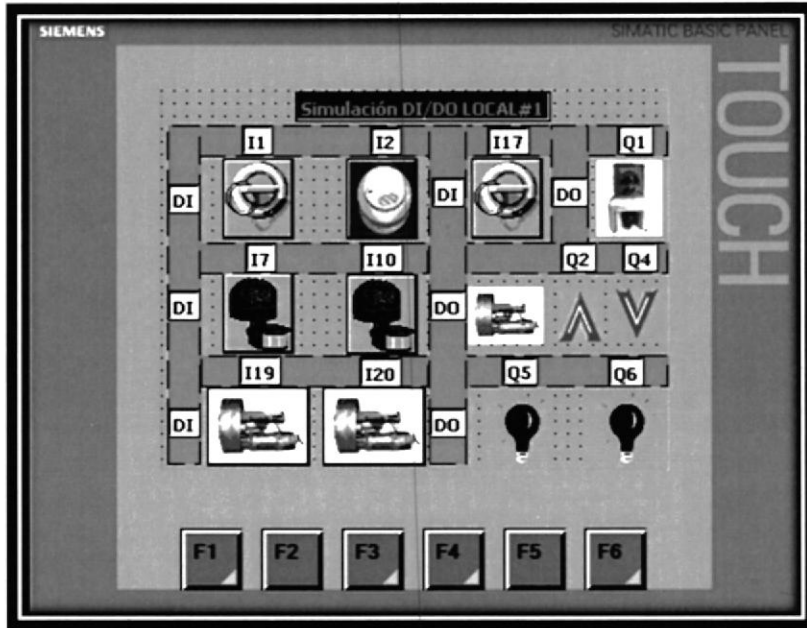
Para ello se modificó la programación para colocar las señales respectivas y efectuar la simulación del sistema.

Las señales generadas por medio de los botones virtuales deberán cumplir las mismas condiciones como si del sensor se tratara.

A continuación se muestran las imágenes utilizadas para la operación y navegación del sistema de simulación.

Pantalla Simulación de entradas/salidas para local #1

Figura #30: Simulación de DI/DO local #1

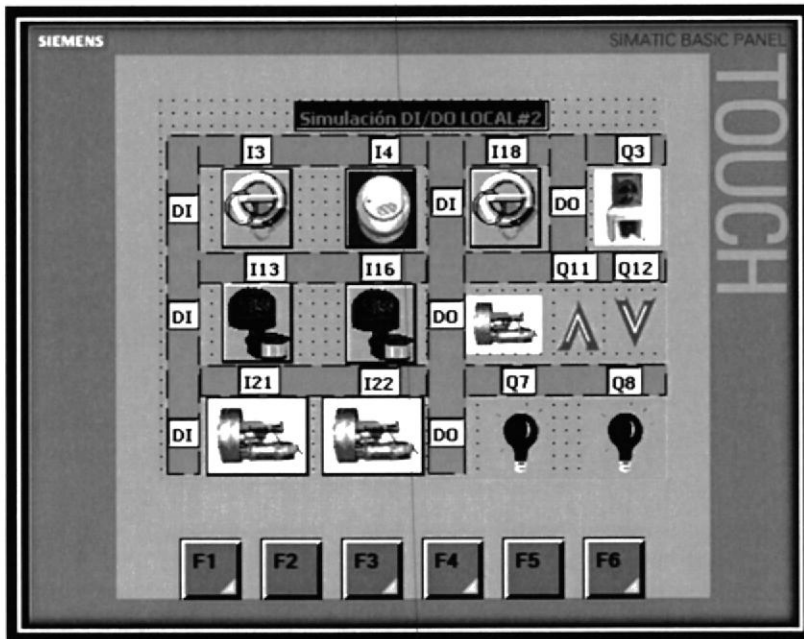


Entradas [DI]		Salidas[DO]	



Pantalla de Simulación de entradas/salidas para local #2

Figura #31: Simulación DI/DO local #2

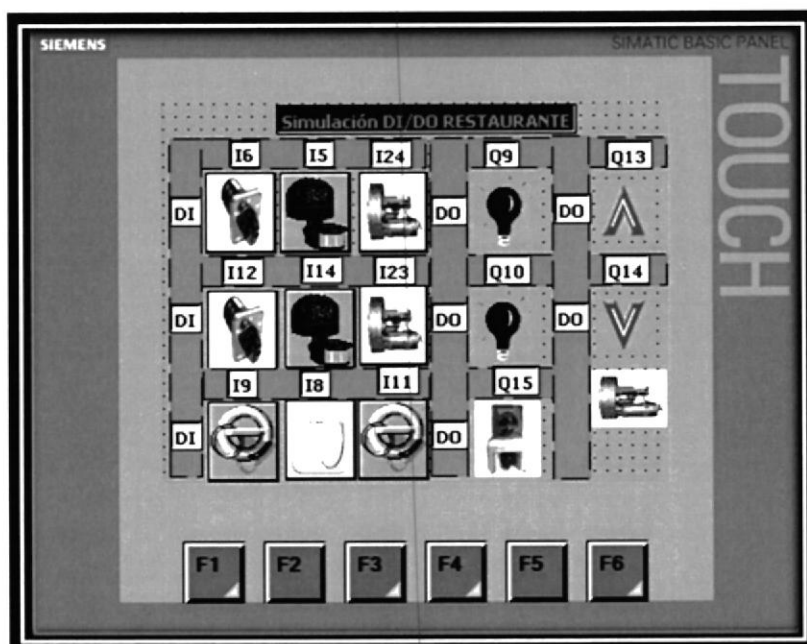


















Entradas [DI]		Salidas[DO]	



## Simulación de entradas/salidas para restaurante

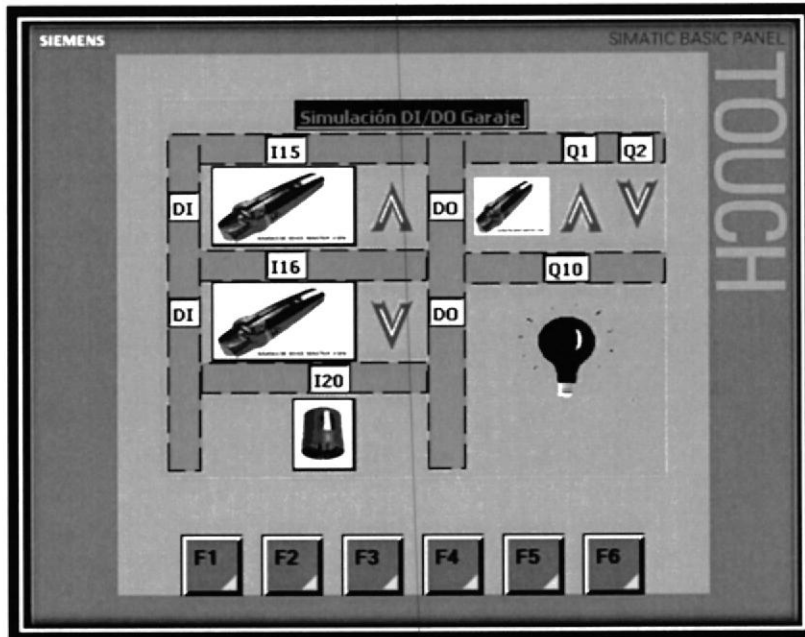
Figura #32: Simulación DI/DO restaurante











Entradas [DI]		Salidas[DO]	
			
			
			
			
			

## Pantalla de Simulación de entradas/salidas para garaje

Figura #33: Simulación DI/DO garaje

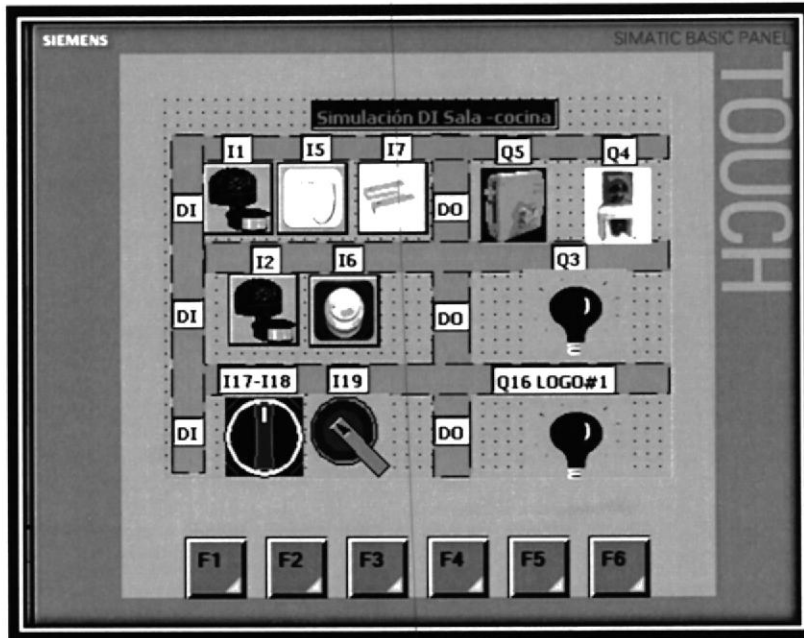

















Entradas [DI]		Salidas[DO]	
 AA408338 BOSS MASTER 230V	 AA408338 BOSS MASTER 230V	 AA408338 BOSS MASTER 230V	
		 AA408338 BOSS MASTER 230V	
			



Pantalla de Simulación de entradas/salidas Sala – cocina

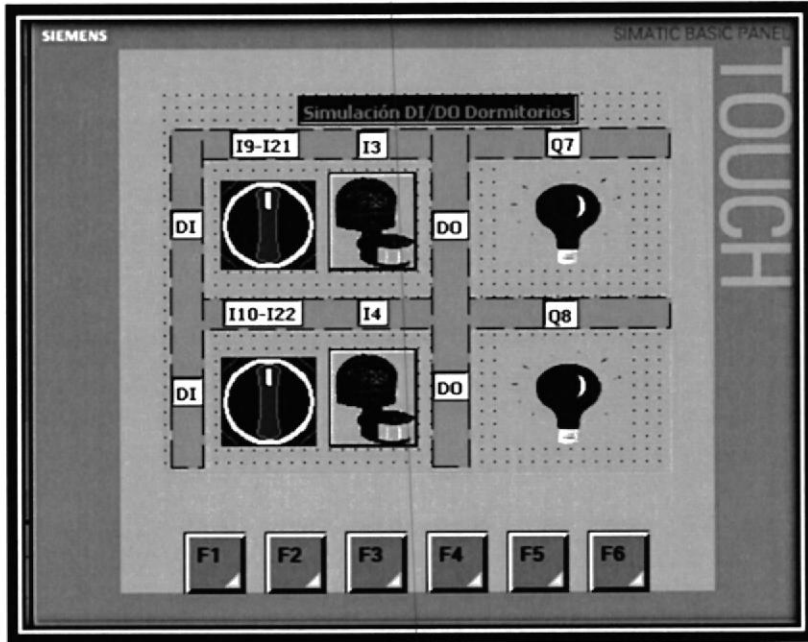
Figura #34: Simulación DI/DO Sala – cocina











Entradas [DI]		Salidas[DO]	
			
			
			
			

**Pantalla de Simulación de entradas/salidas Dormitorios**

Figura #35: Simulación de entradas/salidas Dormitorios



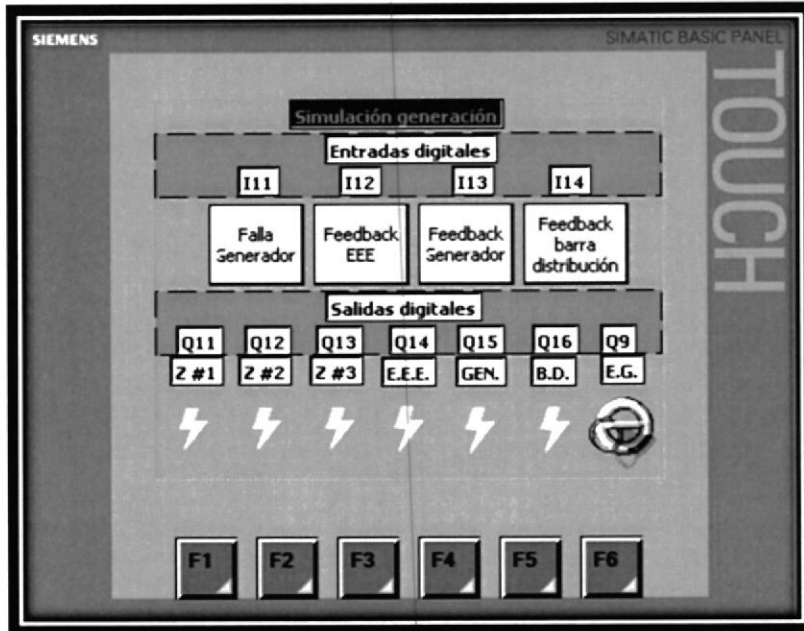
Entradas [DI]		Salidas[DO]	
			
			
			

*Aquí se debe...*

50 10/2012

## Pantalla de Simulación de entradas/salidas Generación

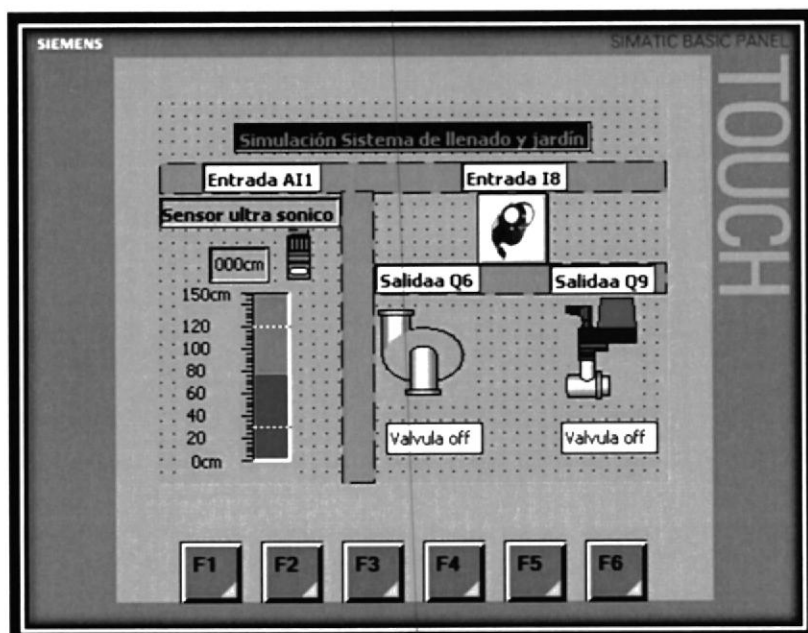
Figura #36: Simulación Generación







Entradas [DI]		Salidas[DO]	
Señal de Falla de Generador	Feedback E.E.E.	Ramal de contingencia de Sala	Ramal de contingencia de Cocina
Feedback Generador	Feedback barra distribución	Ramal de contingencia de dormitorios	Contactador de E.E.E.
		Contactador de Generador	Contactador de barra de distribución
		Rele señal de arranque de generador	

## Pantalla de Simulación de entradas/salidas Sistema de llenado y jardín

Figura #37: Simulación Sistema de llenado y jardín



Entradas [DI]	Salidas[DO]	
		
Entradas [AI]		
		



## 5 Conclusiones y recomendaciones

Los requerimientos del cliente pueden ser diversos y/o ambiguos en ciertos sentidos por su desconocimiento, una tarea vital es instruirlo sobre las posibilidades de control disponibles para su residencia, dicha acción es fundamental para ambas partes. Es así que con la aprobación del cliente se definieron condiciones de operación llevando a cabo la programación y posteriormente la simulación del sistema de control.

En las instalaciones eléctricas el criterio de selección de equipos electrónicos, sensores, actuadores e insumos, es uno de los factores más importantes al realizar un proyecto por las normas a las que están sujetos, su capacidad, influencia directa en la eficiencia del proceso, factor económico que representara al cliente y por el nivel de profesionalismo que demuestra por parte del desarrollador.

En el desarrollo del sistema de control se consideraron errores operativos que podrían presentarse en sensores y actuadores para proteger la integridad del sistema y equipos.

La elaboración de las pantallas del sistema de control deberá estar enfocada a métodos y formas de interacción ya conocidos por el usuario para facilitar la integración del mismo al sistema.

La implementación cumple a cabalidad con la expectativa del cliente, no obstante el campo de la domótica es muy amplio y nos permite incrementar aún más el nivel de automatización utilizando equipos de mayor jerarquía.



## ANEXOS

### **Anexo 1**

Páginas visitadas

<http://www.systemsensor.ca/es/docs/guides/A05-1046.pdf>

Alarmas audiovisuales

[http://alarmasacusticas.com/product\\_info.php?cPath=21&products\\_id=117&osCsid=dlu450p3jr642cb4m24qp6kod7](http://alarmasacusticas.com/product_info.php?cPath=21&products_id=117&osCsid=dlu450p3jr642cb4m24qp6kod7)

Cerraduraelectronica

<http://www.yalelatinoamerica.com/Yale/yalelatinoamericaCOM/Home/Electricas.pdf>

Teletelemecanique

<http://2437.gt.all.biz/reles-miniatura-enchufables-para-proposito-general-g14487?pid=>

Generador

<http://www.kipor.com/upload/spec2011061308354469.pdf>

Logo! 0BA7

<https://www.swe.siemens.com/.../es/.../LOGOOBA7-ManualProducto.pdf>

**Anexo 2: Distribución de señales de entrada y salida en LOGO #1 y #2**

Figura #38: Disposición de entradas LOGO #1

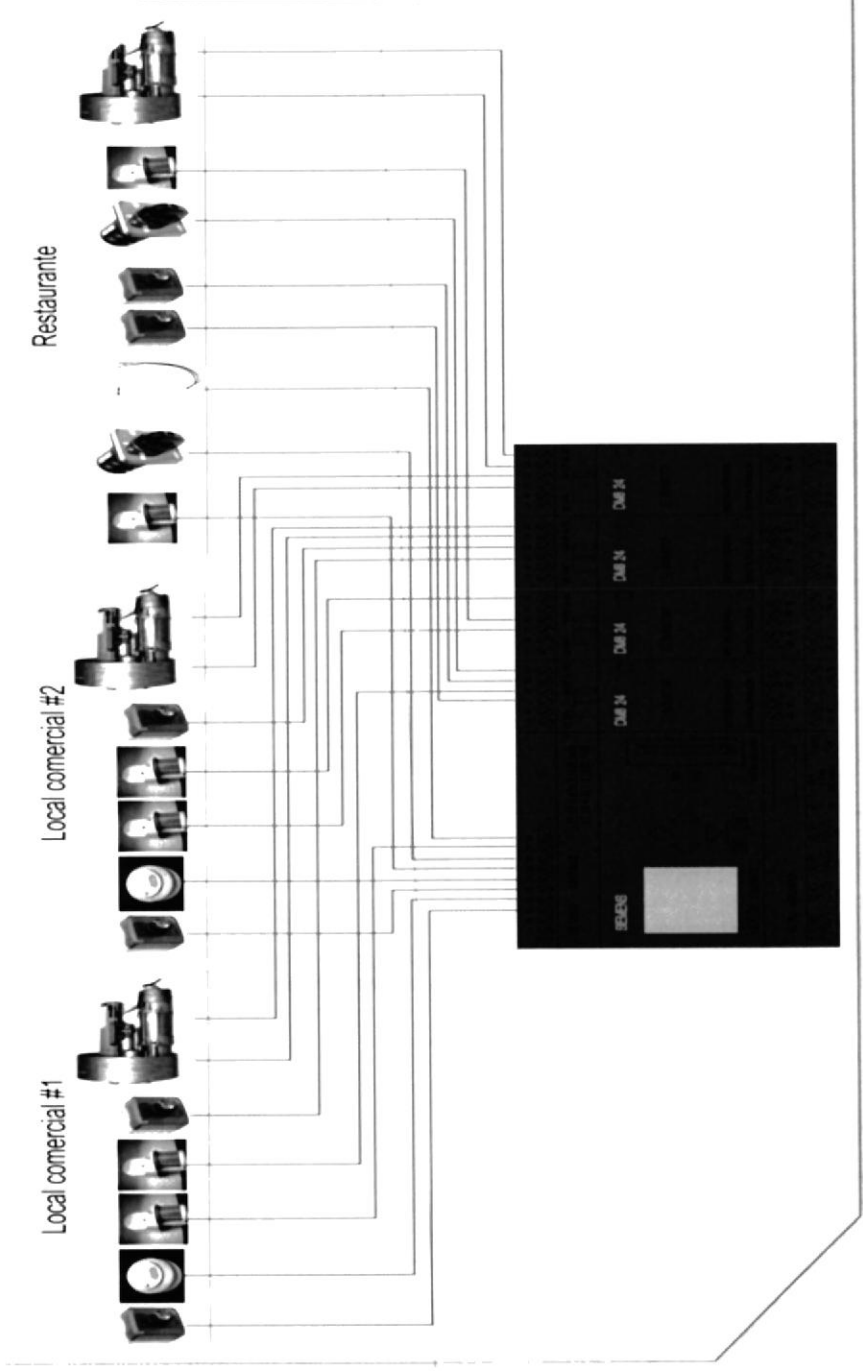


Figura #39: Disposición de salidas LOGO #1

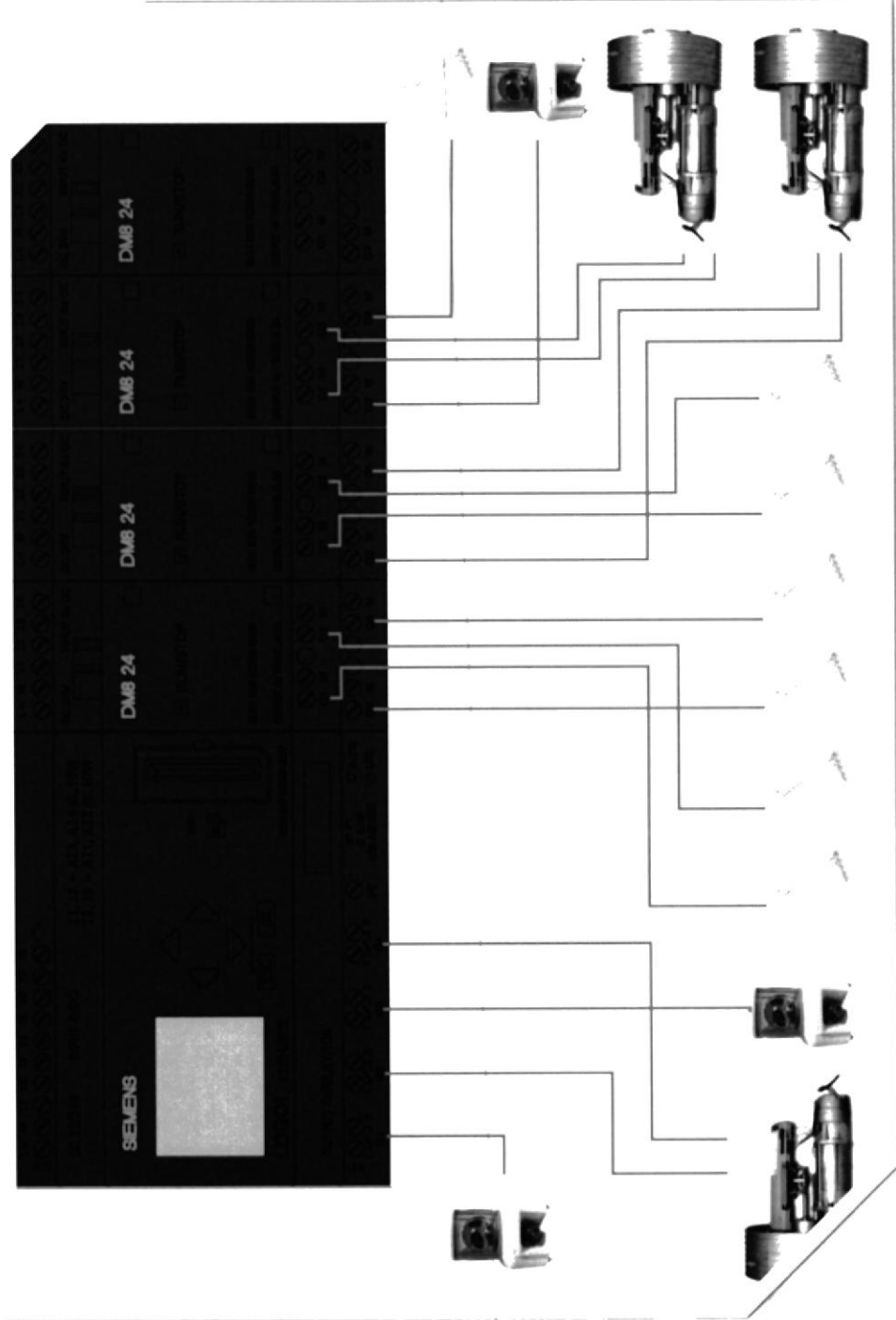
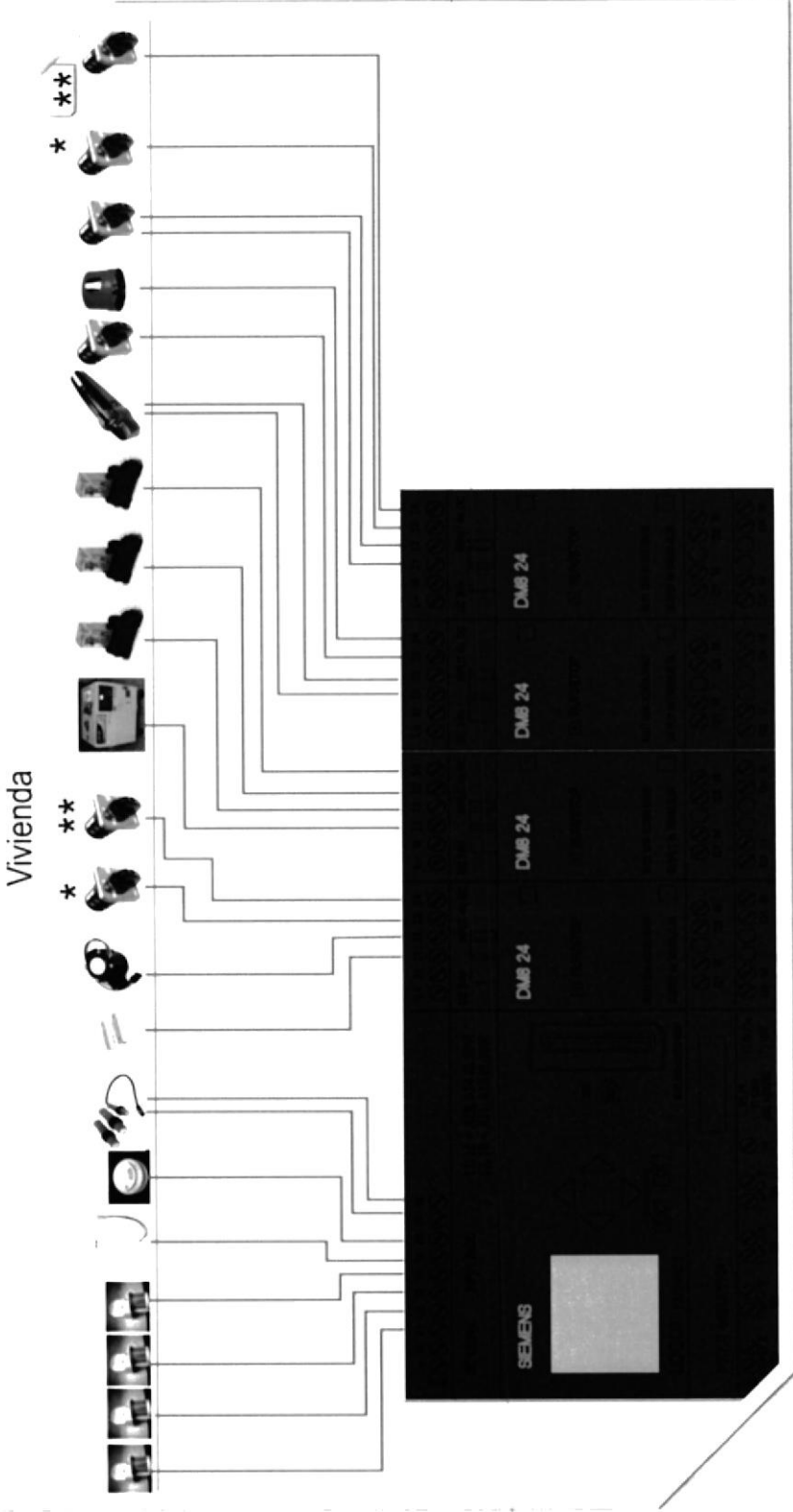




Figura #40: Disposición de entradas LOGO #2



\* Selector Dormitorio 1

\*\* Selector Dormitorio 2

Figura #41 : Disposición de salidas LOGO #2

