

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**

**ESCUELA DE FORMACION TECNOLOGICA**

**CARRERA DE TECNOLOGIA EN ELECTRONICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**AUTOMATIZACION DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS DE DAMAS  
DE LA ESFOT**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE TECNOLOGO EN  
ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**

**CASA ILAQUICHE MARIA ALEJANDRA  
VEGA CALUPIÑA ANGEL FRANCISCO**

***DIRECTOR***  
**ING. PABLO LOPEZ**

**Quito, Octubre 2006**

## DECLARACION

Nosotros, Casa Ilaquiche María Alejandra y Vega Calupiña Ángel Francisco, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no a sido previamente presentado para ningún grado o calificación profeciota; y, y que hemos consultado las referencias bibliografías que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad, intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Casa Ilaquiche Maria Alejandra

---

Vega Calupiña Angel Francisco

## **CERTIFICACION**

Certifico que el siguiente trabajo fue desarrollado por Casa Ilaquiche Maria Alejandra y Vega Calupiña Angel Francisco, bajo mi supervisión.

---

ING. PABLO LOPEZ  
DIRECTOR DE PROYECTO

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos la fuerza y la sabiduría para encaminarnos por el sendero del bien, con responsabilidad y entereza en todo ámbito, a nuestros padres por apoyarnos en esta etapa de estudios tanto moral como económicamente con la convicción de formar en nosotros unas personas de bien, a nuestros hermanos y amigos por habernos apoyado en los momentos mas difíciles por los que hemos pasado para poder presentarles esta tesis de grado.

A nuestros maestros por haber impartido todo su conocimiento durante nuestra etapa de estudios,

A la ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, que nos abrió sus puertas, lugar donde compartimos momentos de alegría, tristeza y éxitos junto a nuestros compañeros.

Para todos ellos nuestro eterno agradecimiento.

ALEJANDRA CASA  
ANGEL VEGA

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo, producto del empeño y empuje de mi familia, en especial de mis padres, Maria Ilaquiche y Gabriel Casa quienes con su lucha incansable día tras día, me han impulsado a ser cada vez mejor y, poder alcanzar un peldaño más en el largo camino de la vida, a mis hermanos Sandra, Daysi y José Luís, por su apoyo y comprensión y por últimos a mis amigos que con su ayuda y palabra de aliento me impulsaron a no decaer en los momentos mas difíciles por las que e pasado. Con ellos quiero compartir este triunfo lleno de satisfacción y mucha alegría, ya que han sido un pilar fundamental para la culminación de esta etapa tan importante de mi carrera y de mi vida.

ALEJANDRA CASA

## RESUMEN

El presente trabajo trata sobre el diseño y la implementación de la automatización de los servicios higiénicos de damas de la ESFOT. El principio de funcionamiento de la automatización se basa en el autómata programable LOGO, por esto se lo estudia de una manera general, analizando las partes y sistemas que las conforman, de esta manera se simplifica el trabajo, para poder realizar la automatización de los servicios higiénicos se tiene que conocer cada uno de los dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos (sensores de presencia, bomba de seguro de puerta, electro válvula) a implementarse. Para poder elaborar esta automatización se estudiaron las condiciones de diseño, construcción y funcionamiento con el fin de poder cumplir las necesidades requeridas por el usuario de estos servicios higiénicos, de este modo cuando se conocen las partes y elementos a implementarse se las adapta a las condiciones de diseño. En el mercado existe una enorme cantidad de productos creados especialmente la automatización de servicios higiénicos como pueden ser: sensores de grifería, válvulas, microcontroladores, accesorios, diseños de inodoros y griterías, etc.

## **PRESENTACION**

En este trabajo la intención, es mostrar como se puede realizar una automatización de los servicios higiénicos de la ESFOT, de acuerdo a los requerimientos del usuario y adecuando a la instalación anteriormente realizada.

Los dispositivos tanto de mando y de control fueron elegidos dependiendo de los requerimientos y necesidades del usuario para su comodidad y confort, y que satisfaga los objetivos planteados en este tema.

El LOGO es el que comanda a todos los dispositivos tanto eléctricos como mecánicos, nos permite realizar un programa lógico de encendido, apagado y cambio de polaridad con el fin de cumplir con dichos objetivos.

## **CAPITULO 1**

### **MARCO TEORICO**

#### **1.1 INTRODUCCION**

Se vive en un mundo extraordinariamente influenciado por los sistemas automáticos desde el vehículo eléctrico, hasta los aparatos domésticos más comunes.

La automatización es un sistema diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, además para controlar la secuencia de las operaciones sin la intervención del hombre.

Los sistemas automáticos han estado al servicio del hombre para mejorar su calidad de vida y han llegado a implantarse lo más cerca posible de él.

Se puede observar desde pequeños artefactos que controlan la intensidad lumínica de las luces, hasta sistemas computarizados que controlan todos los dispositivos comunes en nuestra sociedad

La implementación automática en un determinado lugar con un grado más avanzado de concepción, diseño y conocimiento de la tecnología es lo que se llama Automatización en la Arquitectura.

Los servicios higiénicos de damas de la ESFOT cuentan con un sistema de funcionamiento convencional con dispositivos manuales y no automatizados.



Por lo cual es necesaria la implementación de un sistema automático para la comodidad, higiene y confort de los usuarios de este servicio en la Escuela de Formación Tecnológica.

## **1.2 FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS**

### **1.2.1 PARTES DE UN INODORO.**

La caja es el depósito de agua que se ubica en la parte superior, el tanque. Su función es la de almacenar una cierta cantidad de agua, que luego será desalojada de golpe para que pueda arrastrar los desechos con dirección al drenaje, como una cascada artificial.

La válvula para el paso del agua tiene un flotador. Si éste se encuentra abajo, permite que el agua siga entrando al tanque, pero al llenarse el flotador sube y acciona el cierre. Ésta es la razón por la que el agua no se desborda y siempre llega al mismo nivel, que se supone es el suficiente para acarrear todos los desechos que se encuentren en la taza.

Al momento de jalar, el agua acumulada sale de una sola vez y con fuerza de arrastre hacia la taza del mueble sanitario y de ahí, junto con los desechos, viaja hasta el drenaje de salida. Hay otro mecanismo, ya que en la base de la caja hay una tapa con ciertas características de flotación parcial. Se puede decir que se mantiene elevado o abierto, mientras sale el torrente líquido; pero una vez que se ha vaciado el depósito, vuelve a cerrar la salida del agua y permite que se vuelva a llenar para la siguiente ocasión en que deba ser usado el servicio

Tiene la forma de un embudo para facilitar la salida de los desechos junto con el chorro de agua que los ha de acarrear. Sin embargo, es lógico pensar que los malos olores del drenaje podrían entrar por ese conducto.

El conducto que conduce al drenaje no es recto. Más bien tiene la forma de una letra S, eso tiene el objetivo de que una parte del agua (la del final del chorro y

que además está limpia) quede atrapada por esos desniveles. Así es como se forma un espejo de agua que cumple dos funciones: la primera y tal vez más importante, es la de sellar con una capa de agua el conducto que llega al drenaje, que es por donde podrían regresar los fétidos olores de la materia orgánica en putrefacción; y la segunda, diluir nuestros desechos e impedir que algunos residuos permanezcan adheridos a la superficie de la taza. Esto se muestra en la figura 1.1.



Figura 1.1. Funcionamiento del drenaje

Si va a hacer algunas reparaciones sencillas de la taza del baño, necesitará conocer las partes que se muestra en la figura 1.2. Éstas son algunas de las palabras que debe conocer:

- Brazo elevador: varilla delgada de metal que va conectada a la manija de descarga y levanta el sapo.
- Césped: tubo por donde se va el agua de desecho cuando sale de la taza.
- Empaque de la válvula de descarga: anillo sellador de latón o de plástico ubicado en el fondo del tanque.
- Flotador: la bola que se mantiene sobre la superficie del agua dentro del tanque. Cuando el tanque está lleno, esta bola cierra la válvula del flotador.
- Llave de paso auxiliar: está ubicada en la pared cerca del piso; se usa para cortar o restablecer el suministro de agua.
- Rebosadero: tubo largo y hueco, sujeto al fondo del tanque.

- Sapo (llamada también tapón, bola de tanque, sello o disco): tapón de hule acoplado a la cadena de elevación.
- Tanque: recipiente grande y rectangular de cerámica, ubicado detrás de la taza.
- Tubo de drenaje: el tubo inclinado del sótano o del espacio que hay debajo de la casa, que conduce los desechos a una alcantarilla o a una fosa séptica; llamados también drenaje maestro.
- Válvula de descarga: conexión compuesta por el sapo y el empaque de la válvula de descarga.
- Válvula del flotador: válvula de suministro de agua.

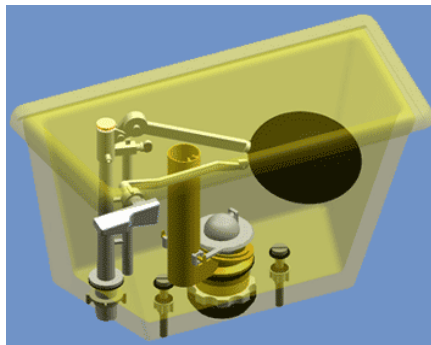


Figura 1.2. Partes del tanque del Inodoro

### 1.2.2 PARTES DE UN LAVAMANOS.

A continuación se detalla brevemente el funcionamiento del lavamanos convencional que actualmente se encuentra instalado en el baño de damas de la ESFOT.

\_ Para el buen funcionamiento de lavamanos es necesario que las instalaciones de grifería se encuentren en buen estado para evitar el consumo alto de agua potable.

\_ Girar la manija del grifo que se encuentra empotrado en la baldosa del lavamanos.

\_ Para dejar de utilizar este servicio se procede a girar la manija en sentido contrario

Las partes del lavamanos se detallan en la figura 1.3.

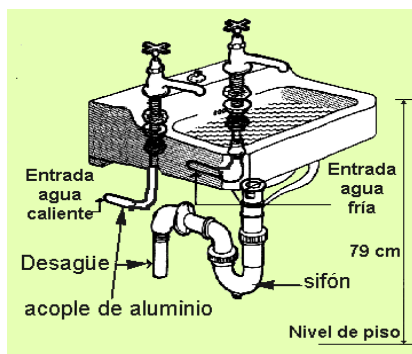


Figura 1.3. Partes del lavamanos

Si va a hacer algunas reparaciones sencillas en su lavamanos, necesitará conocer las partes que la componen y que se muestra en las figuras 1.4.

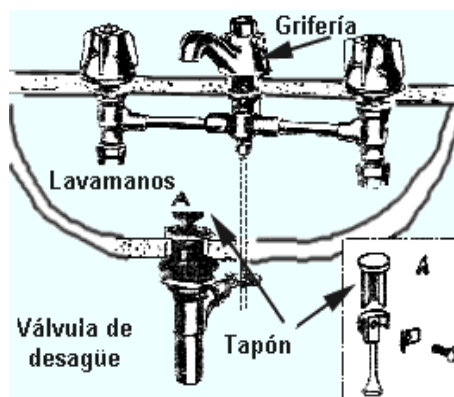
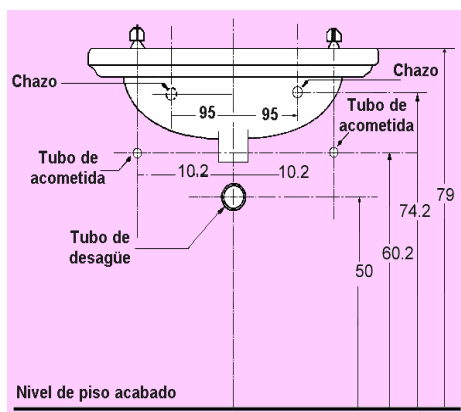


Figura 1.4. Partes del Lavamanos y Grifería

### 1.3 LA AUTOMATIZACIÓN

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un sistema automatizado consta de dos partes principales:

- Parte Operativa
- Parte de Mando

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

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

Los primeros controladores y programadores fueron concebidos con los sistemas de producción industrial alrededor de los años 60, sustituyendo a los ya conocidos relés y contactores como elementos de control.

En esta parte se hablará de los controladores y programadores más utilizados como: El PLC, El PIC y el Microcontrolador.

### **1.3.1 EL MICROCONTROLADOR.**

Un microcontrolador es un circuito integrado, en cuyo interior posee la arquitectura de un computador, CPU, memorias RAM, EEPROM, y circuitos de entrada y salida.

Un microcontrolador es capaz de realizar la tarea de muchos circuitos lógicos como compuertas AND, OR, NOT, NAND, conversores A/D, D/A, temporizadores, decodificadores, etc., simplificando todo el diseño a una placa de reducido tamaño y pocos elementos.

Uno de los microcontroladores más populares en la actualidad es el PIC16F628 o el PIC16F 627, soporta 1000 ciclos de escritura en su memoria FLASH, y 1'000.000 ciclos en su memoria Eeprom, este está reemplazando rápidamente al popular PIC16F84A, pues presenta grandes ventajas frente a este último, como son:

	PIC16F84A	PIC16F627	PIC16F628
Memoria de programa	1024	024	2048
Memoria datos EEPROM	64	128	28
Memoria RAM	6	224	224
Pines de entrada/salida	13	16	16
Comparadores	-	2	2

Tabla 1. Tabla de comparación entre el PIC16F84A y el PIC16F62X

- El voltaje de alimentación del PIC16F62X es desde 3V, hasta 5.5 V, como máximo.
- Sus 2 puertos el A y el B entregan un total de 200mA cada uno, es decir 25mA cada pin.
- En modo sumidero puede soportar cada uno de sus puertos 200mA. Es decir 25mA, cada pin.

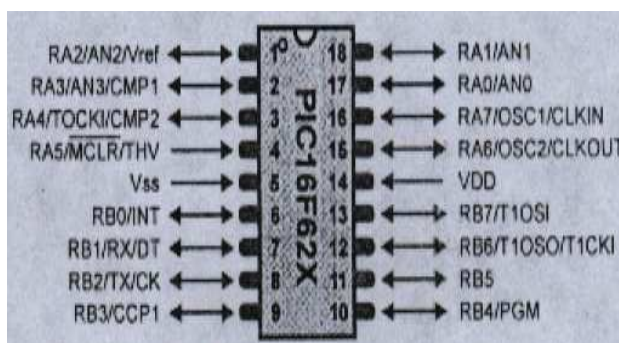
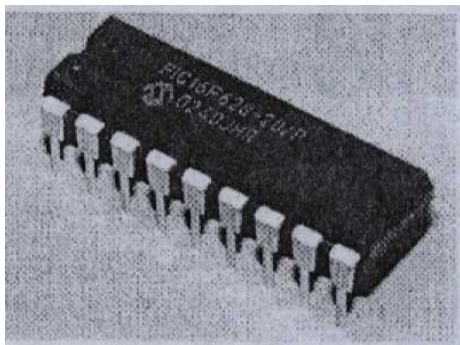


Figura 1.5 Presentación más popular del PIC16F62X el PDIP y su diagrama de pines.

Para montar un proyecto es muy importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones ya que si no se las sigue podríamos correr el riesgo de dañar el PIC:

1. Recuerde que el PIC tiene tecnología CMOS, esto quiere decir que consume muy poca corriente pero que a la vez es susceptible a daños por estática,
2. Procure utilizar un regulador de voltaje como el 7805 que entrega exactamente 5V., ya que el voltaje de salida no siempre es el mismo del que indica su fabricante, por último puede utilizar un circuito con un diodo zener de 5.1V.
3. No sobrepase los niveles de corriente, tanto de entrada como de salida, recuerde que el PIC puede entregar por cada uno de sus pines una corriente máxima de 25 mA.
4. En algunos proyectos es necesario conectar un capacitor de 0,1 uF en paralelo al PIC, este evita mal funcionamientos que podrían ocurrirle, en especial cuando utilizamos teclados matriciales y tenemos adicionalmente un buzzer activo
5. Cuando se necesite precisión en el trabajo del PIC (comunicación serial, tonos DTMF) se recomienda utilizar un cristal oscilador externo de 4 MHZ en adelante, ya que el oscilador interno RC que posee no tiene muy buena precisión.

### **1.3.2 EL PLC.**

Un PLC o “autómata” es un dispositivo electrónico programable por el usuario que se utiliza para controlar, dentro de un entorno industrial, máquinas o procesos lógicos y/o secuenciales.

Normalmente se requiere una PLC para:

- Reemplazar la lógica de relés para el comando de motores, máquinas, cilindros, neumáticos e hidráulicos, etc.
- Reemplazar temporizadores y contadores electromecánicos.
- Actuar como interfase entre una PC y el proceso de fabricación.
- Efectuar diagnósticos de fallas y alarmas.
- Controlar y comandar tareas repetitivas y peligrosas.
- Regulación de aparatos remotos desde un punto de la fábrica.

Sus principales beneficios son:

- Menor cableado, reduce los costos y los tiempos de parada de planta.
- Reducción del espacio en los tableros.
- Mayor facilidad para el mantenimiento y puesta en servicio
- Flexibilidad de configuración y programación, lo que permite adaptar fácilmente la automatización a los cambios del proceso.

### **Principios básicos**

Para introducirnos en el mundo del PLC (programmable logic Controller) o controlador Lógico Programable, se puede comenzar tratando de entender que hace un PLC en lugar de entender que es:

Básicamente un PLC es el cerebro de un proceso industrial de producción o fabricación, reemplazando a los sistemas de control de relés y temporizadores cableados. Se puede pensar en un PLC como una computadora desarrollada para soportar las severas condiciones a las que puede ser sometida en un ambiente industrial.



Un controlador lógico programable o PLC está compuesto por dos elementos básicos:

CPU, (Central Processing Unit) o Unidad Central de Procesamiento y la interfase de Entradas y Salidas, como se indica en la figura 1.6

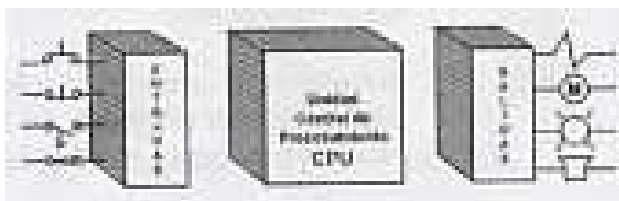


Figura 1.6 Interfase de entradas y salidas

En la figura 1.7 se puede observar un esquema simplificado que representa las partes principales de una CPU: El procesador, la memoria y la fuente de alimentación. Este conjunto de componentes le otorgan la inteligencia necesaria al controlador la CPU lee la información en las entradas provenientes de diferentes dispositivos de censados (pulsadores, finales de carrera, sensores inductivos, medidores de presión, etc.), ejecuta el programa de almacenado en la memoria y envía los comandos a las salidas para los dispositivos de control (pilotos luminosos, contactores, válvulas, solenoides, etc.)

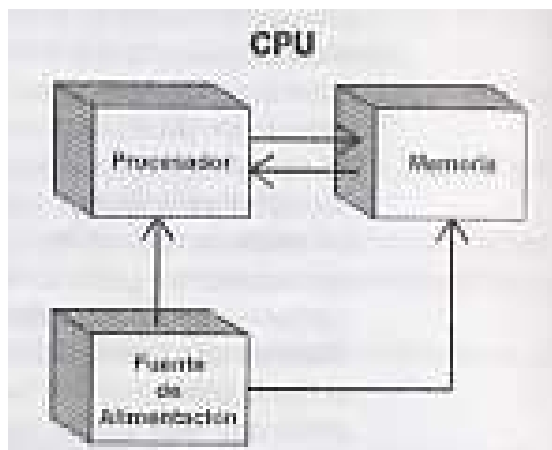


Figura 1.7 Esquema de partes principales de un CPU

El proceso de lectura de las entradas, ejecución del programa y control de las salidas se realiza en forma repetitiva y se conoce como SCAN o scanning.

Finalmente la fuente de alimentación suministra todas las tensiones necesarias para la correcta operación de la CPU y el resto de los componentes.

Entrando en el campo de la aplicación, se puede analizar con el diagrama en bloques que se muestra más adelante (Fig. 1.8).

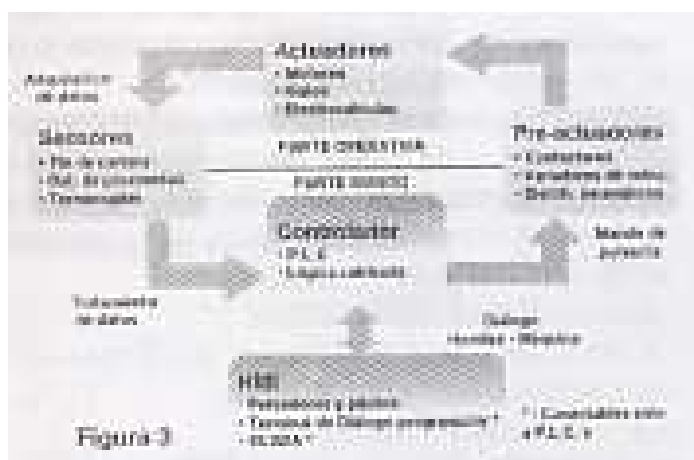


Figura 1.8 Diagrama de Bloques

En él se puede apreciar la vinculación del PLC con todos los elementos de campo que intervienen en un proceso, sensores, actuadores, pre-actuadores y diálogo hombre-máquina.

Llevando el diagrama a un ejemplo práctico, se podría plantear la solución para una aplicación de bombeo a presión constante:(Figura 1.9).

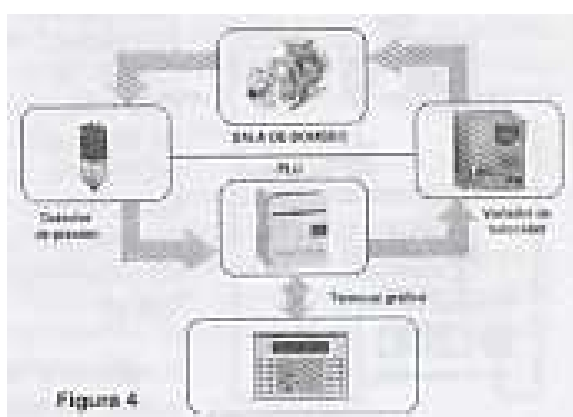


Figura 1.9 Diagrama de Bombeo a Presión Constante.

Se establece una presión de trabajo para el sistema que debe mantenerse constante. Para ello debe medirse la presión en algún punto de la instalación. En función del valor medido, el PLC debe determinar la velocidad de referencia para el variador de velocidad, que en consecuencia modificará la velocidad del motor, determinando que la bomba varíe su caudal y presión. También intervienen los elementos de diálogo hombre - máquina, en este caso se trata de un terminal gráfico que permite ingresar el valor de presión deseada.

El programa de aplicación se realiza a partir de una terminal de mano o de un software apropiado para PLC.

### 1.3.2.1 Lenguaje de Programación.

El lenguaje empleado es sencillo y al alcance de todas las personas. Está basado en los esquemas eléctricos funcionales de control como se muestra en la siguiente figura 1.10

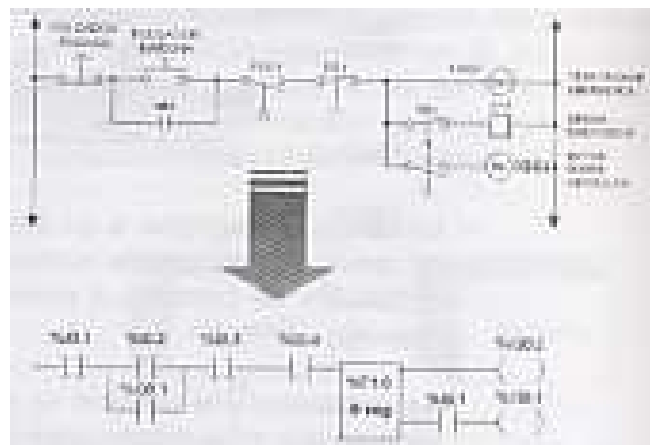


Figura 1.10 Esquemas Eléctricos Funcionales de Control

Este lenguaje es conocido como Diagrama Escalera (Ladder), otro lenguaje que se puede utilizar para la programación de PLCs, es el Diagrama de Flujo

Secuencial o SFC (anteriormente denominado Grafcet), reconocido como el lenguaje gráfico mejor adaptado a la expresión de la parte secuencial de la automatización de la producción.

El SFC representa la sucesión de las etapas en el ciclo de producción. La evolución del ciclo, Etapa por Etapa se controla por una "Transición" ubicada entre cada etapa.

A cada una de las etapas le puede corresponder una o varias acciones. A cada transición le corresponde una "receptividad", condición que debe cumplirse para poder superar la transición, lo que permite la evolución de una etapa a la siguiente.

Para asegurar la estandarización de los lenguajes de programación de los PLCs, y asegurarle al usuario una única forma de programar, sin importar la marca comercial del PI-C, ha sido establecida la norma IEC 1131-3 que fija criterios en tal sentido.

Así, la norma define los lenguajes de programación: Escalera (ladder). Lista de instrucciones (Assembier), Estructurado (Similar el Pascal), Bloques de Función y Diagrama Flujo de Secuencial (SFC o Grafcet). Según el tipo de PLC que se escoja, podrá tener uno o más de estos lenguajes.

Cuando la aplicación crece en complejidad dado el tipo de señales a manejar, es posible incrementar la capacidad de Entradas/Salidas. Además permite el control de señales, tanto digitales como analógicas.

Un concepto que cada día es más necesario aplicar, es la comunicación entre PLCs o con un sistema de supervisión (SCADA).

Cuando es el momento de realizarlo, el PLC dispone de la capacidad de resolverlo agregando los módulos de comunicación necesarios.

### **1.3.2.2 Comunicaciones.**

#### **Principios básicos**

Una red está formada por un conjunto de dispositivos electrónicos que tienen la habilidad de comunicarse entre ellos, utilizando un medio físico y un idioma común.

La automatización de un proceso industrial requiere la implementación de una red cuando se necesita:

- Controlar un proceso entre varios PLCs
- Compartir información del proceso
- Conocer el estado de los dispositivos
- Diagnosticar en forma remota
- Transferir archivos
- Reportar alarmas

Se puede afirmar que los componentes intervienen en una red son:

- Dos o más dispositivos que tengan información para compartir
- Un camino para la comunicación vínculo físico
- Reglas de comunicación que determinan el lenguaje o protocolo

### **1.3.2.3 Información.**

La información que se necesita compartir en un proceso puede diferenciarse por su extensión:

Bits que reportan el estado (activa / inactiva) de una entrada o salida directamente vinculadas a elementos de campo como pulsadores, finales de carrera, sensores, actuadores, válvulas, solenoides, contactares, etc.

Bytes, palabras, o un conjunto de éstas para conocer el valor de una variable analógica, para cambiar los parámetros de un temporizador, para enviar un mensaje de texto a un terminal gráfico, etc.

Archivos o paquetes de información más complejos de extensión considerable para los cuales se requiere alta velocidad de intercambio de datos.

Pero si bien puede variar la extensión de la información a transmitir, siempre serán "ceros y unos" concatenados en un formato y una lógica determinada establecida por el protocolo (0101010001001111110101110101 ...)

### **1.3.3 EL LOGO.**

El Logo es un módulo lógico universal. Mediante el LOGO se solucionan cometidos en la técnica de instalaciones en edificios (por ejemplo: alumbrado de escaleras, luz exterior, toldos, persianas, alumbrados de escaparates, etc.), así como en la construcción de armarios de distribución de máquinas y de aparatos (por ejemplo: controles de puertas, instalaciones de ventilación, bombas de agua residuales, etc.)

#### **1.3.3.1 Funcionamiento del logo.**

El funcionamiento del Logo se lo puede explicar mediante un ejemplo en el que se explica muy claramente.

**Alumbrado de escaleras o de pasillos.-** Requisitos impuestos a un alumbrado de escalera.

A la instalación de alumbrado para una escalera se imponen en principio los requisitos siguientes:

- \_ La luz debe estar encendida mientras se halle alguien en la escalera.
- \_ La luz debe estar apagada cuando no haya nadie en la escalera, para ahorrar energía.

Solución hasta ahora

Hasta ahora se conocían 2 posibilidades de conectar el alumbrado:

- \_ Mediante un relé de impulsos
- \_ Mediante un interruptor automático de escalera

El cableado para ambas instalaciones de alumbrado es idéntico.

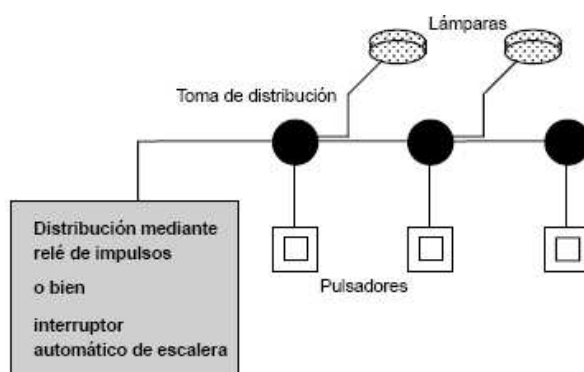


Figura 1.11 Cableado para ambas instalaciones

Componentes utilizados

- \_ Pulsadores
- \_ Interruptor automático de escalera o relé de impulsos

Instalación de alumbrado con relé de impulsos. Cuando se emplea un relé de impulsos, la instalación de alumbrado presenta el comportamiento siguiente:

- \_ Accionando un pulsador cualquiera, se conecta el alumbrado
- \_ Accionando de nuevo un pulsador cualquiera, se desconecta el alumbrado

Desventaja: A menudo se olvida apagar la luz.

Instalación de alumbrado con interruptor automático de escalera. Cuando se emplea un interruptor automático de escalera, la instalación de alumbrado presenta el comportamiento siguiente:

- \_ Accionando un pulsador cualquiera, se conecta el alumbrado
- \_ Una vez transcurrido el tiempo prefijado, se desconecta automáticamente el alumbrado.

**Instalación de alumbrado mediante LOGO.-** Mediante un LOGO se puede prescindir del interruptor automático de escalera o del relé de impulsos. Es posible realizar ambas funciones (desconexión temporizada y relé de impulsos) en un solo aparato. Además, pueden implementarse otras funciones sin necesidad de cambiar el cableado.

He aquí algunos ejemplos:

\_ Relé de impulsos con LOGO.

\_ Interruptor automático de escalera con LOGO.

\_ LOGO como conmutador de confort con las funciones siguientes:

- Encender la luz: Accionar el pulsador (la luz vuelve a apagarse al cabo del tiempo ajustado).
- Conectar alumbrado continuo: Accionar el pulsador 2 veces.
- Apagar la luz: Mantener accionado el pulsador 2 segundos.

Cableado de la instalación de alumbrado mediante:

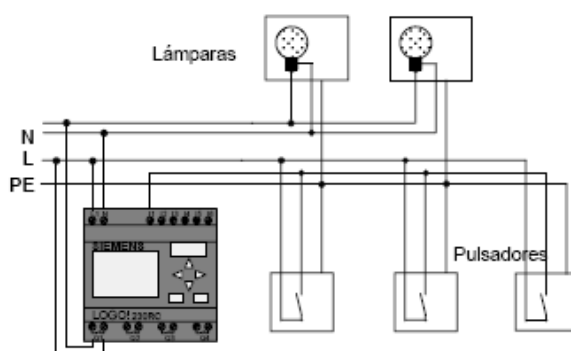




Figura 1.12 Cableado externo de una instalación de alumbrado

El cableado externo de una instalación de alumbrado mediante El LOGO, figura 1.12 no se distingue de un alumbrado de pasillo o de escalera convencional. Sólo es sustituido el interruptor automático de escalera o, en su caso, el relé de impulsos. Las funciones adicionales se introducen directamente en LOGO.

### Relé de impulsos con LOGO.-

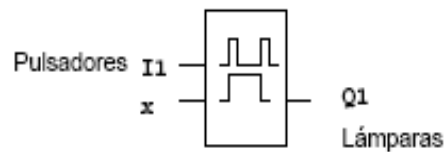


Figura 1.13 Réle de impulso

Al llegar un impulso a la entrada I1, se conmuta la salida Q1, figura 1.13

### Interruptor automático de escalera con LOGO!

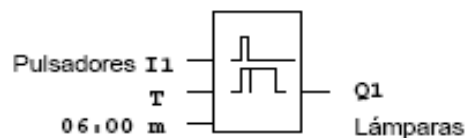


Figura 1.14 Interruptor automático de escalera

Al llegar un impulso a la entrada I1, se conecta la salida Q1 y permanece activada durante 6 minutos, figura 1.14.

### Pulsador de confort mediante LOGO!.-

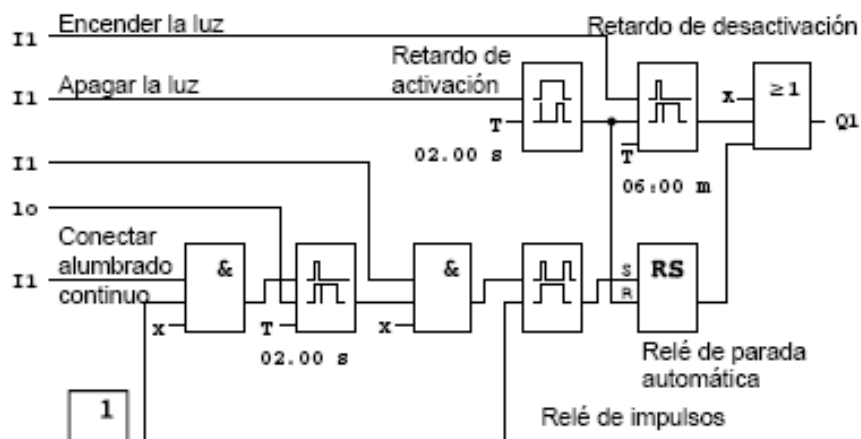


Figura 1.15 En este esquema se muestra el circuito para una entrada con su salida correspondiente.

El pulsador de confort ofrece las posibilidades siguientes:

\_ Accionar el pulsador: Se enciende la luz, volviendo a apagarse después de transcurrir el tiempo ajustado ( $T = 06:00$  m) de 6 minutos (desactivación temporizada).

\_ Accionar el pulsador 2 veces: Se conecta el alumbrado continuo (el relé de parada automática es excitado a través del relé de impulsos).

\_ Mantener accionado el pulsador durante 2 segundos:

Se apaga la luz (el retardo de activación desconecta tanto la luz normal como el alumbrado continuo; por lo tanto, en el esquema se prevé 2 veces esta bifurcación del circuito)

Estos circuitos pueden introducirse repetidas veces para las demás entradas y salidas. En vez de 4 interruptores automáticos de escalera ó 4 relés de impulsos se utiliza entonces un solo LOGO! Por otro lado, las entradas y salidas aún libres también pueden preverse para funciones completamente diferentes.

**Peculiaridades y ampliaciones posibles.-** Existen aún otras posibilidades para aumentar el confort o ahorrar energía, como por ejemplo:

–Se puede prever una función de parpadeo antes de que la luz se apague automáticamente.

– Es posible integrar distintas funciones centrales:

- Desconexión central.
  
- Conexión central (pulsador de pánico).
  
- Control de todas las lámparas o distintos circuitos a través de sensores de luminosidad.
- Control a través del reloj de temporización integrado (por ejemplo alumbrado continuo sólo hasta las 12 de la noche o sin liberación a determinadas horas).
  
- Desconexión automática del alumbrado continuo después de transcurrir un tiempo predefinido (por ejemplo al cabo de 3 horas).

#### **1.3.3.2 Tipos de LOGOS.**

El Logo se prevé para 12Vcc, 24Vcc, 24Vca y 230Vca como:

Variantes estándar con 6 de entrada y 4 de salida, integrada en 72X 90 X 55 mm.

Variante sin display con 6 entradas y 4 salidas, integrada en 72 X 90 X 55 mm.

Variante con 8 entradas y 4 salidas, integrada en 72 X 90 X 55 mm.

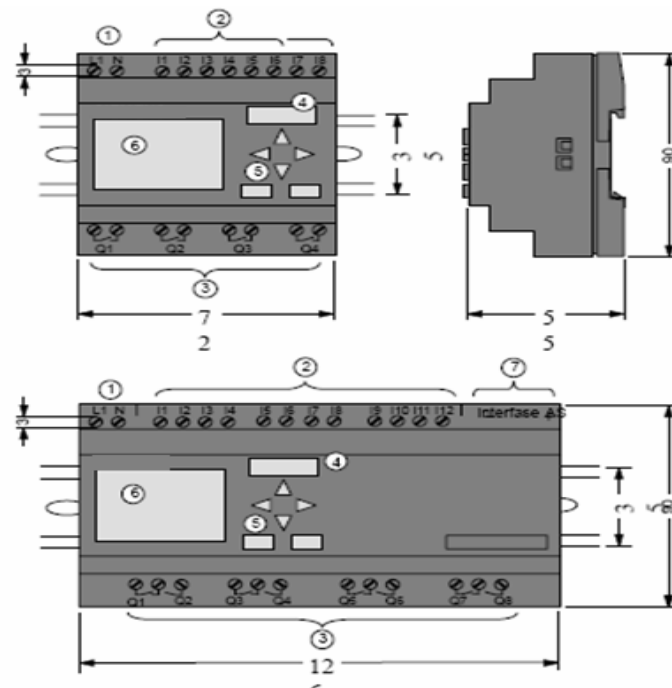
Variante larga con 12 entradas y 8 salidas, integrada en 126 X 90 X 55 mm.

Variante de bus con 12 entradas y 8 salidas, así como conexión de bus adicional de interfase AS, a través de la que hay disponibles en el sistema bus otras 4 entradas y otras 4 salidas. Todo ello integrada en 72 X 90 X 55 mm.

Todas las variantes incluyen 29 funciones básicas y especiales listas para la redacción de programas. Las distintas variantes permiten la adaptación sumamente flexible a su aplicación especial. El logo le ofrece soluciones que abarcan desde la pequeña instalación doméstica, pasando por cometidos de

automatizaciones menores, hasta aplicaciones de gran envergadura con implementación del sistema bus de interfase.

### 1.3.3.3 Partes de un LOGO.



- |  |  |
|--|--|
| ① Alimentación de tensión                    | ⑤ Panel de manejo<br>(no en RCo)             |
| ② Entradas                                   | ⑥ Display LCD<br>(no en RCo)                 |
| ③ Salidas                                    | ⑦ Conexión de interfase<br>AS (sólo en LB11) |
| ④ Receptáculo de módulo<br>con revestimiento |  |

Figura 1.16 Partes de un Logo

### 1.3.3.4 Programa del LOGO.

**Software de el Logo.-** Para el PC es obtenible el paquete de programas. Este software incluye las facilidades siguientes:

- \_ Creación off line de programas para su aplicación.
  - \_ Simulación de su circuito (o su programa) en el ordenador.
  - \_ Generación e impresión de un esquema general del circuito.
  - \_ Protección de los datos del programa en el disco duro u otro medio.
  - \_ Transferencia del programa.
- Desde el Logo al PC.
- Desde el PC al Logo.

**El Programa.-** En el programa del logo se puede elaborar programas de conmutación de forma eficiente, confortable y transparente. Los programas se elaboran en el PC mediante “drag and drop” (arrastrar y colocar). A tal efecto se redacta primero el programa, comprobándose a continuación qué variante de el Logo se requiere para el programa terminado.

Particularmente confortable para el usuario es la simulación off line del programa, que permite la indicación simultánea del estado de varias funciones especiales, así como la posibilidad de documentar exhaustivamente los programas de conmutación. El software de programación optativo tiene ayuda on line. El programa es ejecutable a partir de Windows

**LOGO! Soft Comfort V2.0.-** Se trata de la versión más reciente de LOGO! Soft Comfort. A partir de la versión 2.0 se dispone de todas las funciones y facilidades que poseen también los nuevos equipos.

**Actualizaciones e informaciones.-** A través de la dirección de Internet se puede obtener gratuitamente actualizaciones y versiones de demostración de los software de los distintos modelos de Logo existente en el mercado.

### **Conexión de LOGO! a un PC**

**Conectar el cable de PC.-** Para poder conectar LOGO! a un PC, se requiere el cable de PC para LOGO!. (N\_ refer. 6ED1 057-1AA00-0BA0).

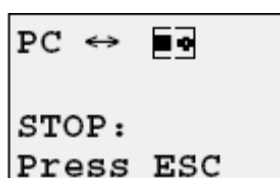
Retire en su LOGO! la tapa de revestimiento o el módulo de programa / tarjeta y enchufe el cable en el receptáculo. El otro extremo del cable se enchufa en la interfase en serie de su PC.

**Conmutar LOGO! al modo de servicio PCLOGO.-** Existen dos procedimientos diferentes para enlazar un PC y LOGO!. LOGO! es conmutado al modo de transmisión o bien en estado conectado o bien automáticamente al aplicarse la tensión de alimentación de LOGO! con el cable de enlace enchufado.

Manera de conmutar LOGO al modo PC \_ LOGO:

1. Conmute LOGO! al modo de servicio "Programación": Teclas ◀▶ , y OK simultáneamente.
2. Seleccione 'PC/Card': Teclas ▼○▲ y pulse Ok.
3. Seleccione 'PC LOGO': Teclas ▼○▲ y pulse OK.

El LOGO se halla ahora en el modo "PC - LOGO" y visualiza, figura 1.17.




 = LOGO !

Figura 1.17 Manera de conmutar LOGO al modo PC \_ LOGO:

Conmutación automática de LOGO! al modo PC \_ LOGO:

1. Desconecte la tensión de alimentación de LOGO.
2. Retire la tapa de revestimiento o el módulo de programa / tarjeta y enchufe el cable en el receptáculo.
3. Conecte nuevamente la red.
4. El LOGO pasa automáticamente al modo de servicio PC LOGO.
5. El PC tiene ahora acceso al LOGO.
6. El enlace con el PC se interrumpe pulsando ESC en LOGO.

### **1.3.3.5 Como se programa el LOGO?**

Por programación se entiende aquí la introducción de un circuito. Un programa del logo equivale sencillamente a un esquema de circuitos, pero representado de manera algo diferente.

En el presente capítulo se expone cómo se puede convertir sus aplicaciones en programas

**Bloques.-** Un bloque es una función que convierte informaciones de entrada en informaciones de salida. Antes se tenía que cablear los distintos elementos en el armario de distribución o en la caja de conexiones.

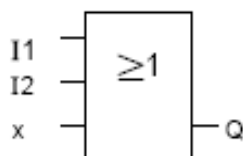
En la programación se enlazan bornes con bloques. A tal efecto, basta con elegir la conexión deseada en el menú.

Vinculaciones lógicas:

Los bloques más sencillos son vinculaciones lógicas:

\_ AND (Y)

\_ OR (O)



Las entradas I1 e I2 están conectadas aquí al bloque OR. La última entrada del bloque no se utiliza, identificándose por ello mediante x.

Figura 1.18 Vinculación Lógica OR

Bastante más eficientes son las funciones especiales:

\_ Relé de impulsos.

\_ Contador.

\_ Retardo de activación.

**Representación de un bloque en el display de LOGO!.-** A continuación se muestra una visualización típica en el display se ve aquí que cada vez puede representarse un solo bloque. Debido a ello, se prevé números de bloque para ayudar a controlar un circuito en conjunto.



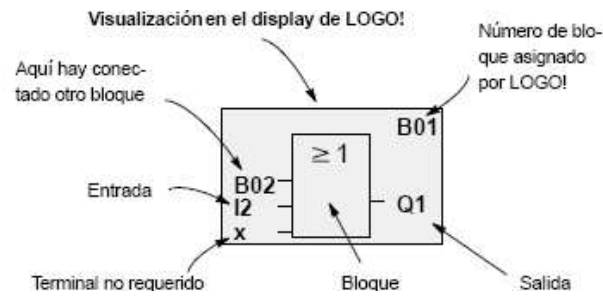


Figura 1.19 Representación de un bloque en el display

**Asignación de un número de bloque.-** Cada vez que se inserta un bloque en un programa, adjudica un número a ese bloque.

A través del número de bloque, la relación existente entre los bloques. Es decir, los números de bloque sirven por de pronto únicamente para su orientación en el programa.

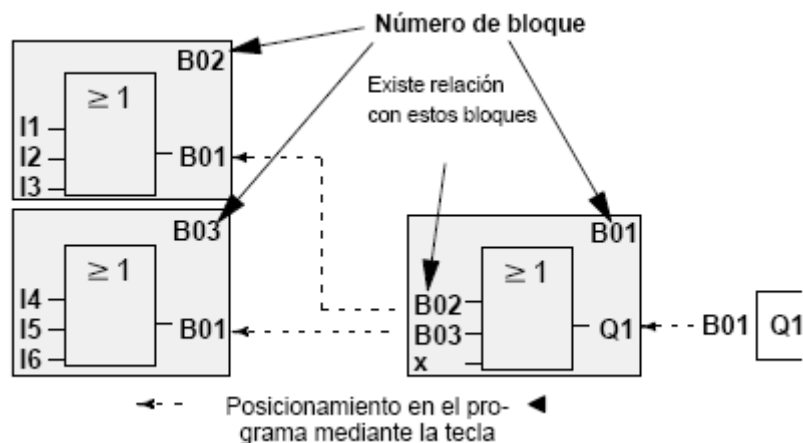
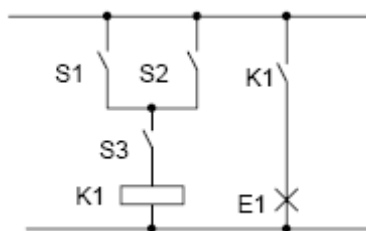


Figura 1.20 Asignación de un número de bloque.

En el diagrama general se ven tres representaciones en el display, figura 1.20, que constituye en conjunto el programa, puede ver cómo el Logo relaciona los bloques entre sí a través de sus números.

**Representación de un circuito en el esquema.-** Seguro que se sabe cómo se representan los circuitos en un esquema. He aquí un ejemplo:



El consumidor E1 es activado y desactivado a través de los interruptores (S1 OR S2) AND S3 (OR=O; AND=Y).

Se excita el relé K1 al cerrarse S1 ó S2 y además S3, figura 1.21.

Figura 1.21 Circuito en el esquema

**Realización del circuito mediante el LOGO.-** En el Logo se realiza un circuito interconectando bloques y bornes:

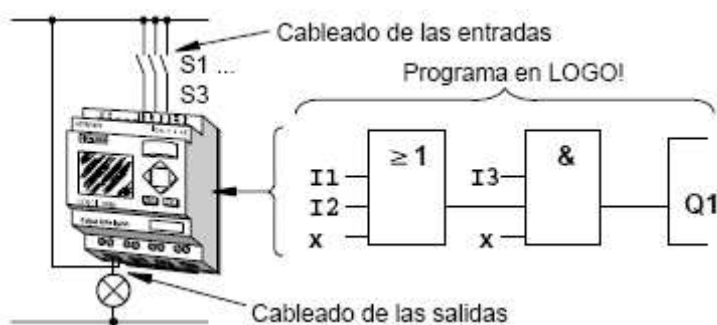


Figura 1.22 Circuito mediante El Logo

Para convertir un circuito en Logo se debe comenzar por la salida del circuito.

La salida es la carga o el relé que debe efectuar la conmutación.

El circuito es convertido en bloques. A tal efecto, se debe procesar el circuito desde la salida hasta la entrada:

Paso 1: La salida Q1 va seguida de una conexión en serie del contacto de cierre S3 con otro elemento del circuito. Esta conexión en serie equivale a un bloque AND:

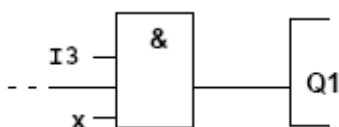


Figura 1.23 Bloque AND.

Paso 2: S1 y S2 están conectados en paralelo. Esta conexión en paralelo equivale a un bloque OR:

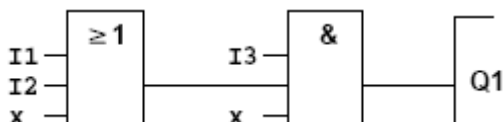


Figura 1.24 Bloque OR.

Con ello queda descrito íntegramente el circuito para el Logo. Por último, conecte las entradas y salidas a el Logo.

**Cableado.-** Conecte los interruptores S1 a S3 a los bornes a tornillo de el Logo:

\_ S1 al borne I1 de LOGO.

\_ S2 al borne I2 de LOGO.

\_ S3 al borne I3 de LOGO.

Dado que se utilizan sólo 2 entradas del bloque OR, es necesario identificar la tercera entrada del bloque OR como no utilizada. A tal efecto sirve la x en la entrada.

Análogamente se utilizan sólo 2 entradas del bloque AND, por lo que se identifica la tercera entrada como 'no utilizada' mediante x.

La salida del bloque AND controla el relé en la salida Q1.

El consumidor E1 está conectado a la salida Q1.

## **Cuatro reglas fundamentales para operar con El LOGO**

### **Regla 1**

### **Pulsación triple.**

\_ Los circuitos se introducen en el modo de servicio "programación". A este modo de servicio se llega pulsando simultáneamente las 3 teclas, y OK.

\_ Los valores de los tiempos y parámetros se modifican en el modo de servicio "Parametrización". A este modo de servicio se llega pulsando simultáneamente las 2 teclas ESC y OK.

### **Regla 2**

#### **Salidas y entradas.**

\_ Cada circuito debe introducirse siempre desde la salida hacia la entrada.

\_ Es posible enlazar una salida con varias entradas, pero no conectar varias salidas a una entrada.

\_ Dentro de una ruta del programa no se puede enlazar una salida con una entrada precedente. Para tales retroacciones internas (recursiones) es necesario intercalar marcas o salidas.

### **Regla 3**

#### **Cursor y posicionamiento del cursor.**

Para introducir un circuito rige lo siguiente:

\_ Si el cursor se representa subrayado, se puede posicionarlo:

– Pulse las teclas ◀, ▶, ▼, ○, ▲ para desplazar el cursor dentro del circuito.

– Cambie a "elegir borne / bloque" pulsando OK.

– Termine la introducción del circuito pulsando ESC.

\_ Si el cursor se representa enmarcado, se debe elegir un borne / bloque.

– Pulse las teclas ▼ ◻ ▲ para elegir un borne o un bloque.

– Confirme la selección pulsando OK.

Pulse ESC para retroceder un paso.

#### **Regla 4**

##### **Planificación.**

\_ Antes de introducir un circuito, se debe dibujarlo íntegramente en papel, o bien programar al Logo directamente mediante Logo Soft o Logo Soft Comfort.

\_ El logo puede almacenar sólo programas completos. Si no se introduce por completo un circuito, el logo no puede abandonar el modo de servicio Programación.

## **1.4 ELEMENTO DE MANDO Y CONTROL**

### **1.4.1 ELEMENTOS DE MANDO.**

Mando significa influir o modificar magnitudes de servicio (por ejemplo, resistencias) en un circuito de corriente, eventualmente, con inclusión de su conexión y desconexión.

Los aparatos de mando se subdividen generalmente en:

Interruptor de maniobra y controles: estos son aparatos de mando para servicios intermitentes, por ejemplo, aparatos de elevación, puentes de carga, etc., así como para tracción eléctrica.

Arrancadores: estos son aparatos de maniobra destinados a poner en estado de servicio máquinas eléctricas, preferentemente motores.

Reguladores: estos son aparatos de maniobra que modifican el estado de servicio de un dispositivo eléctrico o mantienen el valor de régimen de un estado de servicio. Esta aclaración de concepto no es válida para reguladores en dispositivos automáticos de regulación.

Accesorios son, a saber, resistencias, imanes levanta-frenos y similares.

#### **1.4.1.1 El Sensor.**

Se denomina transductor, en general, a todo dispositivo que convierte una señal de una forma física en una señal correspondiente pero de otra forma física distinta. Es, por tanto, un dispositivo que convierte un tipo de energía en otro. Esto significa que la señal de entrada es siempre una energía o potencia, pero al medir, una de las componentes de la señal suele ser tan pequeña que puede despreciarse, y se interpreta que se mide sólo la otra componente.

Al medir una fuerza, por ejemplo, se supone que el desplazamiento del transductor es despreciable, es decir, que no se carga al sistema, ya que de lo contrario podría suceder que éste fuera incapaz de aportar la energía necesaria para el desplazamiento. Pero en la transducción siempre se extrae una cierta energía del sistema donde se mide, por lo que es importante garantizar que esto no lo perturba.

Dado que hay seis tipos de señales: mecánicas, térmicas, magnéticas, eléctricas, ópticas y moleculares (químicas), cualquier dispositivo que convierta una señal de un tipo en una señal de otro tipo debería considerarse un transductor.

Un sensor es un dispositivo que. A partir de la energía del medio donde se mide, da una señal de salida transducible que es función de la variable medida. Sensor y transductor se emplean a veces como sinónimos, pero sensor sugiere un significado más extenso; la ampliación de los sentidos para adquirir un conocimiento de cantidades físicas que, por su naturaleza o tamaño, no pueden

ser percibidas directamente por los sentidos. Transductor, en cambio, sugiere que la señal de entrada y la de salida no deben ser homogéneas. Para el caso en que lo fueran se propuso el término modificador, pero no ha encontrado aceptación.

Se utiliza el término sensor para referirnos a los transductores de entrada. No se tratan los accionamientos o transductores de salida. A veces, sobre todo en el caso de la medida de magnitudes mecánicas, puede señalarse la presencia de un elemento designado como sensor primario, que convierte la variable de medida en una señal de medida, siendo el sensor electrónico quien la convierte

En una señal eléctrica. Un método para medir una diferencia de presiones, por ejemplo consiste en emplear un diafragma cuya deformación se mide mediante una galga extensométrica. En este caso el diafragma es el sensor primario y la galga hace la transducción. No obstante, se denomina transductor al conjunto de ambos elementos junto con su encapsulado y conexiones.

#### ***1.4.1.1.1 Funcionamiento del Sensor.***

El sensor tiene como función básica adquirir señales provenientes de sistemas físicos para ser analizadas, por lo tanto se podrán encontrar en los medios tanto sensores como señales físicas que requieran ser procesadas.

Basados en el principio de conversión de energía el sensor tomará una señal física (fuerza, presión, sonido, temperatura, etc.) y la convertirá en otra señal (eléctrica, mecánica óptica, química, etc.) de acuerdo con el tipo de sistema de instrumentación o control implementado.

El sensor es por lo tanto un convertidor de energía de un tipo en otro. Los más comunes de las conversiones son a energía eléctrica, mecánica o hidráulica. Los sensores que convierten una señal física cualquiera a una eléctrica son generalmente llamados sensores. Los que convierten una señal eléctrica en otro tipo de señal son denominados actuadores. Algunos autores llaman a los primeros transductores de entrada y a los segundos transductores de salida.

#### *1.4.1.1.2 Tipos de sensores.*

El número de sensores disponibles para las distintas magnitudes físicas es tan elevado que no se puede proceder racionalmente a su estudio sin clasificarlos previamente de acuerdo con algún criterio. Hay diversos criterios adicionales a los que se expondrán aquí.

Según el aporte de energía, los sensores se pueden dividir en moduladores y generadores. En los sensores moduladores o activos, la energía de la señal de salida procede, en su mayor parte, de una fuente de energía auxiliar. La entrada sólo controla la salida. En los sensores generadores o pasivos, en cambio, la energía de salida es suministrada por la entrada.

Según la señal de salida, los sensores se clasifican en analógicos o digitales. En los analógicos la salida varía, a nivel macroscópico, de forma continua. La información está en la amplitud, si bien se suelen incluir en este grupo los sensores con salida en el dominio temporal. Si es en forma de frecuencia, se denominan, a veces, casi digitales, por la facilidad con que se puede convertir en una salida digital.

En los sensores digitales, la salida varía en forma de saltos o pasos discretos. No requieren conversión A/D y la transmisión de su salida es más fácil. Tienen también mayor fidelidad y mayor fiabilidad, y muchas veces mayor exactitud, pero lamentablemente no hay modelos digitales para muchas de las magnitudes físicas de mayor interés.

Atendiendo al modo de funcionamiento, los sensores pueden ser de deflexión o de comparación. En los sensores que funcionan por deflexión, la magnitud medida produce algún efecto físico, que engendra algún efecto similar, pero opuesto, en alguna parte del instrumento, y que está relacionado con alguna variable útil.

En los sensores que funcionan por comparación, se intenta mantener nula la deflexión mediante la aplicación de un efecto bien conocido, opuesto al generado por la magnitud a medir. Hay un detector del desequilibrio y un medio para



restablecerlo. En una balanza manual, por ejemplo, la colocación de una masa en un platillo provoca un desequilibrio, indicado por una aguja sobre una escala. El operario coloca entonces una o varias masas en el otro platillo hasta alcanzar el equilibrio, que se juzga por la posición de la aguja.

Las medidas por comparación suelen ser más exactas porque el efecto conocido opuesto se puede calibrar con un patrón o magnitud de referencia de calidad.

Según el tipo de relación entrada-salida, los sensores pueden ser de orden cero, primer orden, de segundo orden o de orden superior. El orden está relacionado con el número de elementos almacenadores de energía independientes que incluye el sensor, y repercute en su exactitud y velocidad de respuesta. Esta clasificación es de gran importancia cuando el sensor forma parte de un sistema de control en lazo cerrado.

En el Tabla 4 se recogen todos estos criterios de clasificación y se dan ejemplos de sensores de cada clase. Cualquiera de estas clasificaciones es exhaustiva, y cada una tiene interés particular para diferentes situaciones de medida.

<b>Criterio</b>	<b>Clases</b>	<b>Ejemplos</b>
Aporte de energía	Moduladores Generadores	Termistor Termopar
Señal de salida	Analógicos Digitales	Potenciómetro Codificador de posición
Modo de operación	De deflexión De comparación	Acelerómetro de deflexión Servo acelerómetro

Tabla 1. Clasificaciones de los sensores

Desde el punto de vista de la ingeniería electrónica, es más atractiva la clasificación de los sensores de acuerdo con el parámetro variable: resistencia, capacidad, inductancia, añadiendo luego los sensores generadores de tensión, carga o corriente, y otros tipos no incluidos en los anteriores grupos. Si bien este tipo de clasificación es poco frecuente, es el elegido en este texto, pues permite reducir el número de grupos a unos pocos y se presta bien al estudio de los acondicionadores de señal asociados. En el Tabla 5 se recogen los sensores y métodos de detección ordinarios para las magnitudes más frecuentes.

Magnitudes									
Sensores	Posición Distancia Desplazamiento	Velocidad	Aceleración Vibración	Temperatura	Presión	Caudal Flujo	Nivel	Fuerza	Humedad
Resistivos	Potenciómetros Galgas Magnetorresistencias		Galgas + masa- resorte	RTD Termistores	Potenciómetros + tubo Bourdon	Anemómetros de hilo caliente Galgas + voladizo Termistores	Potenciómetro + flotador Termistores LDR	Galgas	Humistor
Capacitivos	Condensador diferencial				Condensador variable + diafragma		Condensador variable	Galgas capacitivas	Dieléctrico variable
Inductivos y electro-magnéticos	LVDT Corrientes Foucault Resolver Inductosyn Efecto Hall	Ley Faraday LVT Efecto Hall Corrientes Foucault	LVDT + masa-resorte		LVDT + diafragma Reluctancia variable + diafragma	LVDT + rotámetro Ley Faraday	LVDT + flotador Corrientes Foucault	Magneto-elástico LVDT + célula carga	
Generadores			Piezoeléctricos + masa-resorte	Termopares Piroeléctricos	Piezoeléctricos			Piezoeléctricos	
Digitales	Codificadores incrementales y absolutos	Codificadores incrementales		Osciladores de cuarzo	Codificador + tubo Bourdon	Vórtices	Fotoeléctricos		SAW
Uniones p-n	Fotoeléctricos			Diodo Transistor Convertidores TH					
Ultrasonidos	Reflexión	Efecto Doppler				Efecto Doppler Tiempo tránsito Vórtices	Reflexión Absorción		

Tabla 2. Sensores de métodos de detección ordinarios para las magnitudes más frecuentes.

#### 1.4.1.1.3 Partes de un sensor.

En esta parte se mencionará los sensores más utilizados y conocidos en el mercado.

**Sensores Resistivos.-** Un sensor resistivo son de deformación, potenciómetros y fotocélulas.

Los sensores de deformación varia su resistencia de 10K a 35K y dicha resistencia aumenta con la deformación; Potenciómetros pueden usarse como sensores de posición son fáciles de encontrar y montar; Fotocélulas son excelentes para detectar dirección/presencia de la luz, resistencias no lineales y tienen una respuesta lenta.



Figura 1.25 Sensores Resistivos

**Sensores inductivos.-** Consiste en un dispositivo conformado por:

- Una bobina y un núcleo de ferrita.
- Un oscilador.

- Un circuito detector (etapa de conmutación)
- Una salida de estado sólido.

El oscilador crea un campo de alta frecuencia de oscilación por el efecto electromagnético producido por la bobina en la parte frontal del sensor centrado con respecto al eje de la bobina. Así, el oscilador consume una corriente conocida. El núcleo de ferrita concentra y dirige el campo electromagnético en la parte frontal, convirtiéndose en la superficie activa del sensor.

Cuando un objeto metálico interactúa con el campo de alta frecuencia, se inducen corrientes EDDY en la superficie activa. Esto genera una disminución de las líneas de fuerza en el circuito oscilador y, en consecuencia, desciende la amplitud de oscilación. El circuito detector reconoce un cambio específico en la amplitud y genera una señal, la cual cambia (pilotea) la salida de estado sólido a "ON" u "OFF". Cuando se retira el objeto metálico del área de senado, el oscilador genera el campo, permitiendo al sensor regresar a su estado normal.

**Sensor capacitivo.-** Un sensor capacitivo es adecuado para el caso de querer detectar un objeto no metálico. Para objetos metálicos es más adecuado escoger un sensor inductivo.

Para distancias superiores a los 40 mm es totalmente inadecuado el uso de este tipo de sensores, siendo preferible una detección con sensores ópticos o de barrera.

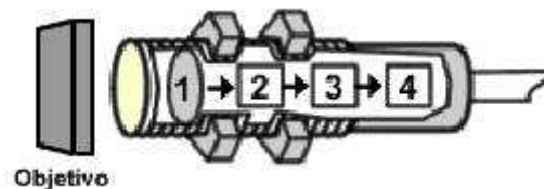


Figura 1.26 Funcionamiento de un Sensor capacitivo.

Los sensores capacitivos funcionan de manera similar a un capacitor simple.

La lámina de metal [1] en el extremo del sensor esta conectado eléctricamente a un oscilador [2].

El objeto que se detecta funciona como una segunda lámina. Cuando se aplica energía al sensor el oscilador percibe la capacitancia externa entre el objetivo y la lámina interna.

Los sensores capacitivos funcionan de manera opuesta a los inductivos, a medida que el objetivo se acerca al sensor capacitivo las oscilaciones aumentan hasta llegar a un nivel limite lo que activa el circuito disparador [3] que a su vez cambia el estado del switch [4].

**Sensores Ultrasónicos.-** Existe una línea versátil de sensores que incluyen 30 mm de laminilla metal y albergues plásticos en dos estilos de albergue rectangulares.

Con rendimientos a dispositivos discretos extensamente, sensor múltiple de posicionamiento sensando los rasgos ambientales del entorno del robot.

#### **1.4.2 ELEMENTOS DE CONTROL.**

Una explotación económica, así como la fabricación de productos de gran valor, necesita no solamente la medida de los valores eléctricos de la intensidad, tensión y potencia en las distintas etapas del servicio, sino que precisa averiguar exactamente numerosas magnitudes no eléctricas; por ejemplo, la temperatura, la presión, la composición de gases la cantidad de circulación o de caudal de tubería, la posición de llaves de cierre, de reguladores, de válvulas, de flotadores, etc. Estas magnitudes se pueden medir y registrar sencilla y exactamente por medios eléctricos. Los procedimientos eléctricos tienen además la especial ventaja de que la indicación de los valores de medida se pueden efectuar sin

dificultad muy lejos del punto de medida propiamente dicho, y de que se pueden agrupar en un pequeño espacio un gran número de aparatos de medida.

#### **1.4.2.1 Válvulas solenoides hidráulicas.**

Las necesidades que se presentan en el campo de la automatización en cuanto a la fabricación de maquinarias, dispositivos y diversos elementos accionados hidráulicamente, y se pueden diseñar circuitos eléctricos que funcionan automáticamente comandados desde microcontactos fin de carreras, microcontactos temporizadores, hasta los modernos programadores lógicos programables (PLCs) .

Ello determinó en su momento la creación de la válvula de control direccional accionada por solenoides y/o electroimanes, y, actualmente, este tipo de válvulas es el elemento indispensable para comandar cualquier máquina hidráulica, automática a no, por medio de cualquier tipo de accionamiento eléctrico y/o electrónico.

##### ***1.4.2.1.1 Funcionamiento de la válvula solenoide hidráulica.***

Para hablar del funcionamiento de la válvula solenoide tomaremos de referencia una válvula de cuatro vías, dos posiciones (4/2).

En la Fig.1.28 vemos una válvula directamente accionada por solenoide, que es aquella en la cual el elemento motriz para accionar la corredera deslizante es únicamente un electroimán o un solenoide.

La acción de este, cuando se encuentra energizado, se traduce en un empuje o una tracción de la corredera. En dicha figura tenemos una válvula 4/2, de retorno por la acción de un resorte antagonista, y accionada por el electroimán dibujado al costado derecho de la válvula. Cuando se energiza el solenoide la corredera es empujada por la acción de este hacia la izquierda, conectando la presión a la

cara 2 del cilindro mientras que la cara 1 queda drenada al tanque. La corriente eléctrica debe ser mantenida sobre el solenoide para que este a su vez mantenga a la corredera empujada totalmente hacia la izquierda. Cuando se corta la corriente y el solenoide se desenergiza, el resorte empuja enérgicamente a su vez a la corredera hacia la derecha conectándose entonces las puertas del cuerpo de la válvula de la manera demostrada en la figura 1.27.

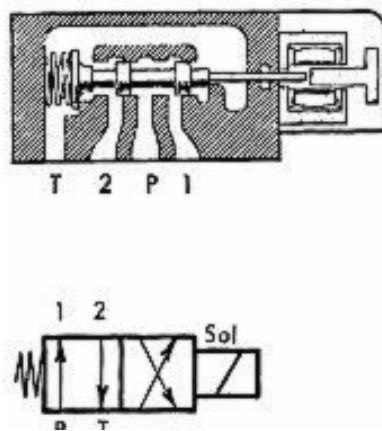


Figura 1.27 Válvula Solenoide hidráulica 4/2

#### ***1.4.2.1.2 Tipos de válvulas solenoide hidráulica.***

Tipos de válvulas solenoides hidráulicas, solo se tratará de las más conocidas en el mercado.

Válvulas a solenoide de 2 vías para uso general: agua, aire, aceites livianos, combustibles livianos, gases neutros vapor de agua y otros

Válvulas a solenoide de 2 vías para combustión: gas natural, propano, butano, gas manufacturado, otros. Combustibles líquidos pesados y livianos.

Válvulas a solenoide de 3, 4 y 5 vías para uso en neumática e hidráulica: aire, agua, aceites hidráulicos, gases neutros. Para operar cilindros y/o diafragmas de simple y doble efecto.

Válvulas a solenoide para refrigeración industrial y comercial: líneas de líquido, vapor de succión y gas de descarga. Refrigerantes cloro fluorados y ecológicos, amoníaco. Válvulas a solenoide y reguladoras de presión

Válvulas a solenoide de 2 vías para productos corrosivos o contaminables: cloro, hipoclorito de sodio, ácido nítrico, ácido sulfúrico, etc. Agua destilada, suero, productos farmacéuticos, etc.

Válvulas a solenoide operadas con fluido auxiliar y piloto a solenoide: operadores neumáticos, cilindros neumáticos y/o hidráulicos.

Válvulas a solenoide para limpieza de filtro de manga: operadas con solenoide., operadas con señal neumática.

Válvulas a solenoide de rearme manual: para sistemas de seguridad shut- off., combustibles líquidos y gaseosos, aire, otros.

#### 1.4.2.1.3 Partes de la válvula solenoide hidráulica.

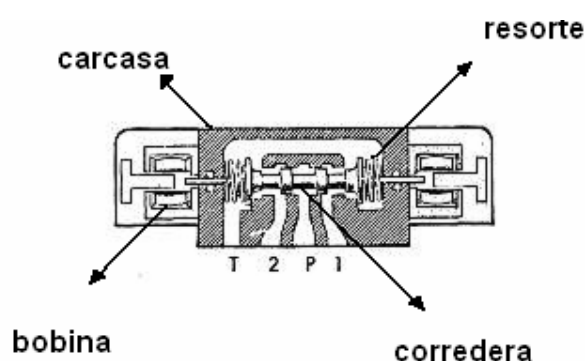


Figura 1.28 Parte de la válvula solenoide hidráulica.

**Solenoide:** Es la que acciona a la corredera una vez que es energizado, es un electroimán.



*Corredera:* Cuando esta energizado la solenoide la corredera se desliza y permite que la posición 2 este drenada al tanque, y la posición 1 este taponada

.

*Resorte:* Una vez que se desenergice la solenoide el resorte permite que la corredera regrese a su posición de origen.

*Carcasa:* Protección de la solenoide y de las otras partes de la válvula.

## **CAPITULO 2**

### **DISEÑO Y CONSTRUCCION**

#### **2.1 DESCRIPCION DE LOS DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS A IMPLEMENTARSE.**

##### **2.1.1 SENSORES DE PROXIMIDAD CAPACITIVOS.**

Principios de operación de los sensores de proximidad capacitivos Sonda Oscilador Rectificador y filtro Circuito de salida.

Los sensores de proximidad capacitivos han sido diseñados para trabajar generando un campo electrostático y detectando cambios en dicho campo a causa de un objeto que se aproxima a la superficie de detección. Los elementos de trabajo del sensor son, a saber, una sonda capacitiva de detección, un oscilador, un rectificador de señal, un circuito de filtraje y el correspondiente circuito de salida.

En ausencia de objetos, el oscilador se encuentra inactivo. Cuando se aproxima un objeto, éste aumenta la capacitancia de la sonda de detección.

Al superar la capacitancia un umbral predeterminado se activa el oscilador, el cual dispara el circuito de salida para que cambie entre “on” (encendido) y “off” (apagado).

La capacitancia de la sonda de detección viene condicionada por el tamaño del objeto a detectar, por la constante dieléctrica y por la distancia de éste al sensor. A mayor tamaño y mayor constante dieléctrica de un objeto, mayor incremento de capacitancia. A menor distancia entre objeto y sensor, mayor incremento de capacitancia de la sonda por parte del objeto. El sensor utilizado en la automatización tiene los siguientes parámetros:

**Marca:** Telemecanique.

**Modelo:** XUB –H 083135

**Voltaje:** 12 / 24 V.

**Alcance:** 2 cm.



Figura 2.1 Sensor de Proximidad Capacitivo.

## 2.1.2 FLUIDMASTER.

### 2.1.2.1 Funcionamiento del Fluidmaster.

Un sistema en el ámbito de los sanitarios, ideal para esta región es el Fluidmaster, ya que ayuda en el ahorro de agua y ofrece un mejor servicio. Fluidmaster, es un sistema innovador único en el mercado que permite realizar la función de sensar un nivel óptimo del llenado del tanque para diseños hidráulicos de lo sanitarios.

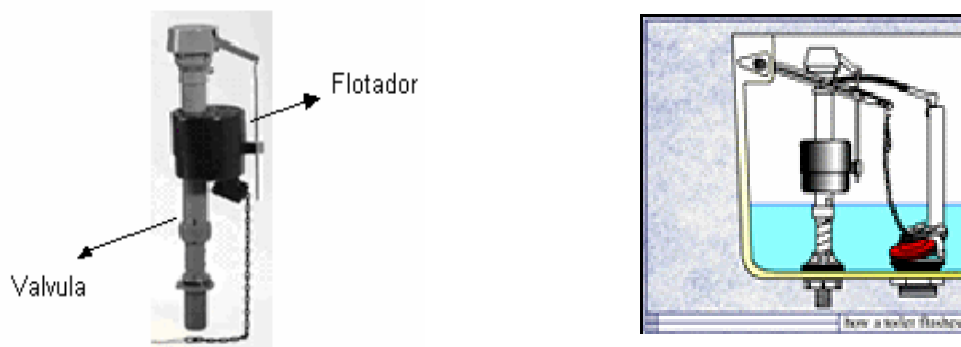


Figura 2.2 Funcionamiento Fluidmaster.

### 2.1.2.2 Instalación del Fluidmaster.

El Fluidmaster es un equipo fácil de instalar en el tanque del inodoro:

1. Cierre el suministro de agua. Descargue el tanque. Quite el anillo elástico y levante la tapa para quitarla.
2. Quite el sello plano grande de la parte superior de la válvula.
3. Después quite el sello pequeño de la tapa con las uñas NO DOBLE EL VASTAGO DE ACERO.
4. El sello plano grande nuevo debe tener las mismas dimensiones y agujero central que los del sello viejo que se quita. Los modelos anteriores de 1960 pueden requerir que se recorten la sección sombreada de la ranura.
5. Estire el sello grande nuevo para colocarlo sobre el asiento.
6. Reemplace el sello pequeño en la tapa, con el lado plano hacia arriba.
7. Coloque un recipiente sobre la abertura y después abra y cierre el suministro para expulsar la basura de la línea de suministro. Cierre el suministro de agua.

8. Para volver a armar el conjunto, coloque la tapa en la válvula. Aplique presión hacia abajo en la tapa para enganchar el anillo elástico, **COMPRUEBE QUE EL ANILLO ESTE BIEN INSTALADO SOBRE EL CONJUNTO DE LA TAPA PARA EVITAR QUE GOTEE POR DEBAJO DE LA TAPA.** Abra el suministro de agua.

Anexo 1

### **2.1.3 SOLENOIDE DE SEGURO ELECTRICO.**

El solenoide es un seguro de puerta de un automóvil o camión.

Estos seguros tienen un innovador mecanismo EFS (Easy Fit System), el cual permite una instalación mucho más rápida, sencilla y variada, este dispositivo tiene la fuerza suficiente para un cerrado perfecto de la puerta de un carro o camión, su funcionamiento es ultra suave, el servo es el actuador más confiable del mercado. Esto sin mencionar que un funcionamiento suave alarga considerablemente su vida útil y provee mayor seguridad.

Marca: EXTREME

Voltios: 12V



Figura 2.3 Solenoide de seguro eléctrico.

### **2.1.4 ELECTROVALVULA – ASCO.**

Es una electroválvula de tipo solenoide hidráulica, en su interior esta constituida de una bobina que hace de electroimán, al energizar a la bobina con 110 V. este se comporta como un imán mientras se hace circular una corriente por la bobina,

cesando el magnetismo al cesar la corriente, esto permite la apertura y cierre del paso de agua, por la electroválvula.

La válvula es de  $\frac{1}{2}$ , esto quiere decir que, tiene 1 orificios o puertos y permite dos posiciones diferentes.

1 = Número de Puertos

2 = Número de Posiciones

Opera a presiones bajas 15 PSI, su funcionamiento puede ser normalmente abierto o normalmente cerrado, en la posición normalmente abierta satisface mucho mejor las necesidades requeridas por el sistema. Anexo 3.

Características:

Marca: ASCO

Catalogo No: 8030A17

Presión: 15 PSI

Tipo:  $\frac{1}{2}$

Voltios: 120/60, 110/50.

Vatios: 15.4

## **2.1.5 REGULADOR DE PRESION.**

Los reguladores de presión son aparatos de control de flujo diseñados para mantener una presión constante aguas a bajo de los mismos. Éste debe ser capaz de mantener la presión, sin afectarse por cambios en las condiciones operativas del proceso para el cual trabaja.

### **2.1.5.1 Funcionamiento de los reguladores de presión.**

Un regulador es básicamente una válvula de recorrido ajustable conectada mecánicamente a un diafragma. El diafragma se equilibra con la presión de salida o presión de entrega y por una fuerza aplicada al lado contrario, a la cara que tiene contacto con la presión de salida. La fuerza aplicada al lado opuesto al

diafragma puede ser suministrada por un resorte, un peso o presión aportada por otro instrumento denominado piloto.

El piloto es por lo general, otro regulador más pequeño o un equipo de control de presión.

### **2.1.5.2 Tipos de reguladores de presión.**

Existen dos grandes categorías de reguladores: los auto – operados y los pilotados o accionados con fuentes externas:

1. Reguladores Auto – Operados.- La principal característica de los reguladores auto – operados es que disponen de menos partes móviles. La particularidad de contar con un resorte como único ajuste en la presión de entrega el confiere una ventaja en las labores de operación y mantenimiento, sin embargo esta simplicidad presenta desventajas operativas.

2. Reguladores Pilotados.- Los reguladores pilotados están conformados por un pequeño regulador, o piloto, que es utilizado como control del regulador principal.

El piloto, amplificador o multiplicador tiene la habilidad de traducir los pequeños cambios en la presión aguas abajo, en grandes cambios aplicados sobre el instrumento de medida (diafragma).

### **2.1.5.3 Partes de un regulador de presión.**

En esencia un regulador está compuesto por tres partes:

1. Elemento restrictor: orificio de la válvula y tapón.
2. Elemento de medida o sensor: diafragma y conductos u tubing.
3. Elementos de carga: Resorte.

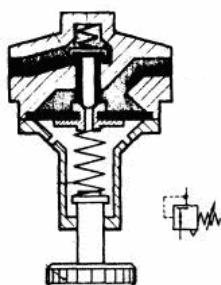


Figura 2.4 Regulador de presión

El tipo de regulador que se utilizó se puede observar en el Anexo 5.

### 2.1.6 MANOMETROS.

Un manómetro es un tubo; casi siempre doblado en forma de U, que contiene un líquido de peso específico conocido, cuya superficie se desplaza proporcionalmente a los cambios de presión.



Figura 2.5 Manómetro de presión.

#### 2.1.6.1 Tipos de Manómetros.

Los manómetros son de dos tipos, entre los cuales tenemos:

- a. Manómetros del tipo abierto; con una superficie atmosférica en un brazo y capaz de medir presiones manométricas.
- b. Manómetros diferencial; sin superficie atmosférica y que sólo puede medir diferencias de presión.

#### **Manómetros Abiertos:**

Las etapas recomendadas en la resolución de problemas de manómetros abiertos son:

1. Trazar un bosquejo del manómetro, aproximadamente a escala.
2. Tomar una decisión respecto al fluido en que se expresarán las unidades de carga.
3. Partiendo de la superficie atmosférica del manómetro como punto de carga de presión conocida, numérense, en orden los niveles de contacto de fluidos de diferentes pesos específicos.
4. A partir de la carga de presión atmosférica, pásese de un nivel a otro, sumando o restando las cargas de presión al reducirse o aumentarse la elevación, respectivamente, considerando los pesos específicos de los fluidos.

### **Manómetros Diferencial:**

Las etapas o pasos que se utilizan en el cálculo de diferencia de presiones son:

1. Número de "puntos estratégicos" indicados por los niveles de contacto de los fluidos. Se requiere cierta práctica para escoger los puntos que permitan los cálculos más sencillos.
2. A partir de la carga de presión incógnita  $P/h$  en uno de los puntos extremos, escríbase una suma algebraica continua de cargas, pasando de un punto a otro e igualando la suma continua a la carga incógnita  $P/h$  en el otro extremo.
3. Resuélvase la ecuación para la diferencia de cargas, de presión y redúzcase a diferencias de presión si se desea.

### **Aplicaciones:**



Hidráulica (agua/aceite), neumática, marina / offshore, aire acondicionado y refrigeración, electromedicina, control de procesos, sistema de recogida de datos, alarmas, seguridades y regulación, edificios inteligentes.

### 2.1.7 CAJA DE CONTROL.

En la caja de control es la que nos permite controlar todos los dispositivos de mando que se implemente y que nos permita cumplir con las necesidades requeridas para la automatización.

#### 2.1.7.1 Logo – Zelio.

Al estar destinado a facilitar el cableado eléctrico de soluciones inteligentes, el relé programable es muy fácil de poner en marcha. Su flexibilidad y sus buenos resultados permitirán realizar importantes ganancias de tiempo y de dinero.

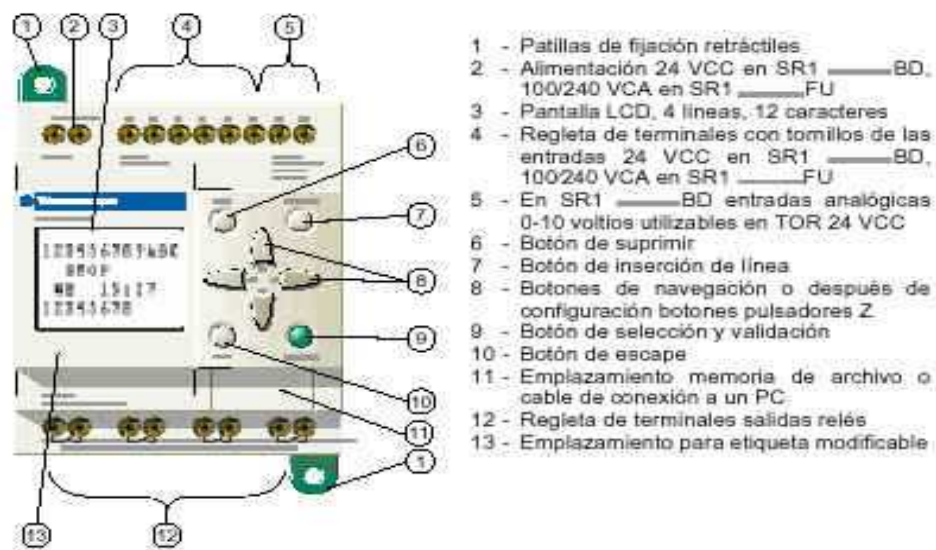


Figura 2.6 Partes del Logo – Zelio.

### **Funciones del menú principal.**

- REGUL. RELOJ

Hora de verano / hora de invierno.

Día de la semana.

Horas - Minutos.

- PROGRAM.

Esta función permite introducir el esquema que hace que el relé programable funcione. Este programa está escrito en esquema de mando. La programación en esquema mando se detalla mas adelante. Esta función puede protegerse con una contraseña.

- VISU.

Esta función permite visualizar y modificar los parámetros de los bloques función, que no estén bloqueados, introducidos en el esquema de mando. Permite además seleccionar la información que aparezca en la tercera línea de la pantalla del relé programable.

- RUN / STOP

Esta función permite poner en marcha o parar el programa contenido en el relé programable:

RUN: El programa se lanza.

STOP: El programa se para, las salidas están desactivadas.

- CONFIG.

Esta función contiene todas las opciones de configuración del relé programable.

- BORR PROMAG.

Esta función permite borrar la totalidad del esquema contenido en el relé programable. Se puede proteger con una contraseña.

- TRANSFER.

Esta función transferiría los contenidos del relé programable.

MODUL -> PC: Transferencia hacia el software de programación.

PC -> MODUL: Carga por el programa de programación.

MODUL -> MEM: Transferencia a la EEPROM amovible.

MEM -> MODUL: Carga a partir de la EEPROM amovible.

- PROG. INFO.

Esta función permite visualizar todos los elementos necesarios para la introducción de un esquema de mando.

La memoria EEPROM amovible permite transferir el contenido del relé programable sin que sea necesario ningún programa de programación y sin que sea necesario introducir una aplicación idéntica en otro relé programable. Sin embargo, no es indispensable para el funcionamiento del relé programable.

### **Funciones del menú de configuración.**

- CONTRASEÑA

Autoriza o no el acceso a ciertas funcionalidades.

- IDIOMA

Elección del idioma.

- FILT.

Selección del filtrado de las entradas (entradas rápidas). Esta función se puede proteger con una contraseña.

- Zx = TECLAS

Activación / desactivación de los botones de Zx. Esta función se puede proteger con una contraseña.

- AYUDA

Activación / desactivación de la ayuda automática

### Esquemas de mando:

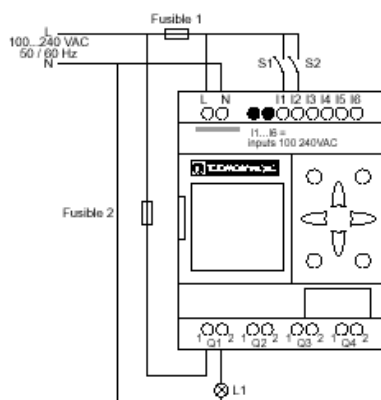


Figura 2.7 Esquema de Mando

Gracias al relé programable podemos utilizar interruptores sencillos en lugar de contactores de posición. En el esquema de cableado de la Figura 2.7 aparecen como S1 y S2.

S1 y S2 están conectados a las entradas I1 y I2 del relé programable. El principio de funcionamiento es el siguiente: cada cambio de estado de las entradas I1 y I2 provoca un cambio de estado de la salida Q1 que dirige la lámpara H1. El esquema de mando utiliza funcionalidades de base como la puesta en paralelo y en serie de contactos pero también la función inversa con la marca I1 e I2.

Características:

Marca: Zelio Telemecanic

Entradas / salidas: 6 entradas digitales / 4 salidas digitales

Alimentación: 110 voltios AC

Programación: vía software y manual.

Para más especificaciones del logo Zelio se encuentran el manual del usuario que se encuentra en el Anexo 4.

### 2.1.7.2 Relè Temporizador Zelio –RE7.

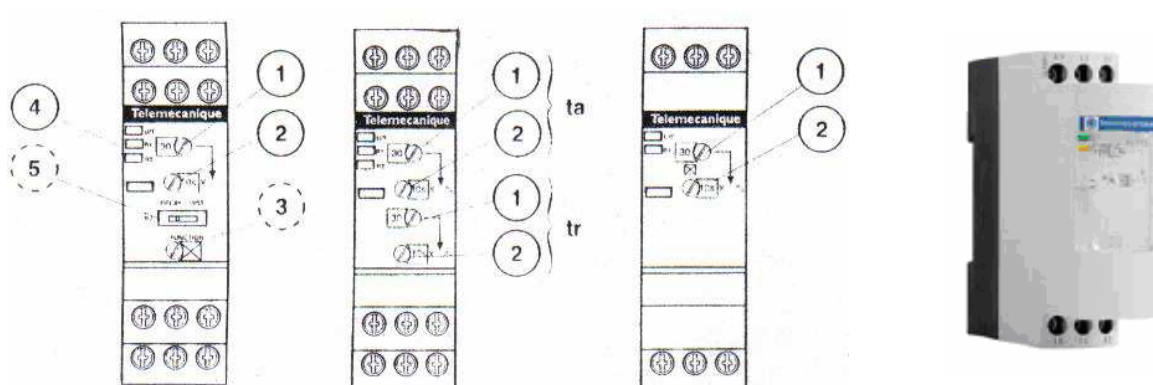


Figura 2.8. Relè Temporizador Zelio –RE7 RM11BU

- 1 Ajuste fin de temporización.
- 2 Zona de temporización.
- 3 Selección de las funciones
- 4 Visualización por LED.

### Configuración relé R2.

Ejemplo de regulación Figura 2.9

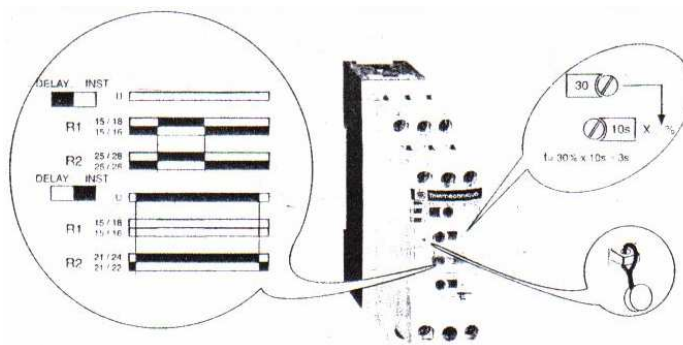


Figura 2.9. Regulación del temporizador.

### Diagrama de conexión.

- (1) Arranque de la temporización por la alimentación únicamente para las funciones de trabajo, contacto de paso a la puesta de tensión, indicador intermitente, “estrella – triángulo”.
- (2) Arranque de la temporización por entrada específica.
- (3) Contacto de parada parcial.
- (4) Ajuste exterior del tiempo. Para RE7.V Ajuste del tiempo  $t_a$  en la fase reposo (contacto 15/18 cerrado).
- (5) Ajuste exterior del tiempo. Ajuste del tiempo  $t_r$  en fase. Trabajo (contacto 15/18 cerrado).
- (6) Selección de la fase de arranque.

Si se conecta un potenciómetro a distancia el potenciómetro del producto queda automáticamente fuera de servicio. El diagrama de conexión se muestra en la Figura 2.10

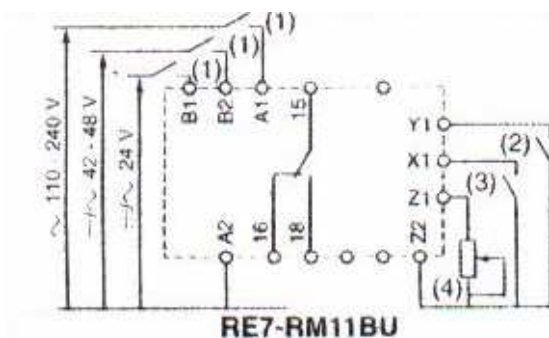
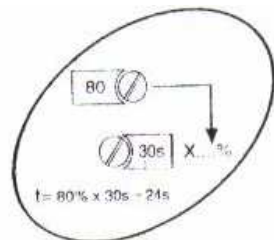


Figura 2.10. Diagrama de conexión.

Ejemplo de regulación.



U = A1 A2

B1 A2

B2 A2



Figura 2.11 Ejemplo de regulación

Temporización reposo con apertura de contacto de mando de bajo nivel se muestra en la Figura 2.12

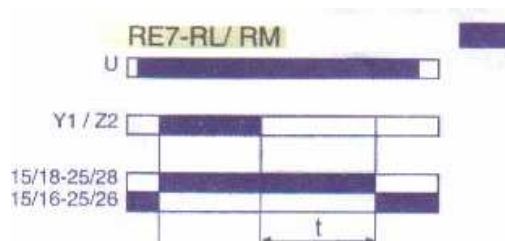


Figura 2.12. Diagrama de tiempo.

Para mayor información acerca del rele temporizador Zelio – RE7 RM11BU consultar en el catalogo. Anexo 2.

## 2.2. FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS A CONTROLAR LOS INODOROS Y LAVAMANOS DE LA ESFOT.

El empotrado de los elementos y dispositivos, son ubicados de acuerdo a la instalación y diseño de los servicios higiénicos, y a los requerimientos de los mismos para ser automatizados. Se adaptó al espacio que nos brinda dichos servicios.

### **2.2.1 FUNCIONAMIENTO DE LOS INODOROS.**

Actualmente los dispositivos implantados en los servicios higiénicos se encuentran empotrados y funcionando, a continuación se detalla el funcionamiento de cada uno de ellos según su secuencia de trabajo.

Cuando el usuario a terminado de usar el servicio higiénico, debe acercar su mano al sensor de proximidad que se alimenta con 12 voltios DC y que se encuentra ubicado en el orificio del tanque, (anteriormente se encontraba la palanca que permitía el desalojo de agua), el sensor cierra su contacto interno y mediante cable de conexión EKKX categoría 5e transmite una señal de voltaje continuo y energiza al relè de 12 voltios, que se encuentra ubicado en la caja de control, el relè de 12 voltios esta comandando por una de las entradas del Logo Zelio el cual se encuentra conectado en uno de sus contactos NA, al ser cerrado dicho contacto, alimenta la entrada del logo con una fase de la alimentación AC 110 voltios. La entrada del logo recibe la señal de inicio del programa que se encuentra en el software, el cual activa una salida y la desactiva luego de un tiempo (3 segundos), esta entrada activa un relé alimentado con 110 voltios AC ubicados en la caja de control 1 y en dos de sus contactos NA comandan la polarización inversa de los solenoides de seguro eléctrico, que trabajan a 12 voltios DC y se encuentran ubicados en el tanque de reserva del inodoro, el solenoide controla el desfogue y llenado de agua del tanque.

Además existe otro sistema de control adicional para comandar el funcionamiento de los inodoros, anteriormente se describe el trabajo de los equipos para el desfogue del agua, pero fue necesaria la implementación de otros dispositivos para el relleno del tanque de reserva del inodoro y además un circuito de desenergización.

Para disparar al solenoide es necesario cambiar la polarización de los solenoides, para lo cual existe otra caja de control 2, en donde se encuentran los dispositivos para realizar este trabajo que se detalla a continuación.



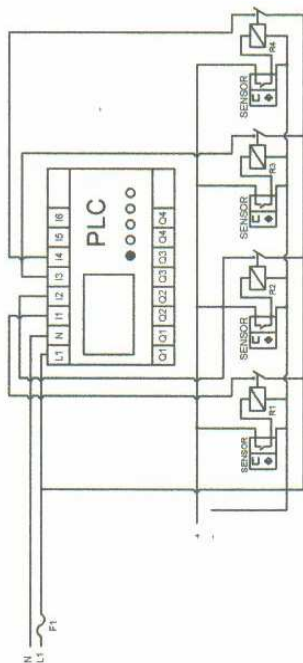
Uno de los contactos normalmente abiertos del relé de 110 voltios de la caja 1 controla la alimentación del temporizador ON-DELAY 110 voltios AC calibrado a 30 segundos, que está ubicado en la caja 2, este relé de tiempo es el que comanda a otro relé de control, haciéndolo funcionar como un generador de pulso el cual polariza inversamente a los solenoides volviendo al estado de reposo y así el llenado normal del tanque del inodoro.

También existe un par de relés comandados por un temporizador estos ubicados en la caja de control 2, la función de estos dispositivos es evitar que las solenoides se disparen al mismo tiempo y así independizar el funcionamiento de cada baño, el temporizador 110 voltios AC se está calibrado a 5 segundos y comanda los relés que en un par de sus contactos normalmente abiertos se encuentran conectadas las alimentaciones de las solenoides.

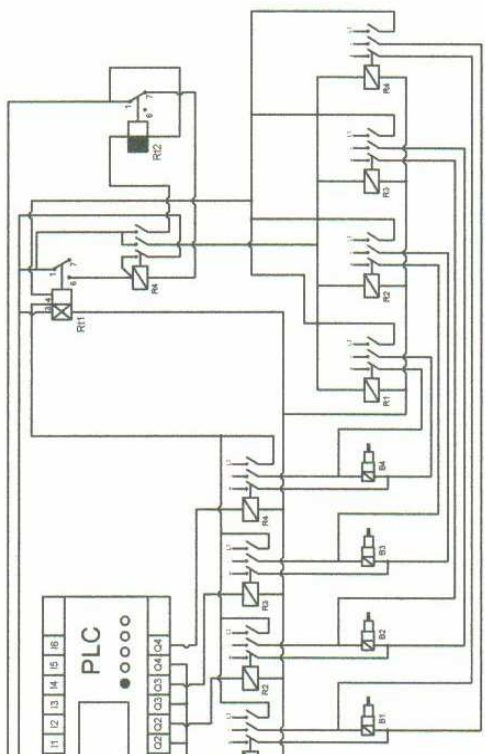
El circuito de control explicado anteriormente se lo puede observar con más claridad en el diagrama. Figura 2.13

# DIAGRAMA CIRCUITAL AUTOMATIZACION DE LOS HINODOROS

ENTRADAS DEL LOGO



DEL LOGO



SIMBOLOGIA	
	SENDA DE PROVISAO 2 VOLTIOS DC
	RELE DE 2 VOLTIOS DC COM CONTACTO NA
	RELE DE 24 VOLTIOS DC COM FUENTE DE 2 AMPERES
	FUENTE RELAY DC 2 VOLTIOS
	RELE TEMPORIZADOR OFF DELAY 18 VOLTIOS
	RELE TEMPORIZADOR ON DELAY 12 VOLTIOS
	SOLENOIDE 120 VOLTOS AC
	RELE 12 VOLTIOS AC

DIAGRAMA CIRCUITAL			
TIPO:	COMANDO:	PROYECTO:	ESCALA:
BAÑOS EPN	BAÑOS EPN	100%	1:1
AUTOMATIZACION DE LOS LAVAMANOS		FECHA:	ESCALA:
			1:1

Figura 2.13 Diagrama de Control – Automatización de los Inodoros  
Dispositivos que se encuentran la caja de control 1.

#### **Alimentación.**

- Alimentación 110 voltios con cable 12 AWG tipo TFF.

#### **Protección.**

- Porta fusible ETI Telemecanic para fusible 10 x 38 mm.
- Fusible de 2 Amperios 10 x 38 mm.

#### **Actuadores (Relees DC).**

- Relee de 12 voltios DC.
- Funcionamiento como relee tipo normal.
- Un contacto normalmente abierto.
- Un contacto normalmente cerrado.

#### **Actuadores (Relees AC).**

- Relee de 110 voltios AC.
- Marca Telemecanic.

- Funcionamiento como relee tipo normal.
- Cinco contactos normalmente abiertos.
- Cinco contactos normalmente cerrados.

**Adicionales.**

- Regleta para riel dim.
- Cable de conexión 16 AWG tipo TFF.
- Cable de conexión EKKX 4 pares categoría 5e.

Dispositivos que se encuentran la caja de control 2.

**Temporizador ON-DELAY.**

- Marca Telemecanic.
- Temporizador múltiple (ON-DELAY, OFF-DELAY y por PULSOS).
- Alimentación 110 voltios AC.
- Tiempo de trabajo de 0 a 24 horas.
- Control de seteo y reseteo.
- Memorización de enclavamiento.

**Adicionales.**

- Regleta para riel dim.
- Cable de conexión 16 AWG tipo TFF.
- Cable de conexión EKKX 4 pares categoría 5e.

**2.2.2 FUNCIONAMIENTO DE LOS LAVAMANOS.**

Al momento que el usuario se acerca al lavamanos, un sensor de proximidad ubicado debajo del mesón de cada uno de los lavamanos cierra su contacto

interno y activo un relé que se encuentra en la caja de control 1 mediante cable EKKX categoría 5e para evitar pérdidas de caída de voltaje a lo largo del tramo de cable.

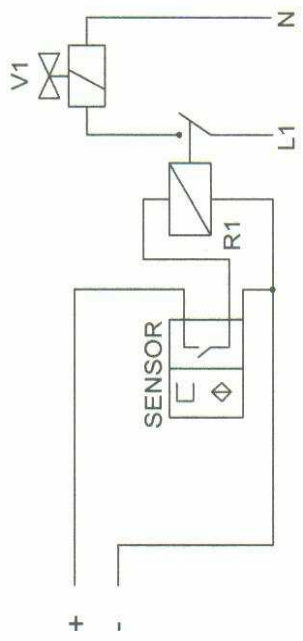
El relé se activa y cierra sus contactos normalmente abiertos que se encuentra conectados a la fase de la alimentación 110 voltios AC, energiza la electroválvula que está cableado con cable número 16 AWG tipo TFF, pues la corriente que circula es de 0.5 amperios y el margen de trabajo del cable es de 10 Amperios.

La electroválvula se alimenta con 110 voltios AC (fase y neutro), esta se encuentra instalada debajo del lavamanos, en la tubería PVC de  $\frac{1}{2}$ " por donde circula el agua potable para los lavamanos.

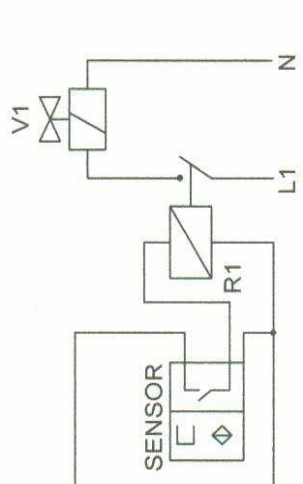
La electroválvula es hidráulica esto quiere decir que es utilizada para realizar el control de pasos de líquidos de poca densidad, trabaja a 15 psi, por lo que fue necesario regular la corriente de agua que circulaba por la tubería, por lo cual fue necesario instalar un regulador de presión para tubería de  $\frac{1}{2}$ " y un Manómetro para regular y verificar la presión a la que se le sometía a la electroválvula del agua.

El circuito de control explicado anteriormente se lo puede observar con más claridad en el diagrama. Figura 2.14.

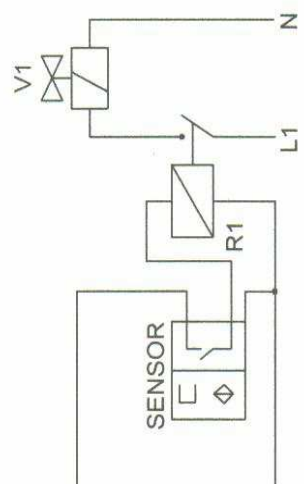
# DIAGRAMA CIRCUITAL AUTOMATIZACION DE LOS LAVAMANOS



LAVAMANOS 2



LAVAMANOS 1



LAVAMANOS 3

SIMBOLOGIA	
	SENSOR DE PROXIMIDAD 12 VOLTIOS DC
	RELE DE 12 VOLTIOS DC CON UN CONTACTO NA
	PORTAFUSIBLE ETI CON FUSIBLE DE 2 AMPERIOS
	ELECTROVALVULA (10 VOLTIOS 18 PSI)
	FUENTE REGULADA AC 12 VOLTIOS

DIAGRAMA CIRCUITAL			
PROYECTO	BAÑOS EPN	ESCALA	1:100
FECHA	AUTOMATIZACION DE LOS LAVAMANOS	ESCALA	1:100
PROYECTISTA		ESCALA	1:100
REVISOR		ESCALA	1:100

Figura 2.14. Diagrama de Control – Automatización de los Lavamanos.  
Elementos instalados en los lavamanos.

- PLC ZELIO Telemecanic alimentación 110 voltios AC, 60 HZ, 6 entradas y 4 salidas.
- 4 Sensores de proximidad 12 voltios DC.
- 4 Relees 110 Voltios con base soque y 5 juego de contactos NA y NC.
- 2 Temporizadores ON-DELAY 110 voltios AC tiempo de trabajo de 0 a 24 horas.
- 1 relee de control 110 voltios, SET y REST incorporado.
- 4 relees 110 voltios con 3 juegos de contactos NA y NC.
- Cable de conexión número 16 AWG tipo TFF.
- Cable de conexión EKKX de 4 pares categoría 5e.
- Fuente regulada 12 voltios DC.

### **2.3 PROGRAMACION DEL LOGO – ZELIO.**

La programación del Logo Zelio se lo puede realizar de dos maneras:

- Manual
- Vía Software

## MANUAL

La utilización de la herramienta en modo Introducción Zelio permite construir un programa LD utilizando los botones del panel frontal de Zelio.

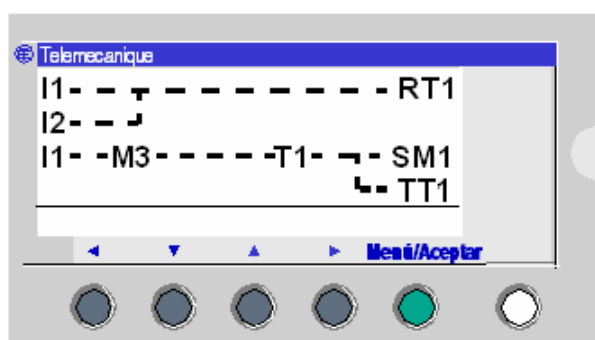


Figura 2.15 Panel Logo Zelio

La utilización de la herramienta en modo Introducción de Zelio permite construir una red LD simulando la utilización de los botones del panel frontal de Zelio.

Este modo permite configurar, programar y controlar la aplicación utilizando las teclas situadas en el panel frontal:

\_ Teclas Z, estas teclas (grises) alineadas de izquierda (Z1) a derecha (Z4) están situadas en la pantalla LCD.

\_ Las flechas que indican el sentido de los desplazamientos asociados a la \_ navegación aparecen encima de las teclas.

\_ Cuando los botones se utilizan para otras acciones distintas de la navegación, se visualizará una línea de menú contextual en la parte inferior de la pantalla (al pulsar la tecla Mayús).



\_ Menú / Aceptar: esta tecla (azul) se utiliza para llevar a cabo todas las validaciones: menú, submenú, programa, parámetro, etc.

\_ Mayús: esta tecla (blanca) permite mostrar un menú contextual encima de los otros botones.

Cuando el cursor se encuentra sobre un parámetro modificable, al pulsar la tecla Mayús aparece el menú contextual.

Para mas información de la programación manual se la puede encontrar en el manual. Anexo 4

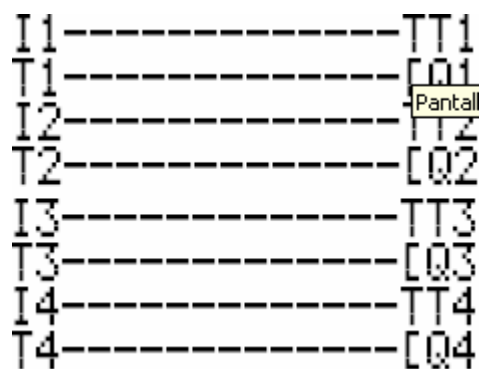


Figura 2.16 Programa de los Servicios Higiénicos a Controlar vía manual.

## VIA SOFTWARE.

Para poder programar vía software, debe tener conocimiento de el programa a utilizarse, el programa que se utilizo es Zelio Soft 2, este programa permite la programación del logo mediante dos lenguajes el lenguaje BDF y Lenguaje Ladder.

### Lenguaje BDF.

El modo BDF permite una programación gráfica basada en la utilización de bloques funcionales (de función) predefinidos.

En programación BDF existen dos tipos de ventanas:

- La ventana de edición.
- La ventana de supervisión.

### **Ventana de edición.**

Los programas BDF se crean en la ventana de edición. Puede accederse a ella desde el menú Modo/Edición o a través del botón Edición de la barra de herramientas.

La ventana de edición se distribuye en tres zonas:

La hoja de cableado, donde se introducen las funciones que constituyen el programa.

La zona Entradas en la parte izquierda de la hoja de cableado donde se sitúan las entradas.

La zona Salidas en la parte derecha de la hoja de cableado donde se sitúan las salidas.

Las entradas/salidas son específicas del tipo de módulo y de extensión elegido por el usuario.

El programa que se encuentra en la ventana de edición corresponde al programa que se ha:

\_ Compilado.

- \_ Transferido al módulo.
- \_ Comparado al contenido del módulo.
- \_ Utilizado en modo de simulación.
- \_ Utilizado en modo de supervisión.

### **Descripción de los elementos.**

En la tabla siguiente se presentan los diferentes elementos de la ventana de edición

<b>Indicación</b>	<b>Descripción</b>
1	Zona de los bloques de función de las entradas.
2	Conexión entre dos bloques de función.
3	Barra de funciones.
4	Bloque de función.
5	Hoja de cableado.
6	Número de bloque de función.
7	Zona de los bloques de función de las salidas.

### **Ventana de supervisión / monitorización:**

La ventana de supervisión/monitorización es un subconjunto de la ventana de edición. Se puede acceder a ella desde:

Simulación: del menú Modo / Simulación o mediante el botón Simulación de la barra de herramientas.

Monitorización: del menú Modo / Monitorización o con ayuda del botón Monitorización de la barra de herramientas.

Contiene funciones, sin sus conexiones, que el programador ha extraído (Arrastrar y colocar o Copiar / Pegar) de la ventana de edición.

La ventana puede también contener dibujos, texto e imágenes.

En modo de simulación y monitorización se actualizan los parámetros y las salidas de las funciones presentes.

El programa utilizado en el control de los servicios higiénicos es el siguiente:

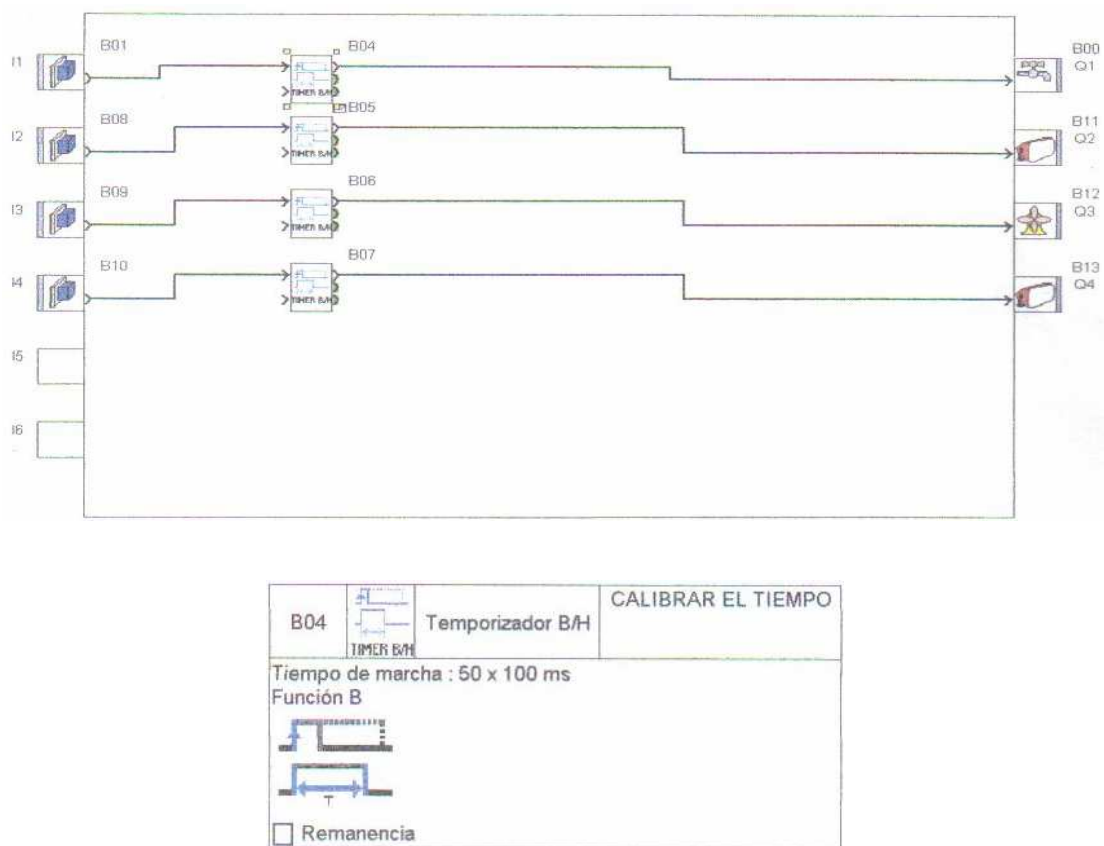


Figura 2.17. Programación de los servicios higiénicos en lenguaje BDF

### Lenguaje Ladder.

Este lenguaje también es conocido como lenguaje de contactos.

El lenguaje de contactos (LD) es un lenguaje gráfico. Permite la transcripción de esquemas de relés y se adapta al procesamiento combinatorio.

Proporciona los símbolos gráficos básicos: contactos, bobinas, bloques.

La ejecución de los cálculos específicos es posible en el interior de los bloques de operaciones.

El programa utilizado en el control de los servicios higiénicos es el siguiente:

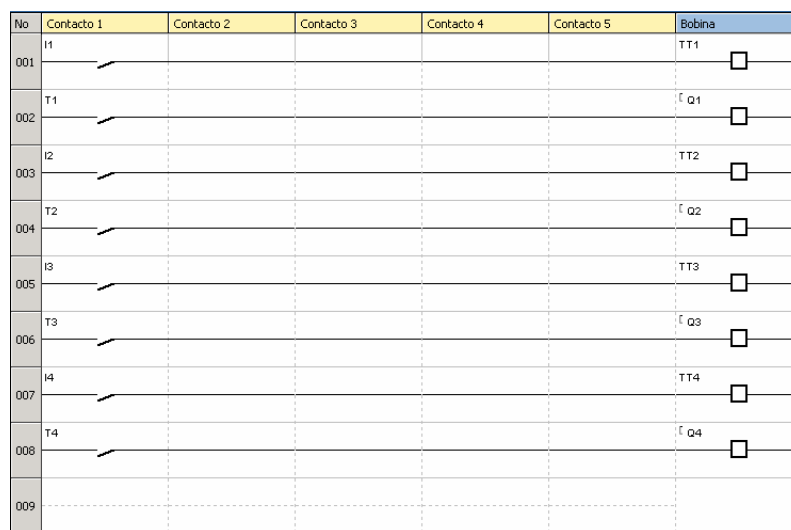


Figura 2.18. Programación de los servicios higiénicos en lenguaje Ladder.

### Entradas.

I1.- Entrada digital 1, se encuentra conectada al sensor de proximidad capacitivo del Inodoro número #1 con cable EKKX de 4 pares.

I2.- Entrada digital 2, se encuentra conectada al sensor de proximidad capacitivo del Inodoro número #2 con cable EKKX de 4 pares.

I3.- Entrada digital 3, se encuentra conectada al sensor de proximidad capacitivo del Inodoro número #3 con cable EKKX de 4 pares.

I4.- Entrada digital 4, se encuentra conectada al sensor de proximidad capacitivo del Inodoro número #4 con cable EKKX de 4 pares.

I5.- Entrada digital 5, se encuentra sin conexión alguna, como una reserva futura.

I6.- Entrada digital 6, se encuentra sin conexión alguna, como una reserva futura.

## **Salidas**

B1 Alimentación 110 Voltios AC.

C1 Contacto interno del PLC.

B2 Salida al rele de control para el disparo del los solenoides.

Q1.- Salida análoga 1, se encuentra conectada al rele de control para el disparo de la solenoide del inodoro número #1, se encuentran conectados con cable # 16 AWG tipo TFF.

Q2.- Salida análoga 2, se encuentra conectada al rele de control para el disparo de la solenoide del inodoro número #2, se encuentran conectados con cable # 16 AWG tipo TFF.

Q3.- Salida análoga 3, se encuentra conectada al rele de control para el disparo de la solenoide del inodoro número #3, se encuentran conectados con cable # 16 AWG tipo TFF.

Q4.- Salida análoga 4, se encuentra conectada al rele de control para el disparo de la solenoide del inodoro número #4, se encuentran conectados con cable # 16 AWG tipo TFF.

## **2.4. UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL.**

En esta parte se explicara como se realizo el montaje y ubicación de los distintos dispositivos a utilizarse para la automatización de los Servicios higiénicos para damas de la ESFOT.

### **2.4.1. UBICACIÓN DE LOS INODOROS.**

Para automatizar los servicios fue necesario modificar y cambiar algunos accesorios tomando en cuenta el espacio existente en el interior del tanque, se tuvo que eliminar elementos del diseño anterior como la válvula de llenado y el flotador, se tuvo que cambiar el flotador normal por el dualflush.

El Dualflush redujo el espacio utilizado por los elementos anteriormente mencionados, ya que el flotador se encuentra incorporado en el cuerpo de la válvula, aumentando el espacio libre para la ubicación del solenoide, el sensor de corto alcance y el soporte.

El soporte de la solenoide permite que no tenga contacto con el agua y se mantenga fijo, para que la solenoide cumpla con su trabajo (desalojo y llenado del tanque), en el soporte se tubo que incorporar una rueda de Ø 60 mm, para que sea mas factible el movimiento de apertura y cierre del tanque. Anexo 6

### **2.4.2 UBICACIÓN DE LOS LAVAMANOS.**

Por la instalación realizada en los servicios higiénicos, se tuvo que adecuar al sensor y a la electroválvula a su infraestructura.

Para que los lavamanos cumplan con su cometido, el sensor se ubicó bajo el mesón de cada lavamanos, para que el usuario al momento de acercarse este permita la apertura de la electroválvula, que se encuentra instalada en el paso de agua bajo el mesón, con el fin de que cumpla su trabajo.

La grifería instalada, se tuvo que aislar, pues este ya no es necesario. Anexo 6

### **2.4.3 CAJA DE CONTROL.**

La caja de control está ubicada en un lugar estratégico de difícil acceso para el usuario, ya que ella contiene los elementos de control automático "LOGO ZELIO", que es el mando principal, que maneja el funcionamiento de los elementos eléctricos y mecánicos colocados en los servicios higiénicos de. Anexo 6

### **2.4.4 CABLEADO DE ALIMENTACION.**

Ya que los dispositivos controladores tienen un voltaje de trabajo diferente es necesario tener en cuenta las características de cada uno de ellos, para evitar daños del sistema, caídas de tensión y peor aun el recalentamiento o daños severos a los equipos

La alimentación de la caja de control estará en un rango de 110 Voltios, 60 Hz para lo que se utilizó cable TFF # 16 AWG desde un punto de alimentación existente en los servicios higiénicos, y llevándolos por canaleta lisa 40 x 25 hasta ingresar a la caja de control.

El pistón y el sensor de presencia que automatizan los servicios higiénicos del ESFOT se encuentran cableados con cable EKKX categoría 6e de 2 pares, ya que estos dispositivos trabajan a un voltaje de 12 voltios.



La utilización de este cable evita una gran pérdida de caída de tensión a lo largo de las dimensiones del cable.

Las electroválvulas y los sensores de movimiento de corto alcance se encuentran alimentadas con cable TFF #14 AWG, ya que su voltaje de trabajo es de 110 Voltios, 60 Hz y su corriente nominal, a un rango de 0.25-0.5 Amperios.

Cuando el sensor de corto alcance recibe una señal de presencia a una distancia de 2 cm. a su cara principal, y la transforma a una señal eléctrica, la cual es enviada vía cable (EKKX de 4 pares categoría 6e) a una de las entradas del Logo y este mediante su programa emite una señal de salida vía cable (EKKX de 4 pares categoría 6e) que llega a los terminales de polaridad del solenoide de seguro eléctrico tomando en cuenta que dicha señal luego de un lapso de tiempo dado invierte la polaridad debido al software programador existente en el Logo.

Para mejor visualización de la ubicación de los elementos y dispositivos se puede observar en el Anexo 7.

## **CAPITULO 3.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1 CONCLUSIONES.**

1. La automatización de los servicios higiénicos de damas permitió proporcionar al usuario la comodidad, el confort y ahorro de agua para los usuarios de este servicio.
2. Este sistema está diseñado para poder brindar seguridad y comodidad en el uso de los Servicios Higiénicos.
3. La automatización de Servicios Higiénicos es un sistema de interfase de control electrónico con monitoreo sensorial, que permite disminuir el consumo de agua potable, ya que su función principal es poder intervenir tanto en la frecuencia como en el intervalo de descarga de agua de sus Servicio Higiénicos.
4. Sin importar los componentes principales de los sistemas eléctricos y electrónicos, la parte fundamental para su selección es atender minuciosamente a la aplicación ya que de esta depende en gran medida su correcta selección

5. Para poder realizar una automatización de este tipo se realiza planos con el fin de poder instalar y cablear los elementos, para poder evitar daños en la fachada y a los dispositivos instalados

6. Para poder realizar la correcta instalación y conexión de los dispositivos se debe esquematizar la instalación de los puntos de interconexión que se requiere.

### **3.2 RECOMENDACIONES.**

1. Sin importar el tipo de sensor, la parte fundamental para su selección es atender minuciosamente a la aplicación, ya que de ésta depende en gran medida su correcta selección y su funcionamiento, que cumpla con las necesidades requeridas

2. Es importante atender las recomendaciones de uso y aplicación de los dispositivos, en particular por el hecho de que algunos de los elementos son de precio elevado y un error en su instalación o manejo puede ocasionar una inversión adicional al volverlos a comprar.

3. Para el Fluidmaster no manipule los accesorios internos; la unidad está preparada para su uso inmediato. Antes de conectar el tubo de abasto a la válvula de admisión, debe de realizar una limpieza de tuberías (abrir y cerrar la llave de suministro de agua, varias veces).

4. Para el buen funcionamiento de los elementos a instalarse se realice pruebas y asesoramiento de personas especialistas en la materia para así evitar daños a la fachada y poder cumplir con el objetivo planteado.

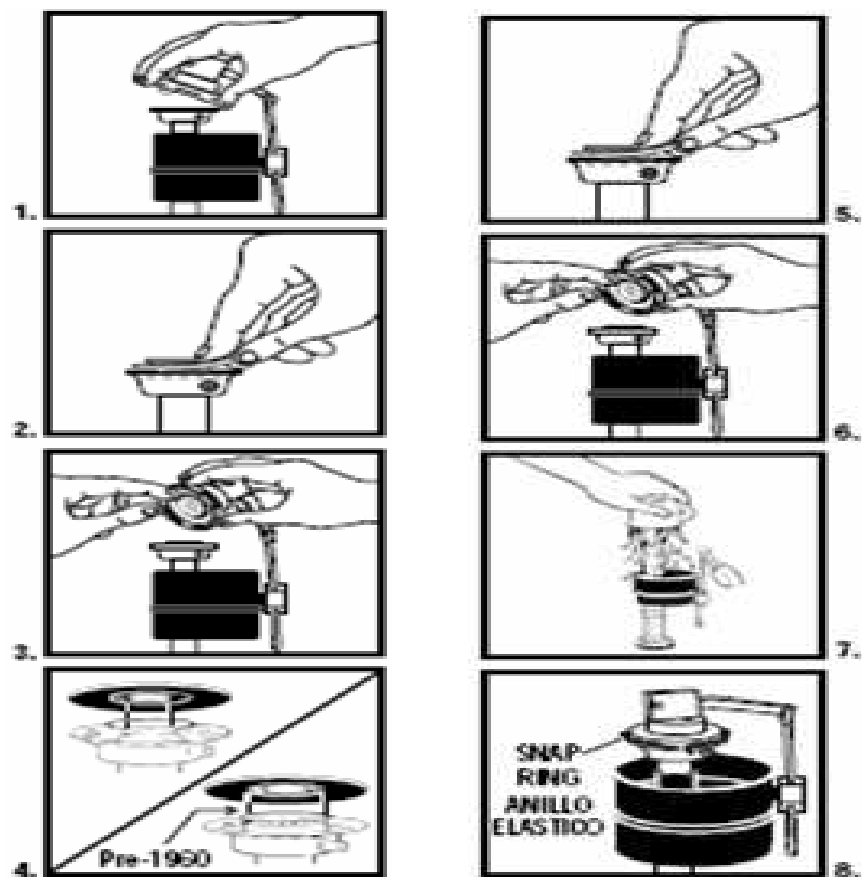
5. Los aparatos de automatización y de mando deben instalarse de forma que estén protegidos contra cualquier accionamiento involuntario.

6. Para poder realizar la instalación del Logo se debe evitar diferencias de tensión de la red no pueden sobrepasar los umbrales de tolerancia indicados en las características técnicas ya que podrían causar defectos de funcionamiento.

7. El buen funcionamiento de las electroválvulas depende de la presión y es recomendable que se la reduzca, pues puede evitar daños al equipo

# **ANEXOS**

**ANEXO 1.**  
**INSTALACION DEL FLUIDMASTER**



**ANEXO 2.**

**MANUAL RELE TEMPORIZADOR ZELIO**

## Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

### Entorno

Temperatura ambiente alrededor del aparato	Almacenamiento	°C	- 40...+ 85
	Operación	°C	- 20...+ 60
Grado de protección	De la caja		IP 50
	Terminales		IP 20
Límites de tensión	Circuito de alimentación		0.85...1.1 Uc
Límites de frecuencia	Circuito de alimentación	Hz	50/60 ± 5 %
Valor de desconexión	Circuito de alimentación		> 0.1 Uc

### Características de la temporización

Precisión de ajuste	Como % de la escala máx.		± 10 %
Precisión de repetitividad			± 0.2 %
Influencia de la tensión	En el rango de tensión de 0.85...1.1 Un		< 0.2 %
Influencia de la temperatura			< 0.07 %/°C
Tiempo de inmunidad a los micro cortes		ms	3
Pulso de control mínimo		ms	20 (excepto RE7-RB1●MW : 1 s)
Tiempo de reinicio		ms	50

### Características de la salida

Tensión máxima de conmutación		V	≈ 250
Durabilidad mecánica	En millones de ciclos de operación		20
Corriente térmica límite Ith		A	8 (excepto RE7-RB●MW : 5 A)
Límites asignados de empleo a 70 °C Conforme a IEC 60947-5-1/1991 y VDE 0660	AC-15	A	24 V      115 V      250 V 3            3            3
	DC-13	A	2            0.2            0.1
Capacidad mínima de conmutación			12 V/10 mA
Material del contacto			Plata Níquel 90/10 (excepto RE7-RB●MU : aleación de plata dorada)

### Características de las entradas de control remotas

Tensión máxima	Aplicable en las entradas Y1Z2, X1Z2, X2Z2	V	60
Señales entregadas por las entradas de control Y1Z2, X1Z2, X2Z2	Corriente de conmutación	mA	< 1
	Distancia máxima	m	50
⚠ Sin aislación galvánica entre estas entradas y la alimentación	Compatibilidad		Sensores de 3/4-hilos PNP o NPN Telemecanique u otros sensores sin carga interna
	Potenciómetro para conectar entre terminales Z1Z2, Z3Z2	Tipo	Lineal a ± 20 %
	Resistencia	kΩ	47 ± 20 %
	Consumo	W	0.2
	Distancia máxima	m	25 con cable apantallado: pantalla conectada al terminal Z2

#### Carga a.c.

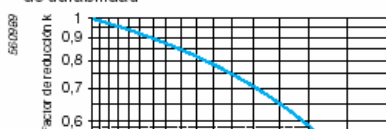
##### Curva 1

Durabilidad eléctrica de contactos en carga resistiva en millones de ciclos de operación



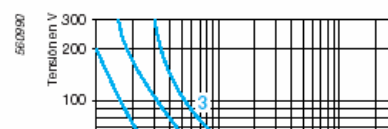
##### Curva 2

Factor de reducción k para cargas inductivas (aplicable a valores obtenidos desde curva de durabilidad)



#### Carga d.c.

##### Curva límite de carga



## Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales. Relés temporizados al trabajo

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

### Funciones y referencias

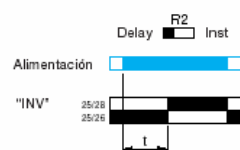
#### Relés temporizados al trabajo

Temporización regulable de 0,05 s a 300 h en 10 rangos.

Relé temporizado al trabajo  
Arranque en la puesta bajo tensión  
RE7-TL, TM, TP

Transformación del segundo relé temporizado en relé instantáneo mediante conmutador R2  
RE7-TP13BU

  
 t: temporización Trabajo regulable



RE7- T

Funciones (ver los diagramas superiores)	Tensiones de alimentación	Salida relé	Referencia	Peso kg
Relé temporizado al trabajo	$\equiv$ $\delta \sim 24$ V $\sim 110 \dots 240$ V	1 "INV"	<b>RE7-TL11BU</b>	0,150
Relé temporizado al trabajo Posibilidad de control a distancia del reglaje de la temporización (1)	$\equiv$ $\delta \sim 24$ V $\equiv$ $\delta \sim 42 \dots 48$ V $\sim 110 \dots 240$ V	2 "INV" (2)	<b>RE7-TP13BU</b>	0,150

(1) Mediante potenciómetro exterior, no suministrado. En ese caso, se desconecta automáticamente el potenciómetro interno.

(2) Un conmutador, situado en la parte frontal del aparato, permite transformar el segundo relé temporizado en relé instantáneo.



## Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales. Relés temporizados al reposo

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

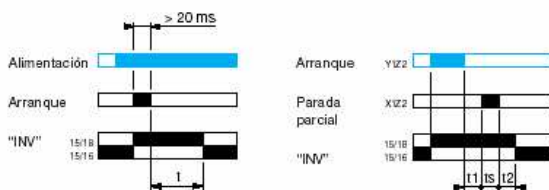
### Funciones y referencias

#### Relés temporizados al reposo

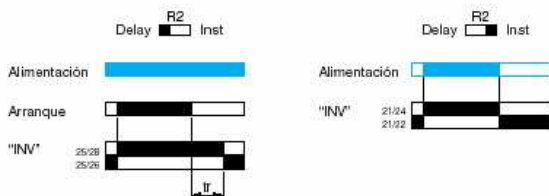
Control externo del arranque de la temporización  
RE7-RA, RM

Control a distancia de la parada parcial de la temporización  
RE7-RA, RM

sin tensión  
 bajo tensión  
 desactivado  
 activado  
 t: temporización Reposo regulable  
 t = t1 + t2  
 ts: tiempo de parada parcial



Transformación del segundo relé temporizado en relé instantáneo mediante conmutador R2  
RE7-RL13BU



Funciones (ver los diagramas superiores)	Tensiones de alimentación	Salida relé	Referencia	Peso kg
---	---------------------------	-------------	------------	---------

**En la apertura del contacto de control externo, regulables de 0,05 s a 300 h en 10 rangos.**

Relé temporizado al reposo	0 ~ 24 V	1 "INV"	RE7-RA11BU	0,150
Possibilidad de control externo	0 ~ 42...48 V			
- de la parada parcial de la temporización	~110...240 V			
- del reglaje de la temporización (2)				

**En la apertura del contacto de bajo nivel de control externo, regulables de 0,05 s a 300 h en 10 rangos.**

Relé temporizado al reposo	0 ~ 24 V	1 "INV"	RE7-RM11BU	0,150
Possibilidad de control externo	0 ~ 42...48 V			
- de la parada parcial de la temporización	~110...240 V			
- del reglaje de la temporización (2)				

Relé temporizado al reposo	0 ~ 24 V	2 "INV" (3)	RE7-RL13BU	0,150
	0 ~ 42...48 V			
	~110...240 V			



RE7-R

(1) Si el aparato ha estado almacenado durante más de un mes sin tensión, es necesario ponerlo bajo tensión durante unos 15 segundos para activarlo. A continuación será suficiente un tiempo > 1 s para controlar la temporización.

(2) Si no se procede de este modo, el relé permanecerá activado por un tiempo indefinido.

(2) Mediante potenciómetro externo, no suministrado. En ese caso se desconecta automáticamente el potenciómetro interno.

(3) Un conmutador, situado en la parte frontal del aparato, permite transformar el segundo relé temporizado en relé instantáneo.

## Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales. Relés intermitentes (cíclicos)

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

### Funciones y referencias

#### Relés intermitentes (cíclicos)

Temporización regulable de 0,05 s a 300 h en 10 rangos.

Relé intermitente simétrico  
RE7-CL, CP



Relé intermitente asimétrico  
Arranque en fase de Trabajo  
RE7-CV (X2Z2 conectados)



Arranque en fase de Reposo  
RE7-CV (X2Z2 sin conectar)



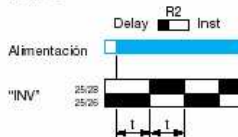
sin tensión  
bajo tensión  
desactivado  
activado

t, t1 y t2: temporizaciones regulables  
ts: tiempo de parada parcial  
t: tiempo de intermitencia  
ta: tiempo de fase de Trabajo  
tr: tiempo de fase de Reposo  
ta = t1 + t2  
tr = t3 + t4

Control externo de la parada parcial de la temporización  
RE7-CV



Transformación del segundo relé temporizado en relé instantáneo mediante conmutador R2  
RE7-CP



Funciones (ver los diagramas superiores)	Tensiones de alimentación	Salida relé	Referencia	Peso kg
---	---------------------------	-------------	------------	---------

#### Simétricos, con arranque en fase de Reposo

Relé intermitente	$\approx 0 \sim 24 \text{ V}$ $\sim 110 \dots 240 \text{ V}$	1 "INV"	RE7-CL11BU	0,150
-------------------	---	---------	------------	-------

Relé intermitente Posibilidad de control externo - del reglaje de la temporización (2)	$\approx 0 \sim 24 \text{ V}$ $\approx 0 \sim 42 \dots 48 \text{ V}$ $\sim 110 \dots 240 \text{ V}$	2 "INV" (1)	RE7-CP13BU	0,150
--	---	-------------	------------	-------

#### Asimétrico, con reglaje independiente de las temporizaciones de Trabajo y Reposo

Relé intermitente Posibilidad de control externo - de la fase de arranque - del reglaje de las temporizaciones (2) - de la parada parcial	$\approx 0 \sim 24 \text{ V}$ $\approx 0 \sim 42 \dots 48 \text{ V}$ $\sim 110 \dots 240 \text{ V}$	1 "INV"	RE7-CV11BU	0,150
---	---	---------	------------	-------

(1) Un conmutador, situado en la parte frontal del aparato, permite transformar el segundo relé temporizado en relé instantáneo.  
(2) Mediante potenciómetros externos, no suministrados. En ese caso se desconectan automáticamente los potenciómetros internos.



RE7-C

# Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales. Relés temp. arranque "estrella-triángulo"

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

## Funciones y referencias

### Relés temporizados para arrancadores "estrella-triángulo" (1)

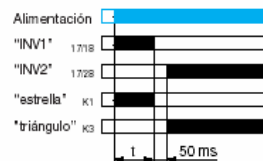
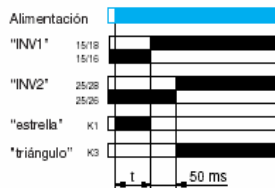
Temporización regulable de 0,05 s a 300 h en 10 rangos.

Relés temporizados para arrancadores "estrella-triángulo"

Con doble temporización de Trabajo  
RE7-YA

Con contacto de paso en estrella  
RE7-YR

sin tensión  
 bajo tensión  
 desactivado  
 activado  
 t: temporización regulable (estrella)



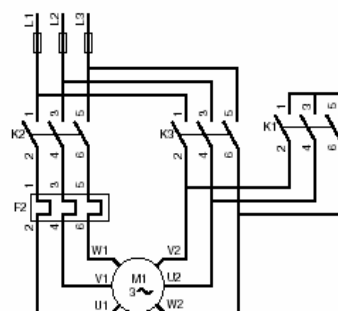
RE7-Y

Funciones (ver los diagramas superiores)	Tensiones de alimentación	Salida relé	Referencia	Peso kg
Con doble temporización de Trabajo 	= 0 ~ 24 V = 0 ~ 42...48 V ~ 110...240 V	2 "INV"	<b>RE7-YA12BU</b>	0,150
Con contacto de paso en estrella 	= 0 ~ 24 V = 0 ~ 42...48 V ~ 110...240 V	2 "INV" con punto común	<b>RE7-YR12BU</b>	0,150

(1) Temporización regulable para funcionamiento en "estrella" y fijo (50 ms) para pasar de "estrella" a "triángulo" con el fin de obtener un tiempo de corte suficiente.

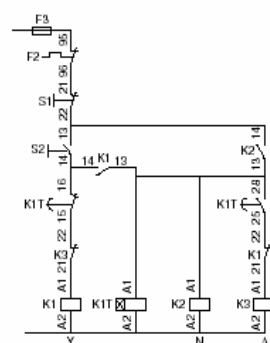
## Esquemas (Aplicación "Arranador estrella-triángulo")

### Esquema de potencia RE7-YA12BU



### Esquemas de control

Función "estrella-triángulo" con doble temporización de Trabajo



Bornera RE7-YA



K1T = relé RE7-YA

### Esquema de potencia RE7-YR12BU

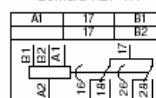


### Esquemas de control

Función "estrella-triángulo" con contacto de paso en "estrella"



Bornera RE7-YR



# Relés temporizados Zelio Time

Salida relé, ancho 22,5 mm, universales. Relés multifunción

Características: 4/10  
Referencias: 4/11 a 4/15

## Funciones y referencias

### Relés multifunción

sin tensión  
 bajo tensión  
 desactivado  
 activado  
 t: temporización regulable  
 t = t1 + t2 + t3  
 ts: tiempo de parada parcial

#### Temporización regulable de 0,05 s a 300 h en 10 rangos

**Relé temporizado al trabajo** RE7-ML, MY



**Relé de contacto de paso con arranque en la puesta bajo tensión** RE7-ML, MY



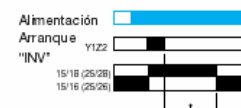
**Relé intermitente con arranque en fase de Trabajo** RE7-ML, MY



**Relé intermitente con arranque en fase de Reposo** RE7-ML, MY



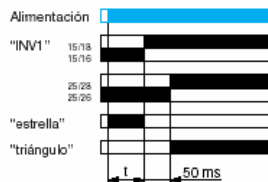
**Relé temporizado al reposo** RE7-ML, MY



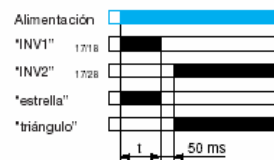
**Relé de contacto de paso con arranque en la apertura del contacto de control externo** RE7-ML, MY



**Relé para arrancador "estrella-triángulo" con: doble temporización Trabajo** RE7-MY



**control de paso en estrella** RE7-MY



**Control externo del arranque de la temporización (ejemplo en función de Trabajo) (1)** RE7-ML, MY



**Control externo de la parada parcial de la temporización (ejemplo en relé de contacto de paso) (1)** RE7-ML, MY



RE7-ML

#### Relé de 6 funciones

Funciones (ver diagramas superiores)	Tensiones de alimentación	Salida relé	Referencia	Peso kg
Relé temporizado al trabajo	$\approx 0 \sim 24$ V	1 "INV"	RE7-ML11BU	0,150
Relé temporizado al reposo	$\approx 0 \sim 42 \dots 48$ V			
Relé de contacto de paso	$\sim 110 \dots 240$ V			
- arranque en la puesta bajo tensión				
- arranque en la apertura del contacto de control a distancia				
Relé intermitente con arranque en fase de Reposo				
Relé intermitente con arranque en fase de Trabajo				
Possibilidad de control externo				
- del arranque de la temporización				
- de la parada parcial de la temporización				
- del reglaje de la temporización (2)				

#### Relé de 8 funciones

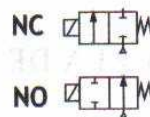
Igual que el relé de 6 funciones (3)+	$\approx 0 \sim 24 \dots 240$ V	2 "INV"(4)	RE7-MY13MW	0,150
Relé para arranque "estrella-triángulo"				
- con doble temporización de Trabajo				

**ANEXO 3.**  
**MANUAL DE LA ELECTROVALVULA**





Direct Acting  
**Low Pressure Solenoid Valves**  
 Brass or Stainless Steel Bodies  
 3/8" to 3/4" NPT



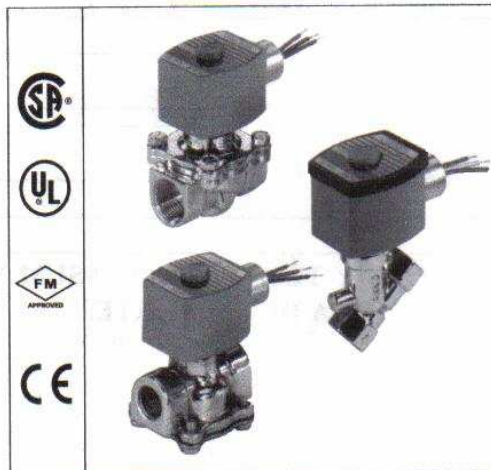
**2/2**  
 SERIES  
**8030**

**Features**

- Operate at low pressures: no minimum required; up to 15 psi maximum differential.
- Normally Closed or Normally Open operation.
- Widely used for dispensing, collating, gas shutoff, vacuum holding, and tank draining applications.
- Normally Open valve well suited for venting systems.

**Construction**

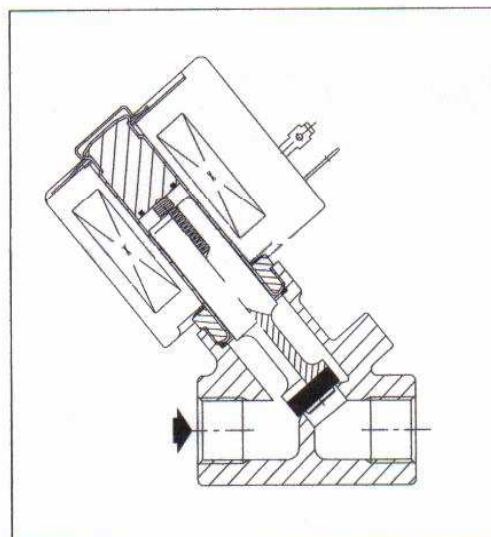
Valve Parts in Contact with Fluids		
Body	Brass	304 Stainless Steel
Seals and Disc	NBR	
Core Tube	305 Stainless Steel	
Core and Plugnut	430F Stainless Steel	
Core Spring	302 Stainless Steel	
Shading Coil	Copper	Silver
Stem	PA (Normally Open)	



**Electrical**

Standard Coil and Class of Insulation	Watt Rating and Power Consumption				Spare Coil Part Number			
	DC Watts	AC			General Purpose		Explosionproof	
		Watts	VA Holding	VA Inrush	AC	DC	AC	DC
F	10.6	6.1	16	40	238210	238310	238214	238314
F	11.6	10.1	25	70	238610	238710	238614	238714
F	--	16.1	35	95	272610	97617	272614	97617
F	--	17.1	40	93	238610	--	238614	--
F	--	20.1	48	240	272610	--	272614	--

**Standard Voltages:** 24, 120, 240, 480 volts AC, 60 Hz (or 110, 220 volts AC, 50 Hz), 6, 12, 24, 120, 240 volts DC. Must be specified when ordering. Other voltages available when required.



**Nominal Ambient Temperature Ranges:**

AC: 32°F to 125°F (0°C to 52°C)  
 DC: 32°F to 104°F (0°C to 40°C)  
 Refer to Engineering Section for details.

**Solenoid Enclosures**

**Standard:** Watertight, Types 1, 2, 3, 3S, 4, and 4X.  
**Optional:** Explosionproof and Watertight, Types 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P, 7, and 9.  
 (To order, add prefix "EF" to catalog number.)  
 See Optional Features Section for other available options.

**Approvals:**

CSA certified. UL listed, as indicated. FM approved (Normally Closed only except 8030G17 and 8030G67). Meets applicable CE directives.  
 Refer to Engineering Section for details.

SERIES  
8030



Specifications (English units)

Pipe Size (ins.)	Orifice Size (ins.)	Cv Flow Factor	Operating Pressure Differential (psi)						Max. Fluid Temp. °F		Brass Body			Stainless Steel Body			Watt Rating/ Class of Coil Insulation ①	
			Min.	Max. AC		Max. DC		AC	DC	Catalog Number	Constr. Ref. No.	UL ② Listing	Catalog Number	Constr. Ref. No.	UL ② Listing	AC	DC	
				Air-Inert Gas	Water	Air-Inert Gas	Water											
<b>NORMALLY CLOSED (Closed when de-energized)</b>																		
3/8	3/8	1.8	0	7	5	3	3	180	120	8030G10	1	○	8030G64	1	○	6.1/F	10.6/F	
3/8	3/8	1.8	0	15	15	3.5	3.5	180	150	8030G13	2	○	8030G65	2	○	10.1/F	11.6/F	
1/2	7/16	2.8	0	4	6	-	-	180	-	8030G16	3	○	8030G66	3	○	6.1/F	-	
1/2	7/16	2.8	0	15	15	-	-	200	-	8030G17	11	○	8030G67	11	○	16.1/F	-	
3/4	3/4	5	0	2	2	1	1	180	150	8030G3	9	○	-	-	-	10.1/F	11.6/F	
3/4	3/4	5	0	4	4	-	-	180	-	8030G43	9	○	-	-	-	17.1/F	-	
3/4	5/8	5.4	0	2.5	2.5	-	-	180	-	-	-	-	8030G63	10	○	10.1/F	-	
<b>NORMALLY OPEN (Open when de-energized)</b>																		
3/8	3/8	1.6	0	15	15	-	-	200	-	8030G70	12	●	-	-	-	16.1/F	-	
1/2	7/16	2.2	0	15	15	-	-	200	-	8030G71	13	●	-	-	-	20.1/F	-	
1/2	3/4	5	0	2	2	-	-	180	-	8030G82	7	●	-	-	-	10.1/F	-	
3/4	3/4	5.5	0	2	2	-	-	180	-	8030G83	8	●	-	-	-	10.1/F	-	

Notes: ① On all 50 hertz service, the watt rating for the 6.1/F solenoid is 8.1 watts.  
 ② ○ = Safety Shutoff Valve; ● = General Purpose Valve. Refer to Engineering Section (Approvals) for details.

Specifications (Metric units)

Pipe Size (ins.)	Orifice Size (mm)	Kv Flow Factor (m3/h)	Operating Pressure Differential (bar)						Max. Fluid Temp. °C		Brass Body			Stainless Steel Body			Watt Rating/ Class of Coil Insulation ①	
			Min.	Max. AC		Max. DC		AC	DC	Catalog Number	Constr. Ref. No.	UL ② Listing	Catalog Number	Constr. Ref. No.	UL ② Listing	AC	DC	
				Air-Inert Gas	Water	Air-Inert Gas	Water											
<b>NORMALLY CLOSED (Closed when de-energized)</b>																		
3/8	10	1.5	0	0.5	0.3	0.2	0.2	81	48	8030G10	1	○	8030G64	1	○	6.1/F	10.6/F	
3/8	10	1.5	0	1.0	1.0	0.2	0.2	81	65	8030G13	2	○	8030G65	2	○	10.1/F	11.6/F	
1/2	11	2.4	0	0.3	0.4	-	-	81	-	8030G16	3	○	8030G66	3	○	6.1/F	-	
1/2	11	2.4	0	1.0	1.0	-	-	92	-	8030G17	11	○	8030G67	11	○	16.1/F	-	
3/4	19	4.3	0	0.1	0.1	0.1	0.1	81	65	8030G3	9	○	-	-	-	10.1/F	11.6/F	
3/4	19	4.3	0	0.3	0.3	-	-	81	-	8030G43	9	○	-	-	-	17.1/F	-	
3/4	16	4.6	0	0.2	0.2	-	-	81	-	-	-	-	8030G63	10	○	10.1/F	-	
<b>NORMALLY OPEN (Open when de-energized)</b>																		
3/8	10	1.4	0	1.0	1.0	-	-	92	-	8030G70	12	●	-	-	-	16.1/F	-	
1/2	11	1.9	0	1.0	1.0	-	-	92	-	8030G71	13	●	-	-	-	20.1/F	-	
1/2	19	4.3	0	0.1	0.1	-	-	81	-	8030G82	7	●	-	-	-	10.1/F	-	
3/4	19	4.7	0	0.1	0.1	-	-	81	-	8030G83	8	●	-	-	-	10.1/F	-	

Notes: ① On 50 hertz service, the watt rating for the 6.1/F solenoid is 8.1 watts.  
 ② ○ = Safety Shutoff Valve; ● = General Purpose Valve. Refer to Engineering Section (Approvals) for details.



SERIES  
8030

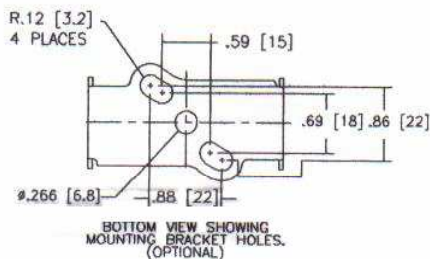
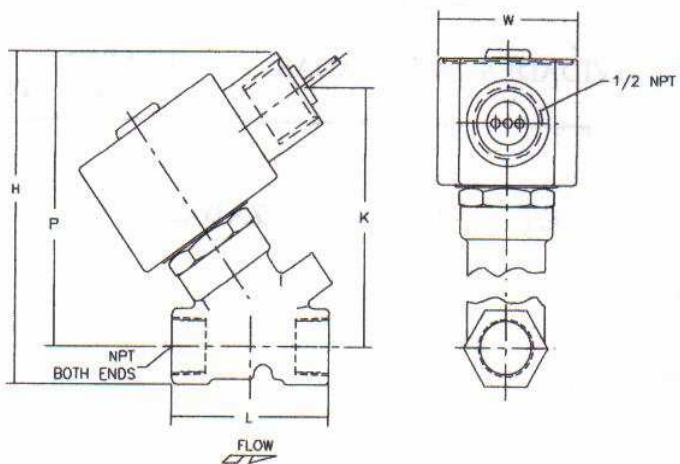
ASCO®

Dimensions: inches (mm)

Constr. Ref. No.		H	K	L	P	W
1	ins.	3.85	3	1.91	3.41	1.69
	mm	98	76	49	87	43
2	ins.	4	3.14	1.91	3.55	1.95
	mm	102	80	49	90	50
3	ins.	4.07	3.25	2.28	3.63	1.69
	mm	103	83	58	92	43
7	ins.	3.97	1.88	2.81	2.85	2.29
	mm	101	48	71	72	58
8	ins.	3.97	1.88	2.81	2.85	2.29
	mm	101	48	71	72	58
9	ins.	4.1	2.44	2.81	3.41	2.28
	mm	104	62	71	87	58
10	ins.	4.16	2.47	2.81	3.44	2.28
	mm	106	63	71	87	58
11	ins.	4.31	3.39	2.28	3.77	2.06
	mm	110	86	58	96	52
12	ins.	4.16	1.1	1.91	3.72	2.06
	mm	106	28	49	94	52
13	ins.	4.37	1.05	2.28	3.83	2.06
	mm	111	27	58	97	52

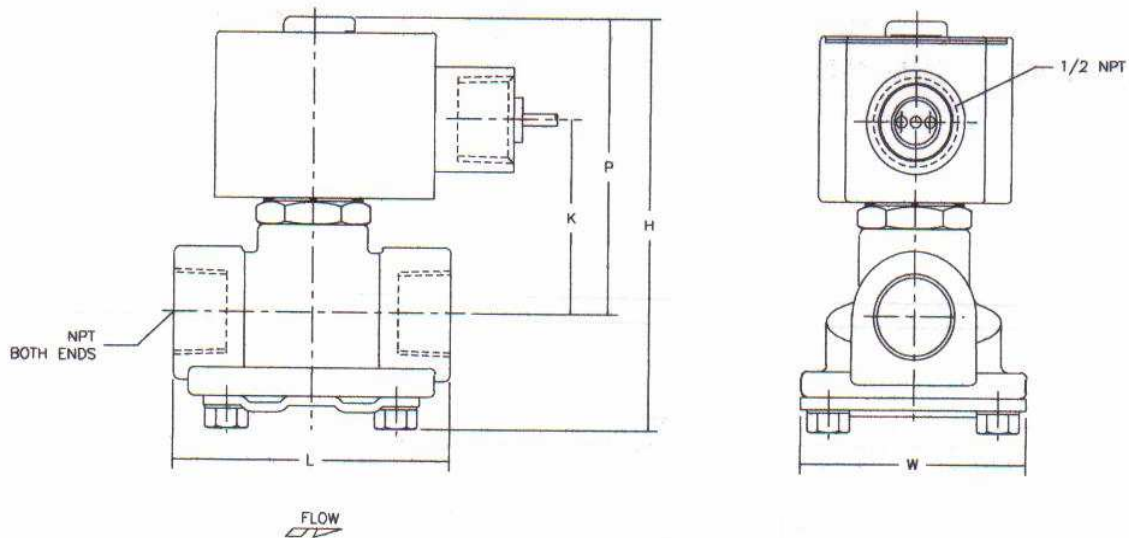
**IMPORTANT:** Valves may be mounted in any position, except for 8030G3 DC.

Constr. Refs. 1, 2, 3



BOTTOM VIEW SHOWING MOUNTING BRACKET HOLES. (OPTIONAL)

Constr. Refs. 7, 8





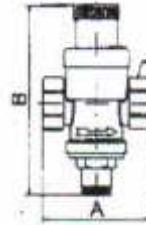


**ANEXO 4.**  
**MANUAL DEL LOGO TELEMECANIQUE-ZELIO**

## ANEXO 5.

### REGULADOR DE PRESION

**NIBRASS**



Size	3/8"	1/2"	3/4"
A (mm)	60	60	60
B (mm)	110	110	110
C (mm)	25	26	31
Working pressure NIBRASS - 1 bar	15	15	15
Working pressure B1	220	220	220

Cutlet pressure gauge connection 1/4"

Maximum working temperature: 60°C  
 Maximum inlet pressure: 15 bar  
 Outlet pressure can be adjusted between 1 and 4 bar

Threads:  
 ISO228 (equivalent to DIN253 and BS2779)

**FOTOS**

**ANEXO 6. UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRICOS Y  
ELECTRONICOS**

**FOTO 1. UBICACIÓN DEL FLUIDMASTER, SOLENOIDE SEGURO ELECTRICO Y SOPORTE**



**FOTO 2. UBICACIÓN DEL SENSOR**



**FOTO 3. INSTALACION DEL INODORO**



**FOTO 4. UBICACIÓN DEL SENSOR**



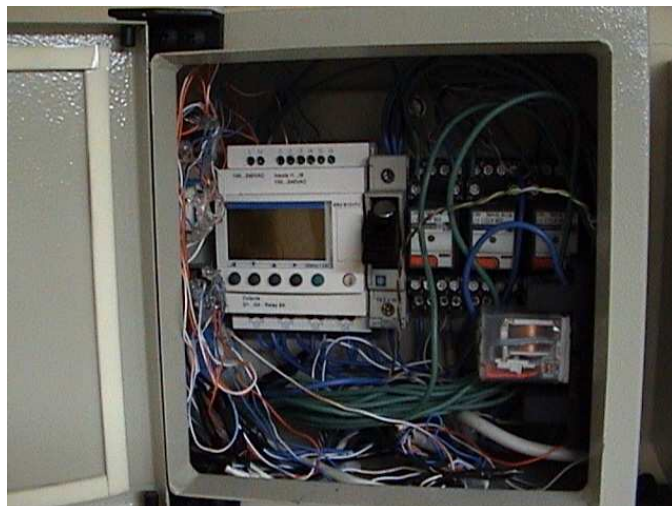
**FOTO 5. UBICACIÓN DEL SENSOR Y LA ELECTROVALVULA**



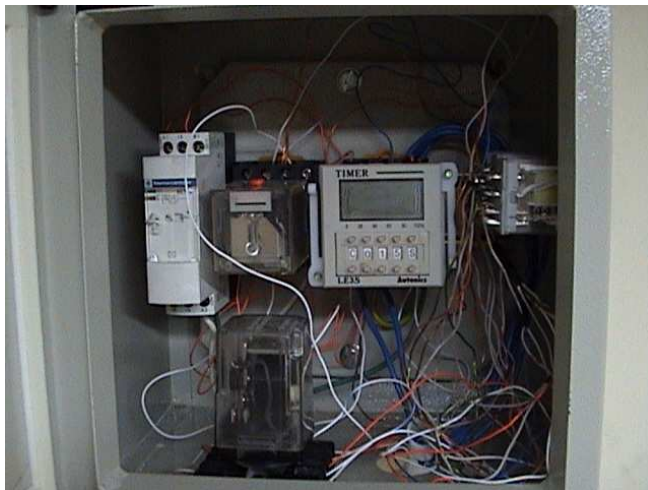
**FOTO 6. UBICACIÓN DE LA ELECTROVALVULA**





**FOTO 7. UBICACIÓN CAJAS DE CONTROL****FOTO 8. CAJA DE CONTROL 1**

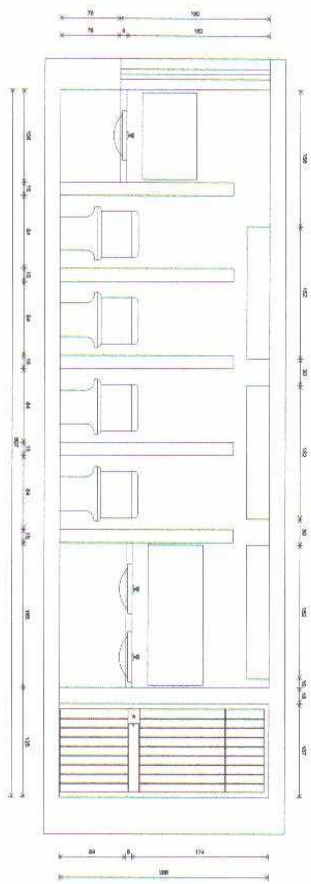


**FOTO 9. CAJA DE CONTROL 2.**

**PLANOS**

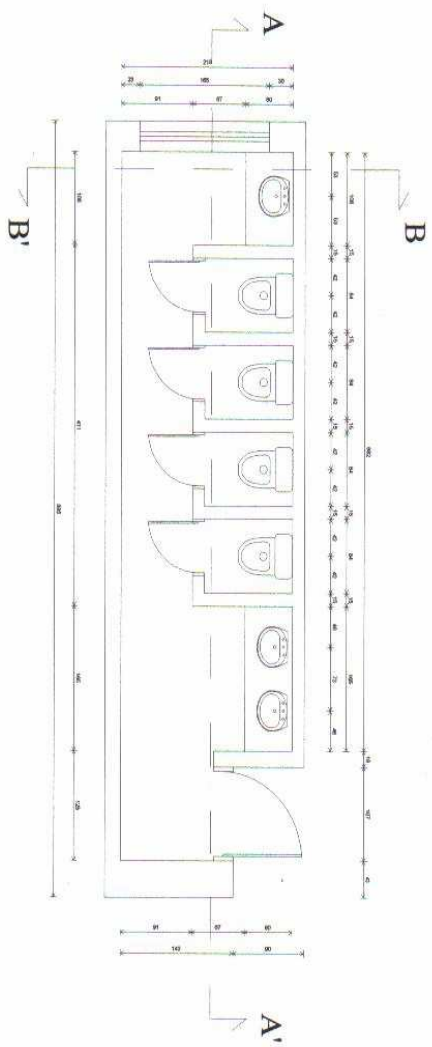
**ANEXO 7. PLANOS DE LA INSTALACION DE LOS SERVICIOS  
HIGIENICOS**

CORTE A-A'

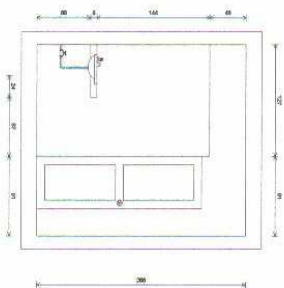


PLANTA

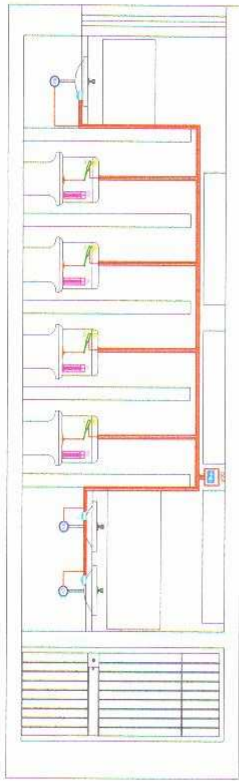
ESCALA 1:1 25



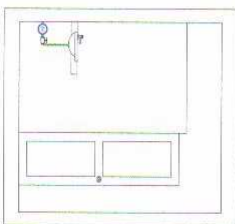
CORTE B-B'



CORTE A-A'

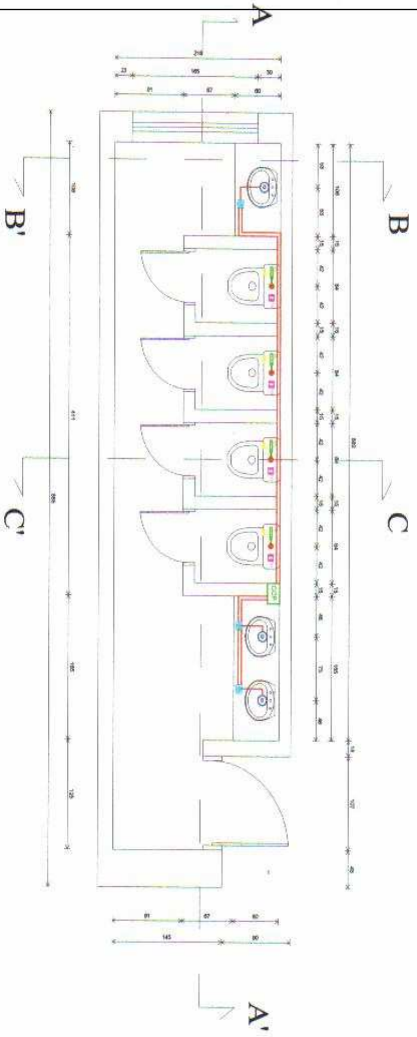


CORTE B-B'



PLANTA

ESCALA 1 : 25



**SIMBOLOGIA**

—	SISTEMA DE TUBERÍA EXAMINABLE
EV	ELECTROVALVULA
PE	SOLENOIDE SEGURO ELECTRICO
FM	FLOTADOR
FM	FLOTADOR
CCP	CAJA DE CONTROL, PRINCIPAL
PC	CAJA DE CONTROL, PROGRAMABLE
—	CANAL ETIQUETADA PLASTICA 32 X 13 mm
—	CABLE DE CONEXION DE CONTROL Y FUERZA

## **ANEXO 8.**

### **MANUAL DEL USUARIO**

**Para dar mantenimiento a los lavamanos es necesario seguir el siguiente procedimiento:**

- La alimentación de las electroválvulas es a 110 Voltios AC mediante un código de colores:

Negro - Fase

Verde – Neutro

Azul – Retorno

- Para lo cual es indispensable utilizar el mismo código de colores para instalaciones futuras.
- La alimentación de los sensores de proximidad a 12 Voltios DC mediante el siguiente código de colores.

Café – Positivo

Azul – Negativo

Blanco Azul – Retorno

Para lo cual es indispensable utilizar el mismo código de colores para instalaciones futuras.

- Verificar que los cables de conexión eléctricos se encuentren en buen estado y bien empalmados para evitar fugar de corriente o cortocircuitos.
- Mantener la presión de paso de agua principal en 15 PSI, lectura que nos da la pluma del manómetro.

- No destapar la canaleta por que existen conexiones internas que pueden desconectarse.
- Para el buen funcionamiento del lavamanos es necesario no remover las mariposas de las llaves de agua en los lavamanos ya que están aisladas y calibradas para que funcionen automáticamente.
- Verificar que no exista fuga de agua por la tubería PVC cerca de los dispositivos eléctricos controladores.
- Quitar el polvo o desechos de los dispositivos, ya que pueden ser causantes de daños severos a los elementos

**Para el mantenimiento de los inodoros es necesario seguir el siguiente procedimiento:**

- La alimentación de los solenoides o bombas eléctricas que vienen directamente del Logo es a 12 Voltios DC mediante un código de colores:

Negro - Fase

Verde – Neutro

- Para lo cual es indispensable utilizar el mismo código de colores para instalaciones futuras.
- La alimentación de los sensores de proximidad a 12 Voltios DC mediante el siguiente código de colores.

Café – Positivo

Azul – Negativo

### Blanco Azul – Retorno

- Para lo cual es indispensable utilizar el mismo código de colores para instalaciones futuras.
- El programa interno del Logo no debe ser manipulado incorrectamente, este dispositivo es el que controla el funcionamiento del sensor y de la solenoide, un manejo incorrecto puede dañar o borrar la programación, si esto llega a suceder leer el manual del Logo.
- Verificar que no existe oxidación en los dispositivos metálicos existentes en tanque de agua.
- Verificar que los cables de conexión eléctricos se encuentren en buen estado y bien empalmados para evitar fugas de corriente o cortocircuitos.
- Verificar que no exista contacto entre los cables de conexión o alimentación con el agua almacenada con el tanque, pueden ser causantes de daños al usuario.
- Verificar que no exista fuga de agua por la tubería PVC cerca de los dispositivos eléctricos controladores.
- No destapar la canaleta por que existen conexiones internas que pueden desconectarse.
- Para el buen funcionamiento del inodoro es necesario no remover las la tapa del tanque de agua.
- La caja de control debe estar siempre cerrada ya, solo personal capacitado puede hacer mantenimiento o algún cambio futuro de este.

- Quitar el polvo acumulado en las caras frontales de los sensores con un trapo húmedo sin rayar dicha parte del sensor de proximidad.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- José J. Horta Santos (1982), Técnicas de Automatización Industrial, Edit. Limusa, México.
- SENA Varios autores (1984), Cartillas de Instalaciones Hidráulicas Domiciliarias e Instalación de Aparatos sanitarios.
- CAMACOL (1998), Especificaciones Técnicas Instalaciones Hidráulicas.
- ING. GERMAN CASTRO MACANUELA, Curso de Controladores Lógicos Programables.
- TLGO. CARLOS REYES, Aprenda rápidamente a programar Microcontroladores PIC,
- AEG Manuales para Instalaciones eléctricas de Alumbrado y Fuerza Motriz, 7 a edición, editado por Allgemeine Elektricit"ats – GESELLSCHAFT.
- <http://www.sloanvalve.com>
- <http://www.sensors.com>
- <http://www.monografias.com>
- <http://www.sanitarioslamosa.com>
- <http://www.fanaloza.com>
- <http://www.monografias.com>
- <http://www.fluidmaster.com>

## INDICE

<b>CAPITULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>8</b>
1.1 INTRODUCCION.....	8
1.2 FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	9
1.2.1 PARTES DE UN INODORO.....	9
1.2.2 PARTES DE UN LAVAMANOS.....	11
1.3 LA AUTOMATIZACIÓN.....	12
1.3.1 EL MICROCONTROLADOR.....	13
1.3.2 EL PLC.....	15
1.3.2.1 Lenguaje de Programación.....	19
1.3.2.2 Comunicaciones.....	20
1.3.2.3 Información.....	21
1.3.3 EL LOGO.....	22
1.3.3.1 Funcionamiento del logo.....	22
1.3.3.2 Tipos de LOGOS.....	27
1.3.3.3 Partes de un LOGO.....	28
1.3.3.4 Programa del LOGO.....	28
1.3.3.5 Como se programa el LOGO?.....	31
1.4 ELEMENTO DE MANDO Y CONTROL.....	37
1.4.1 ELEMENTOS DE MANDO.....	37
1.4.1.1 El Sensor.....	38
1.4.1.1.1 Funcionamiento del Sensor.....	39
1.4.1.1.2 Tipos de sensores.....	40
1.4.1.1.3 Partes de un sensor.....	43
1.4.2 ELEMENTOS DE CONTROL.....	45
1.4.2.1 Válvulas solenoides hidráulicas.....	46
1.4.2.1.1 Funcionamiento de la válvula solenoide hidráulica.....	46
1.4.2.1.2 Tipos de válvulas solenoide hidráulica.....	47
1.4.2.1.3 Partes de la válvula solenoide hidráulica.....	48
<b>CAPITULO 2</b> .....	<b>49</b>
<b>DISEÑO Y CONSTRUCCION</b> .....	<b>49</b>
2.1 DESCRIPCION DE LOS DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS A IMPLEMENTARSE.....	49
2.1.1 SENSORES DE PROXIMIDAD CAPACITIVOS.....	49
2.1.2 FLUIDMASTER.....	50
2.1.2.1 Funcionamiento del Fluidmaster.....	50
2.1.2.2 Instalación del Fluidmaster.....	51
2.1.3 SOLENOIDE DE SEGURO ELECTRICO.....	52
2.1.4 ELECTROVALVULA – ASCO.....	52
2.1.5 REGULADOR DE PRESION.....	53
2.1.5.1 Funcionamiento de los reguladores de presión.....	53
2.1.5.2 Tipos de reguladores de presión.....	54
2.1.5.3 Partes de un regulador de presión.....	54
2.1.6 MANOMETROS.....	55
2.1.6.1 Tipos de Manómetros.....	55
2.1.7 CAJA DE CONTROL.....	57
2.1.7.1 Logo – Zelio.....	57

2.1.7.2 Relè Temporizador Zelio –RE7.....	61
2.2. FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS A CONTROLAR LOS INODOROS Y LAVAMANOS DE LA ESFOT.....	63
2.2.1 FUNCIONAMIENTO DE LOS INODOROS.....	64
2.2.2 FUNCIONAMIENTO DE LOS LAVAMANOS.....	68
2.3 PROGRAMACION DEL LOGO – ZELIO.....	71
2.4. UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE MANDO Y CONTROL.....	79
2.4.1. UBICACIÓN DE LOS INODOROS.....	79
2.4.2 UBICACIÓN DE LOS LAVAMANOS.....	79
2.4.3 CAJA DE CONTROL.....	80
2.4.4 CABLEADO DE ALIMENTACION.....	80
<b>CAPITULO 3.....</b>	<b>82</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
3.1 CONCLUSIONES.....	82
3.2 RECOMENDACIONES.....	83
<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>
ANEXO 1.....	85
INSTALACION DEL FLUIDMASTER.....	85
ANEXO 2.....	86
MANUAL RELE TEMPORIZADOR ZELIO.....	86
ANEXO 3.....	93
MANUAL DE LA ELECTROVALVULA.....	93
ANEXO 4.....	98
MANUAL DEL LOGO TELEMECANIQUE-ZELIO.....	98
ANEXO 5.....	99
REGULADOR DE PRESION.....	99
FOTOS .....	100
ANEXO 6. UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS .....	100
PLANOS.....	106
ANEXO 7. PLANOS DE LA INSTALACION DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS	106
ANEXO 8.....	109
MANUAL DEL USUARIO .....	109
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>113</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>114</b>