

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**"SIMULACION DEL CONTROL Y MONITOREO
DE UN HOSPITAL INTELIGENTE"**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD CON
ESPECIALIZACION EN ELECTRONICA Y
AUTOMATIZACION INDUSTRIAL**

Presentado por:

Arturo H. Llerena Abad

Víctor M. León Ordóñez

Guayaquil - Ecuador

2006-2007

DEDICATORIA

**A Dios, a Nuestros Padres
y al Ing. Alberto Manzur**

TRIBUNAL GRADUACIÓN

Ing. Alberto Manzur H.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Holger Cevallos

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Alberto Larco

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Gustavo Bermúdez

DECANO DE LA FIEC

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

Arturo Llerena Abad

Victor León Ordóñez

RESUMEN

La presente tesis de grado tiene como finalidad resaltar la importancia de la automatización en procesos que generan gran demanda de inversión monetaria. El desarrollo del control de procesos en un edificio no solo ayuda a la reducción de costos administrativos, sino también a mejorar los procesos manuales y reducir en gran escala el número de errores que se puedan producir.

Para demostrar la ventaja de la automatización en un hospital se va a realizar un estudio de los principales procesos utilizados y con esto determinar los factores que nos permiten mejorar el control de los sistemas. Luego se presentará un diseño automático para mejorar el control de estos procesos basado en controladores lógicos programables (PLC), sensores y actuadores.

Además se desarrollará un sistema Scada que va a permitir monitorear el funcionamiento de los controladores lógicos programables y con esto llevar un control total de los sistemas. Finalmente se demostrará las ventajas de utilizar sistemas automáticos en los procesos básicos de los hospitales.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	V
INDECE GENERAL.....	VI
INDICE DE FIGURAS.....	XI
INDICE DE TABLAS.....	XIV
INTRODUCCION.....	XV

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1. Qué es un PLC?.....	17
1.2. Qué es un sistema SCADA?.....	20
1.3. El Generador	23
1.3.1. Que es un Generador.....	23
1.3.2. Como seleccionar un Generador.....	24
1.4. Qué es el Chiller?.....	25
1.5. Que es una Unidad Manejadora	26
1.6. Torres de enfriamiento.....	27
1.7. Definición de variador de velocidad.....	30
1.8. Tipos de sensores.....	30
1.8.1. Sensores de temperatura.....	30
1.8.2. Sensores de presión.....	35
1.8.3. Sensores de nivel.....	38
1.8.4. Sensores de flujo.....	42

1.8.5. Sensores de humedad.....	46
1.8.6. Sensores de Humo.....	50

CAPITULO 2

2. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE UN HOSPITAL

2.1. Sistemas de aire acondicionado.....	62
2.1.1. Tipos de sistemas de aire acondicionado.....	65
2.1.1.1. Tipos de sistemas centrales de aire.....	67
2.1.1.2. Tipos de sistemas individuales de aire acondicionado.....	76
2.2. Sistema de agua caliente.....	80
2.2.1. Calderas.....	82
2.2.2. Tipo se sistema de agua caliente usado en hospitales.....	85
2.3. Sistema de generación de emergencia.....	89
2.3.1. Tipos de Generadores.....	90
2.3.2. Elementos utilizados en una transferencia automática.....	94
2.4. Sistema de contra incendios.....	98
2.4.1. Sistemas de detección de incendios. Elección.....	99
2.4.2. Tipos de detectores usados en un sistema contra incendios.....	102
2.4.3. Normas de sistema contra incendio.....	107
2.5. Sistema de agua potable.....	144
2.5.1. Tipos de agua.....	146
2.5.2. Tipos de Sistemas de Agua Potable.....	147

2.5.3. Descripción de los sistemas utilizados en un sistema de agua potable.....	150
2.5.4. Instalación y provisión de agua en edificios de gran altura.....	153
2.6. Sistema de distribución de aire frío por medio de unidades manejadoras.....	154
2.6.1. UMA especial en quirófanos.....	156
2.6.2. Filtros bacteriológicos.....	158
2.7. Sistema de Iluminación.....	161
2.7.1. Iluminación en diferentes áreas del hospital.....	169
2.7.2. Tipos de sensores utilizados en el sistema de iluminación.....	180

CAPITULO 3

3. ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL

3.1. Sistema Central de Aire Acondicionado.....	194
3.1.1. Descripción del Sistema.....	196
3.1.2. Elementos utilizados para el proceso de generación de agua helada.....	199
3.1.3. Elaboración del control del sistema automático.....	203
3.1.4. Elaboración de las pantallas de monitoreo.....	208
3.2. Sistema de agua caliente.....	210
3.2.1. Descripción del proceso del agua caliente.....	210

3.2.2. Elementos utilizados para el proceso.....	211
3.2.3. Diseño y control del sistema automático.....	212
3.2.4. Diseño de las pantallas de monitoreo.....	214
3.3. Sistema de emergencia de energía eléctrica.....	215
3.3.1. Descripción del proceso del Sistema de Emergencia.....	216
3.3.2. Elementos utilizados para el proceso.....	218
3.3.3. Diseño y control del sistema de transferencia automática.....	220
3.3.4. Diseño de las pantallas de monitoreo.....	221
3.4. Sistema contra incendios.....	223
3.4.1. Descripción del proceso del Sistema Contra incendio...	223
3.4.2. Elementos utilizados para el proceso.....	224
3.4.3. Diseño y control del sistema contra Incendio.....	233
3.4.4. Diseño de las pantallas de monitoreo.....	236
3.5. Sistema de agua potable y monitoreo de tanques de combustible.....	237
3.5.1. Descripción del proceso del Sistema de agua potable y monitoreo de tanques de combustible.....	237
3.5.2. Elementos utilizados para el proceso.....	238
3.5.3. Diseño y control del sistema de agua potable y monitoreo de combustible.....	240
3.5.4. Diseño de las pantallas de monitoreo.....	241
3.6. Sistema de distribución de aire frío por medio de unidades manejadoras.....	242

3.6.1. Descripción del sistema.....	242
3.6.2. Elementos utilizados en el proceso.....	245
3.6.3. Elaboración del control del sistema automático.....	248
3.6.4. Elaboración de las pantallas de monitoreo.....	252
3.7. Sistema de Iluminación.....	254
3.7.1. Descripción del proceso de Iluminación.....	254
3.7.2. Elementos utilizados para este proceso.....	255
3.7.3. Diseño y Control del sistema de iluminación.....	256
3.7.4. Diseño de las pantallas de monitoreo.....	257

CAPITULO 4

4. ANALISIS COMPARATIVO.....	258
4.1. Análisis de las ventajas de la automatización de los sistemas principales de un hospital.....	258
4.2. Análisis de las desventajas de la automatización de los sistemas principales de un hospital.....	261

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

ANEXO D

INDICE DE FIGURAS

Fig. No.		Pág.
1.1	Operación básica de un Chiller.....	26
1.2	Operación básica de una Unidad Manejadora.....	27
1.3	Torre de refrigeración de Aire Forzado.....	28
1.4	Torre de refrigeración de Inducción.....	29
1.5	Sensor de presión tipo Bourdon.....	36
1.6	Sensor de presión tipo Fuelle.....	36
1.7	Sensor de presión tipo Diafragma.....	37
1.8	Sensor de presión tipo Capacitivo.....	37
1.9	Sensor de presión tipo Piezo-eléctrico.....	38
1.10	Sensor de nivel tipo Presión Diferencial.....	38
1.11	Sensor de nivel tipo Radiométrico.....	39
1.12	Sensor de nivel tipo Flotador.....	41
1.13	Sensor de flujo tipo Turbina.....	42
1.14	Sensor de flujo tipo Electromagnético.....	43
1.15	Sensor de flujo tipo Rotámetro.....	44
1.16	Sensor de flujo tipo Ultrasónico.....	45
1.17	Sensor de flujo tipo Desplazamiento Positivo.....	46
1.18	Sensor de humedad tipo Psicometría por bulbo húmedo o bulbo seco.....	47
1.19	Sensor de humedad tipo Sensor Capacitivo.....	50
1.20	Detector de humo fotoeléctrico de haz de rayos reflejados.....	52

1.21	Detector fotoeléctrico por difusión de luz.....	53
1.22	Detector iónico de humos por partículas alfa.....	56
1.23	Detector de gases de combustión tipo Taguchi con semiconductor.....	61
2.1	Distribución de Sistema de Aire Central.....	65
2.2	Equipos compactos de aire (Roof –Top).....	68
2.3	Equipos divididos de aire (Split central).....	69
2.4	Equipo enfriador Chiller.....	70
2.5	Chiller enfriado por aire.....	73
2.6	Sistema de retorno de aire por canaletas.....	74
2.7	Ejemplo de retorno de aire en habitación.....	74
2.8	Sistema de cañería de envío y retorno de aire.....	75
2.9	Sistema de aire tipo Todo Agua (Fan coil).....	76
2.10	Equipos compactos de ventana o pared.....	77
2.11	Equipos divididos mini split.....	78
2.12	Ejemplo de conexión de multi split.....	79
2.13	Ejemplo de conexión de equipo compacto.....	79
2.14	Economizador de calderas.....	84
2.15	Sistema de intercambiador de calor.....	87
2.16	Sistema de detección automática de incendios.....	102
2.17	Curva de funcionamiento de sensor detector contra incendios.....	104
2.18	Sistema de distribución de aire por medio de unidades manejadoras.....	155

2.19	Ramificación de unidades manejadoras 1.....	156
2.20	Ramificación de unidades manejadoras 2.....	156
2.21	Esquema de un sistema de control de una lámpara de descarga.....	164
2.22	Diagrama de un SACI con salida de cargas menores a 10 A. controlados directamente.....	166
2.23	Diagrama de un SACI con salida de cargas mayores que utilicen contactores o relés.....	166
2.24	Sensor de iluminación.....	183
2.25	Diagrama de un sensor horario (Control Manual).....	186
2.26	Diagrama de un sensor horario (Control por reloj).....	186
3.1	Sistema de refrigeración de aire.....	199
3.2	Control automático del sistema de enfriamiento de agua por medio de Chillers.....	204
3.3	Sistema de unidades manejadores utilizados en habitaciones o pasillos.....	249
3.4	Sistema de unidades manejadoras utilizados en quirófanos o habitaciones de cuidados intensivos.....	251

INDICE DE TABLAS

TABLA No.	Pág.
2.1 Niveles mínimos de iluminación recomendados para hospitales.....	175-180
2.2 Derroche por factor ocupacional producido en locales no ocupados con luces encendidas.....	182
2.3 Tipos de sensores ocupacionales más adecuados en función del espacio a controlar.....	189

INTRODUCCION

El construir un edificio en una ciudad principal demanda muchos costos antes y durante el funcionamiento del mismo. La tecnología moderna nos brinda la posibilidad de reducir los costos generados en el funcionamiento diario de un edificio gracias a la posibilidad de poder controlar los principales sistemas que consumen energía.

Si se desea automatizar el control de un edificio se debe tomar en cuenta principalmente la utilización del mismo ya que existen varios tipos de edificios según su funcionamiento. Estos pueden ser hoteles, edificios de condominios, edificios de oficinas, hospitales, clínicas, etc. En la presente tesis de grado se desarrollará el control de los sistemas de un edificio utilizado como hospital.

Según la experiencia de ingenieros en automatización en la construcción de edificios como hospitales y clínicas se recomienda automatizar solo los procesos que demanden utilizar gran cantidad de recursos básicos como consumo de energía eléctrica, agua potable, y demás. Entre los principales procesos tenemos: generación de energía eléctrica, distribución de agua potable, distribución de agua caliente y vapor de agua, sistemas aire acondicionado.

La demostración de esta tesis de grado se basa en la simulación de los sistemas básicos principales de un hospital tomando como ejemplo un proyecto de construcción de un hospital en la costa ecuatoriana, es por esto que se va a tomar como punto de referencia las necesidades de los ambientes desarrollados en lugares cálidos en donde la temperatura es alta y el clima es húmedo.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Qué es un PLC?

Un autómata programable industrial (API) o Programmable Logic Controller (PLC), es un equipo electrónico, programable en lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real, procesos secuenciales.

El autómata programable posee unos terminales de entrada en los cuales se puede conectar pulsadores, finales de carrera, fotocélulas, detectores, etc.; y unos terminales de salida en los que se puede conectar bobinas de contactores, electro válvulas, lámparas, etc., de forma que la actuación de estos últimos está en función de las señales de entrada que estén activadas en cada momento, según el programa almacenado.

El Control Lógico Programable es ideal para ser operado en condiciones críticas industriales, ya que fue diseñado y concebido para su uso en el medio ambiente industrial. Los PLC ofrecen muchas ventajas sobre otros dispositivos de control tales como relés, temporizadores electrónicos, contadores y controles mecánicos.

Existen básicamente dos formas externas de presentación de los PLC, una modular y la otra compacta.

- Estructura compacta: en un solo módulo se encuentran el CPU, entradas, salidas, puertos de comunicación y programación.
- Estructura modular: constan de módulos independientes que cumple una función determinada (fuente de alimentación, CPU, E/S, etc.).

Los micro-plc's suelen venir sin caja, en formato kit, ya que su empleo no es determinado y se suele incluir dentro de un conjunto más grande de control o dentro de la misma maquinaria que se debe controlar. Generalmente las E/S en los PLC se disponen de dos tipos:

- Digital.
- Analógica.

Las E/S digitales se basan en el principio de todo o nada, es decir o no conducen señal alguna o poseen un nivel mínimo de tensión. Estas E/S en algunos software se manejan a nivel de bit dentro del programa de usuario.

Las E/S analógicas pueden poseer cualquier valor dentro de un rango determinado especificado por el fabricante. Se basan en convertidores A/D y D/A aislados del CPU. Las E/S son leídas y escritas dependiendo del modelo y del fabricante, es decir pueden estar incluidas sus imágenes dentro del área de memoria o ser manejadas a través de instrucciones específicas de E/S.

La unidad central de proceso (CPU), que en el caso del PLC reside en un circuito integrado denominado microprocesador o microcontrolador, es el director de las operaciones del mismo. Una de sus funciones es vigilar que el tiempo de ejecución del programa de usuario no exceda un determinado tiempo máximo (tiempo de ciclo máximo). A esta función se la suele denominar Watchdog (perro guardián). También se encarga de ejecutar el programa de usuario, crear una imagen de las entradas, ya que el programa de usuario no

debe acceder directamente a dichas entradas. Otra función es la de renovar el estado de las salidas en función de la imagen de las mismas obtenida al final del ciclo de ejecución del programa de usuario. Por último, también se encarga de realizar el chequeo del sistema.

La programación del PLC puede ser realizada de varias formas. La forma más simple de programar el equipo sería desde un PC. También se puede usar una consola de programación que consiste en un terminal a modo de ordenador que proporciona una forma más cómoda de realizar el programa de usuario y observar parámetros internos del PLC. Para cada caso el fabricante proporciona lo necesario, bien el equipo o el software/cables adecuados. Cada equipo, dependiendo del modelo y fabricante, puede poseer una conexión a uno o varios de los elementos anteriores. En el caso de los micro-plc se escoge la programación por PC o por unidad de programación integrada en la propia CPU.

1.2 Qué es un sistema SCADA?

SCADA es el acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos). Un SCADA es un sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar a

distancia una instalación de cualquier tipo. Hoy en día es fácil hallar un sistema SCADA realizando labores de control automático en cualquiera de sus niveles, aunque su labor principal sea de supervisión y control por parte del operador.

Las funciones principales de un sistema SCADA son: recabar, almacenar y mostrar información en forma continua y confiable. Generar reportes periódicos. Registrar datos históricos. Ejecutar acciones de control iniciadas por el operador, tales como: abrir y cerrar válvulas, arrancar o parar bombas, etc. Graficar tendencias actuales.

El flujo de la información en los sistemas SCADA es como se describe a continuación:

El FENÓMENO FÍSICO lo constituye la variable que deseamos medir. Dependiendo del proceso, la naturaleza del fenómeno es muy diversa: presión, temperatura, flujo, potencia, intensidad de corriente, voltaje, ph, densidad, etc. Este fenómeno debe traducirse a una variable que sea lógica y sencilla para el sistema SCADA, es decir, en una variable eléctrica. Para ello, se utilizan los **SENSORES** o **TRANSDUCTORES**.

Los SENSORES o TRANSDUCTORES convierten las variaciones del fenómeno físico en variaciones proporcionales de una variable eléctrica. Las variables eléctricas más utilizadas son: voltaje, corriente, carga, resistencia o capacitancia.

Sin embargo, esta variedad de tipos de señales eléctricas debe ser procesada para ser entendida por el computador digital. Para ello se utilizan acondicionadores de señal, cuya función es la de referenciar estos cambios eléctricos a una misma escala de corriente o voltaje. Además, provee aislamiento eléctrico y filtraje de la señal con el objeto de proteger el sistema de transientes y ruidos originados en el campo.

Una vez acondicionada la señal, la misma se convierte en un valor digital equivalente en el bloque de conversión de datos. Generalmente, esta función es llevada a cabo por un circuito de conversión analógico/digital. El computador almacena esta información, la cual es utilizada para su análisis y para la toma de decisiones. Simultáneamente, se muestra la información al usuario del sistema, en tiempo real.

Basado en la información, el operador puede tomar la decisión de realizar una acción de control sobre el proceso. El operador comanda

al computador a realizarla, y de nuevo debe convertirse la información digital a una señal eléctrica. Esta señal eléctrica es procesada por una salida de control, el cual funciona como un acondicionador de señal que puede manejar un dispositivo dado: bobina de un relé, setpoint de un controlador, etc.

1.3 El Generador

En una vivienda la ausencia del suministro de energía eléctrica durante unas horas será seguramente molesta pero no es realmente importante. En cambio, la interrupción de energía eléctrica en lugares como industrias, hospitales, oficinas sin ventanas, canales de televisión, aeropuertos son de suma importancia. Son muchos casos en los que es necesaria la disposición continua de energía eléctrica, por lo que la única forma para mantener una fábrica o una empresa en funcionamiento es disponer de una planta generadora de emergencia.

1.3.1 Que es un Generador

El generador es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Existen generadores de corriente alterna y continua. El generador de corriente alterna

más simple consta de una espira rectangular que gira en un campo magnético uniforme.

Un generador se puede utilizar en lugares donde no se puede disponer de electricidad o en donde es más conveniente generar energía eléctrica propia, que utilizar la línea comercial. Estas plantas generadoras también se las utilizan como emergencia para proporcionar la energía eléctrica en caso de que falle el suministro comercial de alimentación.

1.3.2. Como seleccionar un Generador

Para seleccionar un generador primero se deberá calcular la carga a la que será expuesta. La carga se la puede determinar de distintas maneras:

- Si es un circuito eléctrico de Iluminación se suma la potencia de cada lámpara y se la multiplica por 1.25.
- Si son motores eléctricos los utilizados se escoge el de mayor corriente y se lo multiplica por 2.25 más la suma de las otras corrientes de los otros motores

- Una vez conocida la carga de cada circuito se suma todas las cargas y esto determina la carga total, esta carga total se la multiplica por un factor de simultaneidad el cual no da el valor total de la carga a ser usada.
- Luego de conocer este valor escogeremos un generador que entregue potencia de igual o mayor valor que la de la carga total del edificio.
- Por último determinaremos la utilización del generador que puede ser utilizado de 2 formas: para uso continuo en cuyo caso se utilizará aproximadamente el 80% de la potencia Standard de fábrica; y para emergencia con utilización Standby (en la cual se utiliza la potencia Standard de fábrica) y Prime que utiliza el 90% de la potencia Standard de fábrica.

1.4 Qué es el Chiller?

El chiller es un dispositivo destinado a enfriar agua u otro líquido por medio de un intercambiador de calor. Es usada principalmente en industrias, edificios y centros comerciales para proveer alta capacidad de aire frío. Algunos chillers tienen la particularidad de poseer 2 circuitos de agua separados. Este es el sistema más común y

también es parte de la base de la mayoría de los sistemas de calefacción. El agua es enfriada o calentada y luego usada para enfriar o calentar áreas específicas. Durante el enfriamiento, el agua absorberá el calor de la habitación. Por el contrario durante el calentamiento, el aire de la habitación absorberá el calor del agua.

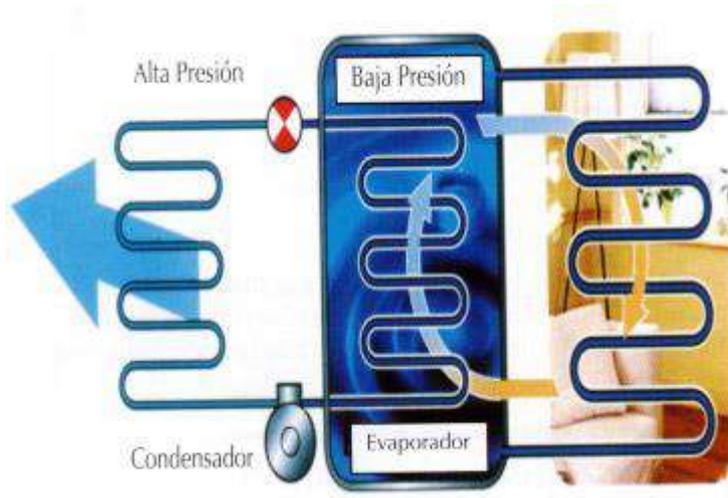


Figura 1.1.- Operación básica de un chiller

1.5 Que es una Unidad Manejadora

Son equipos compuestos por un intercambiador de calor agua – aire construido con caños aletados, un ventilador movido por un motor eléctrico, filtros de aire, una bandeja de drenaje y un gabinete aislado térmicamente con una entrada de aire.

Dentro de los tubos del intercambiador se hace circular agua helada o agua caliente, lográndose las funciones de calefacción o refrigeración.

El ventilador se encarga de hacer circular el aire por los conductos. El filtro regula la calidad del aire.

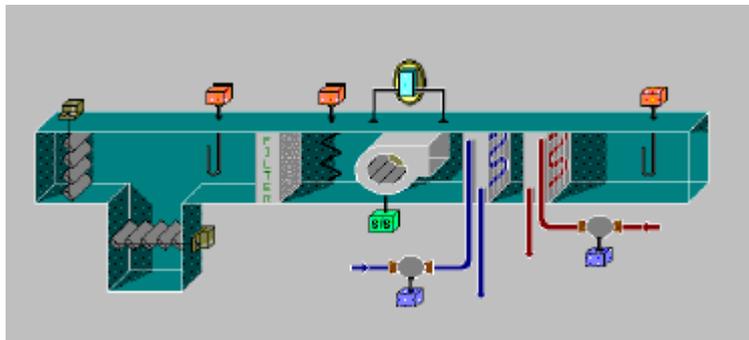


Figura 1.2.- Operación básica de una Unidad Manejadora

1.6 Torres de enfriamiento

Una torre de enfriamiento es un intercambiador de calor cuyo objetivo es la eliminación de una cantidad de calor de un sistema hidráulico. Este calor se transmite a la atmósfera, siendo el agua retornada a una temperatura inferior. El aire se usa como un medio de refrigeración por medio del fenómeno físico de la evaporación. La transferencia de calor desde el agua al aire se lleva a cabo por convección (Proceso de transferencia de calor en el cual la energía es transportada de una región caliente a otra más fría por medio de un flujo de materia) y por evaporación.

El aire puede circular de forma natural o por ventiladores que soplan o aspiran el aire a través de la torre. Teniendo en cuenta las

condiciones del aire cuando entra en la torre de refrigeración, sólo el 10 - 15 % del calor se elimina por convección. La evaporación es el fenómeno predominante, su eficiencia esta directamente ligada al diseño de las superficies de intercambio.

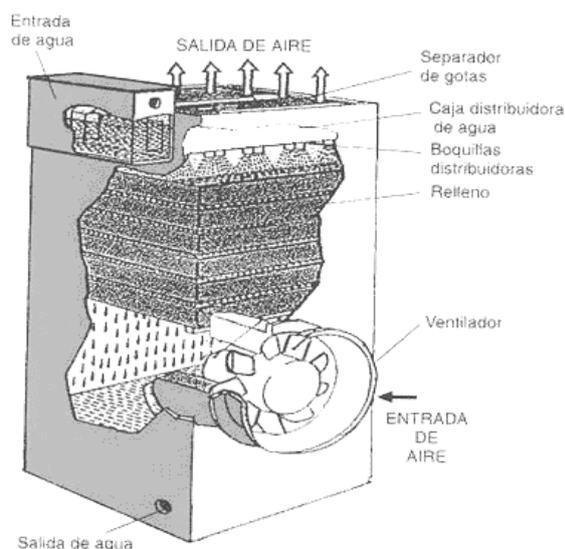


Figura 1.3.- Torre de refrigeración de Aire Forzado

El aire se mueve por el interior de la torre por medio de:

a.- Torres de refrigeración de aire forzado (Figura 1.3) Son aquellas en las que el ventilador fuerza la entrada de aire en el interior de la torre. Existe en el interior una situación de sobre presión. El ventilador está situado en el punto de captación de aire, es decir " a la entrada" (físicamente el ventilador está en la parte inferior de la torre).

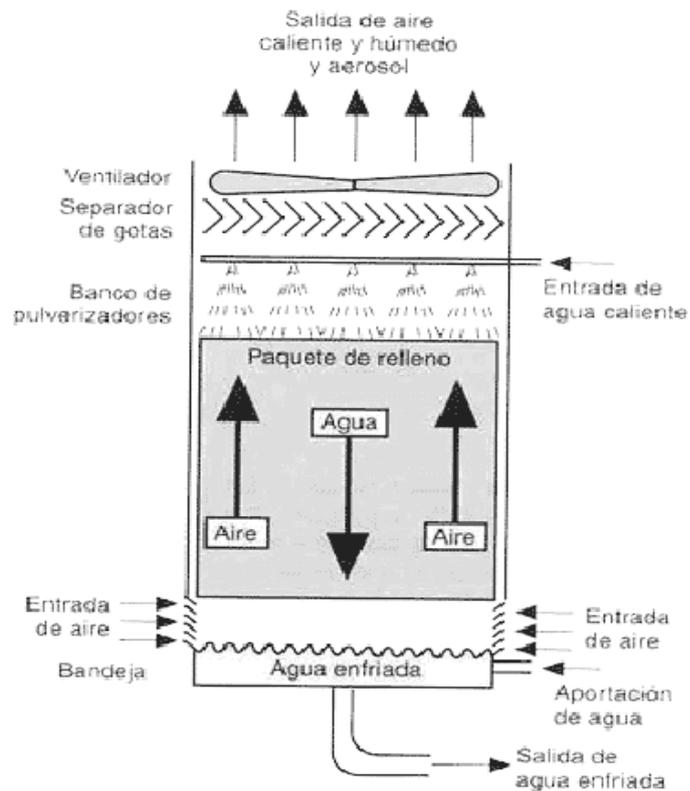


Figura 1.4.- Torre de refrigeración de Inducción

b.- Torres de refrigeración de inducción (Figura 1.4)

Son aquéllas en las que el ventilador fuerza la salida de aire del interior de la torre de refrigeración. Existe en el interior una situación de bajo presión. El ventilador está situado en el punto de emisión de aire, es decir "a la salida" (físicamente el ventilador está en la parte superior de la torre).

1.7 Definición de variador de velocidad

El variador de velocidad es un dispositivo electrónico que tiene como objetivo controlar la velocidad de los motores de corriente alterna. La velocidad de un motor de inducción se puede variar modificando la frecuencia de alimentación. Sin embargo se debe tener presente que el cambio de frecuencia debe estar acompañado por un cambio del voltaje aplicado al motor para no saturar el flujo magnético dentro del rotor.

El variador de velocidad es el único control que energiza, protege y permite la variación de la velocidad en el motor, sin ningún accesorio extra entre el motor y la carga. La ventaja principal de los variadores de velocidad es que disminuyen los consumos de energía eléctrica en algunos de los procesos que controla, dando como resultado considerables disminuciones de costos de operación.

1.8 Tipos de sensores

1.8.1 Sensores de temperatura

De acuerdo al principio de funcionamiento de los sensores de temperatura, se pueden distinguir tres grandes grupos:

1. Termostatos Interruptores:

(Todo-Nada) que conmutan a un cierto valor de temperatura.

Termostatos:

Los termostatos conmutan a un cierto valor de temperatura, los más sencillos están basados en la diferencia de dilatación de dos metales. Este tipo de sensor normalmente tiene cierta histéresis alrededor del punto de conmutación. Los de tipo bimetalico se utilizan típicamente en sistemas de climatización, o como interruptores de protección. Los hay construidos en base a una sonda analógica de temperatura y un sistema comparador, tienen la ventaja de ser regulables y poder emplear sondas de muy pequeño tamaño (sensores PTC), lo que facilita su colocación en zonas de espacio reducido.

Termopares

Se trata de sensores activos analógicos basados en el efecto Seebeck. Este efecto consiste en la aparición de una tensión eléctrica entre dos piezas de distintos metales unidas o soldadas por un extremo, uno para la medida de la temperatura y el otro para la referencia. La diferencia de la temperatura entre los dos ensambles es detectada midiendo el cambio en el voltaje (fuerza electromotriz, F.E.M.) a través de los metales

Los termopares se emplean como sensores de temperatura y para su fabricación pueden utilizarse materiales tales como: hierro-constantano, cobre- constantano o antimonio-bismuto.

La fuerza electromotriz generada por el termopar esta en función de la diferencia de temperatura entre la unión fría y caliente, pero más específicamente, ésta es generada como un resultado de los gradientes de temperatura los cuales existen a lo largo de la longitud de los conductores

Efecto Seebeck

Cuando las uniones de dos conductores se unen por sus extremos para formar un circuito, y se colocan en un gradiente de temperatura, se manifiesta un flujo de calor y un flujo de electrones conocido como corriente Seebeck. La fuerza electromotriz (FEM) que genera la corriente se conoce como fuerza electromotriz del termopar o tensión Seebeck.

El coeficiente Seebeck (S) se define como la derivada de dicha tensión (E) con respecto a la temperatura (T):

$$S = \frac{dE}{dT}$$

2. Termo resistencias

Sensores pasivos de tipo analógico basados en el cambio de resistividad eléctrica de algunos metales o semiconductores con la temperatura.

Termo resistencias Pt100:

Los conductores eléctricos presentan un aumento de resistencia con la temperatura.

$$R_T = R_0 [1 + \alpha(T_T - T_0)]$$

Aprovechando esta propiedad se construyen sondas analógicas de temperatura. Para ello es preciso utilizar un material cuyo coeficiente (coeficiente térmico de resistencia) se mantenga relativamente constante y de una buena sensibilidad. Las sondas industriales se suelen construir a base de Platino cuyo coeficiente térmico es $0.00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, dichas sondas suelen tener un valor nominal de 100 a 0°C , de donde se deriva el nombre Pt100. Las sondas Pt100 son aptas para un rango de temperaturas entre (-250°C) y (850°C) , teniendo muy buena linealidad entre (-200°C) y (500°C) .

3. Pirómetros de radiación:

Sensores analógicos para altas temperaturas, basados en los fenómenos de transmisión de calor por radiación en cuerpos muy calientes.

La medida de temperatura con termopar o termo resistencias implica el contacto directo entre el transductor y el cuerpo cuya temperatura se desea medir. Sin embargo el contacto es imposible si la temperatura a medir es superior al punto de fusión del material del transductor, o si el cuerpo caliente es muy pequeño y cambia su temperatura al efectuar la medida. En estos casos pueden utilizarse los pirómetros de radiación, que miden la temperatura a través de la radiación térmica que emiten los cuerpos calientes. La potencia total (QT) emitida por la superficie de un cuerpo negro (emisión total en todas las longitudes de onda) viene dada por la Ley de Stefan-Boltzmann

$$Q_r = \alpha AT^4$$

Donde α es la constante de Kurlbaum para el cuerpo negro ($5.75 \cdot 10^{-8} \text{ Jm}^{-2}\text{K}^{-4}\text{s}^{-1}$), A es la superficie del cuerpo emisor y T la temperatura absoluta del cuerpo. Basándose en esta ecuación y conocida la geometría del cuerpo, se puede conocer su temperatura midiendo la potencia irradiada. La potencia emitida por los cuerpos reales es siempre menor que la del cuerpo negro ideal, y existen factores de corrección en función del material del que se trate. Los pirómetros de radiación total están contruidos a base de una cámara negra, que recibe la radiación a través de una ventana de superficie conocida. El haz radiado se hace incidir sobre una superficie metálica, que

se calentará por efecto de la radiación, la medida de la temperatura de dicha superficie permite conocer la temperatura del cuerpo emisor. Los pirómetros de brillo miden únicamente la radiación emitida en una longitud de onda específica a través de fotocélulas.

1.8.2 Sensores de presión

Tipo bourdon

- Tipo C

Tubo de sección elíptica que forma un anillo casi completo cerrado por un extremo y conectado a la fuente de presión por el otro. Al aumentar la presión en el interior del tubo éste se endereza, provocando un movimiento que es captado por una aguja indicadora o un transmisor (colocados en el extremo cerrado del tubo).

- De hélice y espiral

Miden presiones con una mayor precisión ya que el movimiento de sus extremos cerrados es mayor.

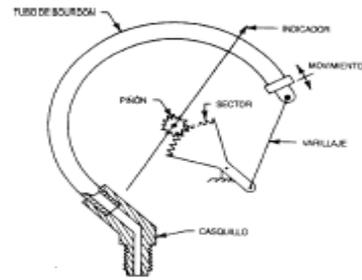


Figura 1.5.- Sensor de Presión tipo Bourdon

Fuelle

Es un tubo fino sin soldadura, ondulado, de acero inoxidable o latón, que por efecto de la presión se estira o contrae con un desplazamiento considerable. Para conseguir una mayor duración y precisión el movimiento está contrarrestado por un fuelle (instrumento para soplar recogiendo aire y lanzándolo en dirección determinada).

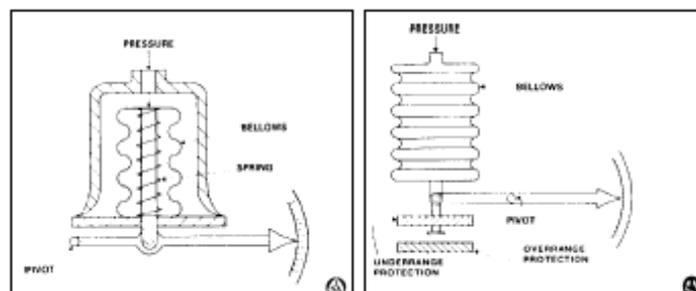


Figura 1.6.- Sensor de Presión tipo Fuelle

Diafragma

Es similar al fuelle en concepto. Está formado por un disco metálico flexible con la superficie plana o con ondulaciones concéntricas.

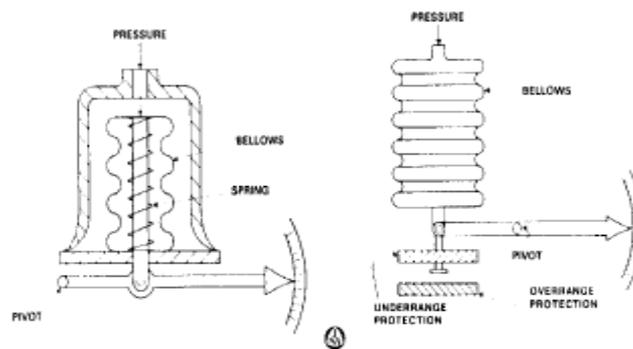


Figura 1.7.- Sensor de Presión tipo Diafragma

Capacitivo

Consta de dos membranas exteriores y un fluido en contacto con un diafragma sensor, situado entre las dos armaduras de un condensador. El fluido transmite la presión soportada por las membranas al diafragma, el cual se desplaza hacia un lado o hacia otro proporcionalmente a la presión diferencial. Esto hace que varíe la constante dieléctrica entre las placas del condensador.

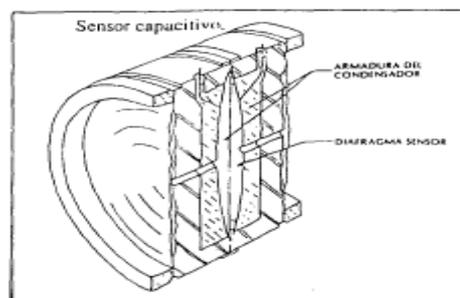


Figura 1.8.- Sensor de Presión tipo Capacitivo

Piezoeléctrico

Se basa en el hecho de que al recibir una presión un material piezoeléctrico (como el cuarzo o el titanio de bario), y deformarse físicamente, genera una señal eléctrica.

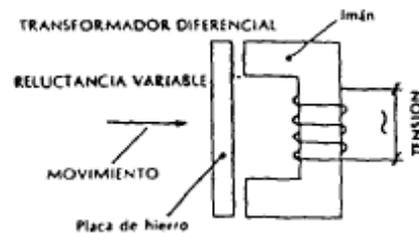


Figura 1.9.- Sensor de Presión tipo Piezo-eléctrico

1.8.3 Sensores de nivel

Presión diferencial

Tanque abierto: el nivel del líquido es proporcional a la presión en el fondo. Se coloca un medidor de presión.

$$p = \rho gh$$

Tanque cerrado: diferencia de presión ejercida por el líquido en el fondo y la presión que tiene el depósito.

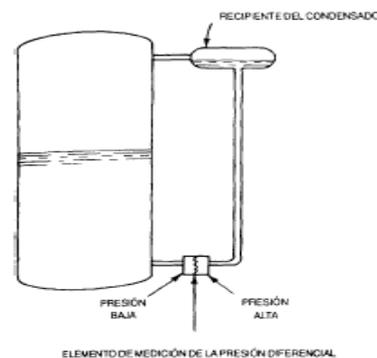


Figura 1.10.- Sensor de Nivel tipo Presión Diferencial

Radiométrico

Constan de una fuente radioactiva que se instala en un costado del depósito. Al otro lado se coloca un medidor de radiación puntual para medidas todo-nada, o lineal para medidas continuas. La potencia emisora de la fuente decrece con el tiempo, por lo que hay que recalibrar estos instrumentos. Su aplicación se ve limitada por las dificultades técnicas y administrativas que conlleva el manejo de fuentes radioactivas. Son óptimos para medir fluidos con alta temperatura, líquidos muy corrosivos, reactores de polímeros, etc., porque no existe contacto

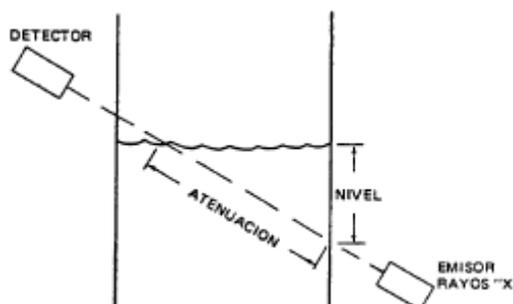


Figura 1.11.- Sensor de Nivel tipo Radiométrico

Capacitivos

Se basa en medir la variación de capacitancia de un condensador cuando va variando el medio dieléctrico entre sus placas. Con el depósito metálico e introduciendo una sonda metálica sin contacto entre ambos, se forma un condensador. Al variar el nivel de líquido, varía proporcionalmente la

capacidad. Si el depósito no es metálico se introducen dos sondas. También se usan como interruptores de nivel. Aplicable en medida del nivel continuo de fluidos y materiales granulares, tanto en medios conductivos como no conductivos.

Ultrasónicos

Constan de un medidor de ondas sonoras de alta frecuencia (entre 20 y 40 kHz) que se propaga por la fase gas hasta que choca con el líquido o sólido, se refleja y alcanza el receptor situado en el mismo punto que el emisor. El tiempo entre la emisión de la onda y la recepción del eco es inversamente proporcional al nivel. El tiempo depende de la temperatura por lo que hay que compensar las medidas. Hay que evitar que existan obstáculos en el recorrido de las ondas, aunque algunos medidores compensan los ecos fijos debidos al perfil del depósito. Son sensibles al estado de la superficie del líquido (espumas). Aplicable en control del nivel en fluidos y materiales granulares.

Tipo Flotador

Consta de un flotador pendiente del techo del depósito por una barra a través de la cual transmite su movimiento a una ampolla de mercurio con un interruptor. Si el nivel alcanza al

flotador lo empuja en sentido ascendente, subiendo si la fuerza supera al peso del flotador. Este movimiento es transmitido por la barra, y el interruptor cambia de posición.

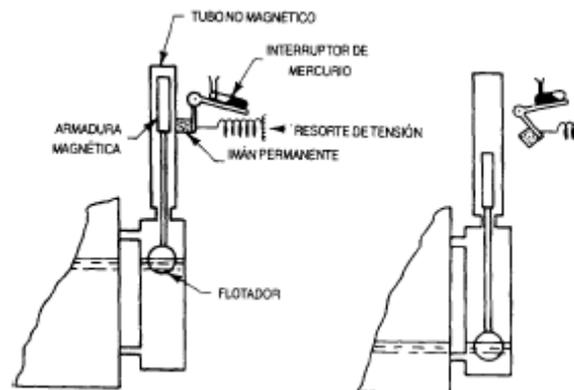


Figura 1.12.- Sensor de Nivel tipo Flotador

Electrodos conductivos

Uno, dos o más electrodos están situados por encima del fluido conductor que se quiere detectar. Si dicho fluido llega al electrodo, hace contacto y el circuito se cierra dando lugar a una señal. Aplicable a detección del nivel límite en separadores de aceites, de crudos, conducciones de saneamientos y pozos profundos.

Servoposicionador

Mide de forma continua la tensión de un hilo del que pende un contrapeso (en forma de disco). El sistema está en equilibrio cuando el contrapeso tiene un ligero contacto con el líquido. Al

cambiar el nivel del líquido, varía la tensión del hilo lo que es detectado por un servoposicionador. Éste tiende a restituir el equilibrio de tensiones subiendo o bajando el contrapeso.

1.8.4 Sensores de flujo

Tipo turbina

El fluido entra en el medidor y hace girar un rotor a una velocidad que es proporcional a la del fluido, y por tanto al flujo instantáneo. La velocidad de giro del rotor se mide por conexión mecánica (un sensor registra el número de vueltas) o por pulsos electrónicos generados por cada giro. Son los más precisos (Precisión 0.15 - 1 %). Son aplicables a gases y líquidos limpios de baja viscosidad.

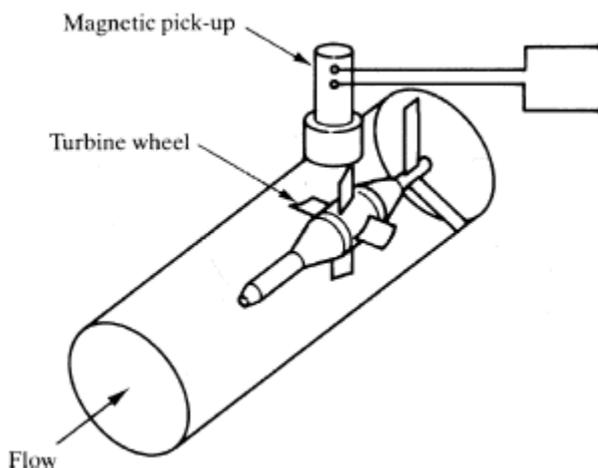


Figura 1.13.- Sensor de flujo tipo Turbina

Tipo electromagnético

Se basan en la Ley de inducción electromagnética de Faraday: “el voltaje inducido en un conductor que se mueve en un campo Magnético, es proporcional a la velocidad del conductor, dimensión del conductor, y fuerza del campo magnético” ($E = K V D B$). Es poco sensible a los perfiles de velocidad y exigen conductividad de $5 \mu\Omega/\text{cm}$. No originan caída de presión. Se usan para líquidos sucios, viscosos y contaminados.

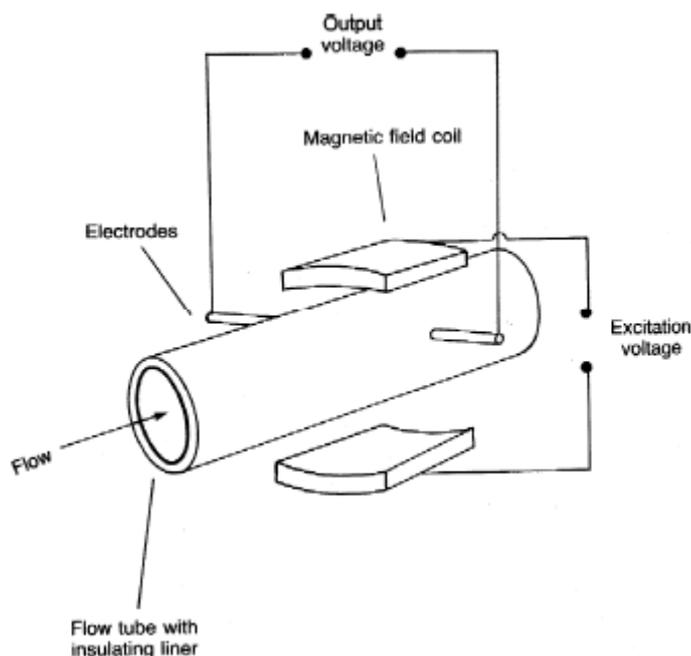


Figura 1.14.- Sensor de Flujo tipo Electromagnético

Tipo Vortex

La introducción de un cuerpo liso en la corriente de un fluido provoca un fenómeno de la mecánica de fluidos conocido como vórtice o torbellino (efecto de Van Karman). Los vórtices son áreas de movimiento circular con alta velocidad local. La

frecuencia de aparición de los vórtices es proporcional a la velocidad del fluido. Los vórtices causan áreas de presión fluctuante que se detectan con sensores. Para poder usar este medidor es necesario que el fluido tenga un valor mínimo del número de Reynolds ($Re = \rho v D / \mu$). Indicado para gases y líquidos limpios.

Tipo Rotámetro

Medidores de área variable en los que un flotador cambia su posición de forma proporcional al flujo. Se le puede hacer acoplamiento magnético. Instalación en vertical. Debe utilizar líquido transparente y limpio para no generar malas lecturas.

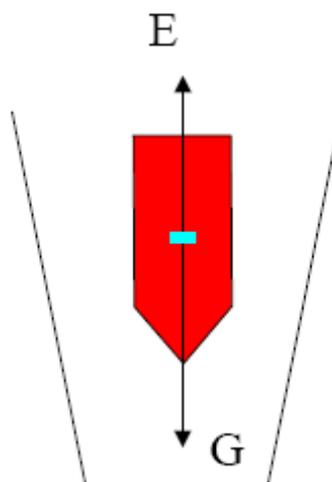


Figura 1.15.- Sensor de Flujo tipo Rotámetro

Ultrasónicos

Emplean ondas ultrasónicas para determinar el caudal. La onda rebota en las paredes del tubo. Se toma el tiempo de retorno de la onda. Son buenos para medir líquidos altamente contaminados o corrosivos, porque se instalan exteriormente a la tubería. Existen dos tipos:

- Medidor a pulsos

Se introducen dos pulsos inclinados y simultáneamente, mediante dos transmisores emisor- receptor, que reflejan en la tubería. La diferencia de tiempo para el mismo camino recorrido depende de la velocidad del flujo.

- Medidor Doppler

Emite ondas de frecuencia fija que reflejan en el fluido. Como el fluido posee velocidad se produce una variación de la frecuencia de la onda reflejada

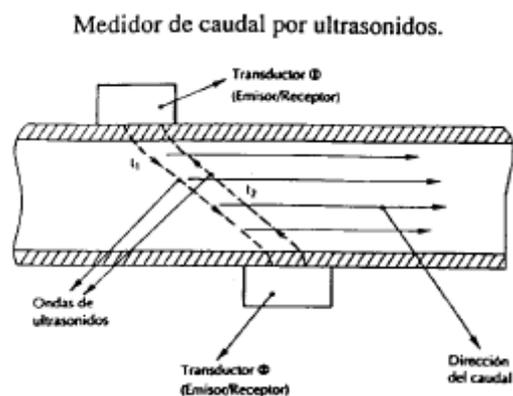


Figura 1.16.- Sensor de Flujo tipo Ultrasónico

Desplazamiento Positivo

El flujo se divide en segmentos de volumen conocido, contando el número de segmentos en un intervalo de tiempo. Se usa en aplicaciones de fluidos de alta viscosidad, y fluidos de menos de $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ (no se pueden usar el medidor magnético). No se recomienda con fluidos sucios al existir partes móviles.



Figura 1.17.- Sensor de Flujo tipo Desplazamiento Positivo

1.8.5 Sensores de humedad

Las mediciones de humedad relativa puede ser hecha por sensores basados en: psicometría, desplazamiento, resistivos, capacitivos y por absorción de líquido.

Psicometría por bulbo húmedo/bulbo seco

La psicometría desde hace tiempo es uno de los métodos más populares para el monitoreo de la humedad debido a su simplicidad e inherente bajo costo. Un psicómetro industrial típico consiste de un par de termómetros eléctricos acoplados, uno de los cuales opera en estado húmedo. Cuando el dispositivo funciona, la evaporación del agua enfría el

termómetro humedecido, resultando una diferencia medible con la temperatura ambiente o la temperatura del bulbo seco. Cuando el bulbo húmedo alcanza su máxima caída de temperatura la humedad puede determinarse comparando la temperatura de los dos termómetros en una tabla psicométrica.

El psicómetro provee una alta precisión en las proximidades del punto de saturación (100% RH) y es fácil de operar y reparar, por otra parte a baja humedad relativa (menos del 20%) el desempeño es pobre y el mantenimiento debe intensificarse. No puede utilizarse a temperaturas menores de 0° y, siendo el propio psicómetro una fuente de humedad, no puede utilizarse tampoco en ambientes pequeños o cerrados.

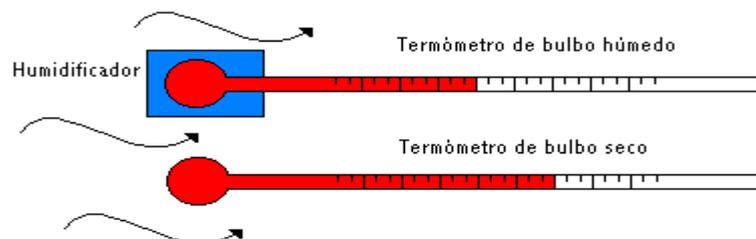


Figura 1.18.- Sensor de Humedad tipo Psicometría por bulbo húmedo o bulbo seco

Sensores por desplazamiento

Es quizás el tipo de sensor más antiguo y de uso común, utiliza un mecanismo para medir la expansión o contracción de un cierto material que es proporcional a los cambios en el nivel de

humedad relativa. Los materiales más comunes el nylon y la celulosa. Las ventajas de este tipo de sensor son el bajo costo de fabricación y es altamente inmune a la contaminación. Las desventajas son la tendencia a la descalibración en el tiempo y los efectos de histéresis significativos.

Sensor de bloque de polímero resistivo

Están compuestos de un sustrato cerámico aislante sobre el cual se deposita una grilla de electrodos. Estos electrodos se cubren con una sal sensible a la humedad embebida en una resina (polímero). La resina se recubre entonces con una capa protectora permeable al vapor de agua. A medida que la humedad permea la capa de protección, el polímero resulta ionizado y estos iones se movilizan dentro de la resina. Cuando los electrodos son excitados por una corriente alterna, la impedancia del sensor se mide y es usada para calcular el porcentaje de humedad relativa.

Por su misma estructura este tipo de sensores son relativamente inmunes a la contaminación superficial ya que no afecta su precisión aunque sí el tiempo de respuesta. Debido a los valores extremadamente altos de resistencia del sensor a

niveles de humedad menores que 20% es apropiado para los rangos altos de humedad.

Sensores capacitivos

Los sensores capacitivos (polímero orgánico capacitivo) son diseñados normalmente con platos paralelos con electrodos porosos o con filamentos entrelazados en el sustrato. El material dieléctrico absorbe o elimina vapor de agua del ambiente con los cambios del nivel de humedad. Los cambios resultantes en la constante dieléctrica causa una variación en el valor de la capacidad del dispositivo por lo que resulta una impedancia que varía con la humedad. Un cambio en la constante dieléctrica de aproximadamente el 30% corresponde a una variación de 0-100% en la humedad relativa.

El material sensor es muy delgado para alcanzar grandes cambios en la señal con la humedad. Esto permite a el vapor de agua entrar y salir fácilmente y el secado rápido para la sencilla calibración del sensor.

Este tipo de sensor es especialmente apropiado para ambiente de alta temperatura porque el coeficiente de temperatura es bajo y el polímero dieléctrico puede soportar altas

temperaturas. Los sensores capacitivos son también apropiados para aplicaciones que requieran un alto grado de sensibilidad a niveles bajos de humedad, donde proveen una respuesta relativamente rápida.



Figura 1.19.- Sensor de Humedad tipo Capacitivo

1.8.6 Sensores de Humo

Sensores de gases de combustión o iónicos

También se les denomina detectores ópticos de humos. Su funcionamiento se basa en el efecto óptico según el cual, el humo visible que penetra en el aparato, afecta al haz de rayos luminosos generado por una fuente de luz, de forma que varía la luz recibida en una célula fotoeléctrica, y se activa una alarma al llegar a un cierto nivel.

Con este tipo de detección se han de evitar cambios en las condiciones de luz ambiental que puedan afectar a la sensibilidad del detector. Esto se puede conseguir

manteniendo el detector en un receptáculo aislado a la luz. Existen diversos tipos que se describen a continuación.

Detectores de humos fotoeléctricos de haz de rayos proyectados

En este tipo, el humo visible oscurece el haz de rayos luminosos proyectado por el emisor disminuyendo la luz recibida en la célula fotoeléctrica del receptor situado a distancia.

Consta de un emisor de luz y su receptor correspondiente de célula fotoeléctrica, situados ambos en los extremos de la zona a proteger. Su distancia puede llegar hasta 100 metros con una anchura de 14 metros, lo que da protección para un máximo de 1.400 m². También reciben el nombre de detector óptico de humos lineal.

Aplicaciones: salas muy grandes de techo elevado, compartimentos de gran valor, zonas de almacenamiento, zonas de sobre presión y conductos de ventilación, fábricas, hangares y en lugares en que la

estética es importante, como en iglesias, galerías de arte y edificios históricos.

Detectores de humos fotoeléctricos de haz de rayos reflejados

También reciben el nombre de ópticos de humos puntual. La fuente de luz y la unidad receptora se incluyen en un sólo receptáculo. Constan de fuente de luz, célula fotoeléctrica que ha de estar en ángulo recto con la anterior y un captador de luz frente a la fuente antes mencionada. Estos componentes están dentro de una cámara oscura. (Ver Fig. 1.20)

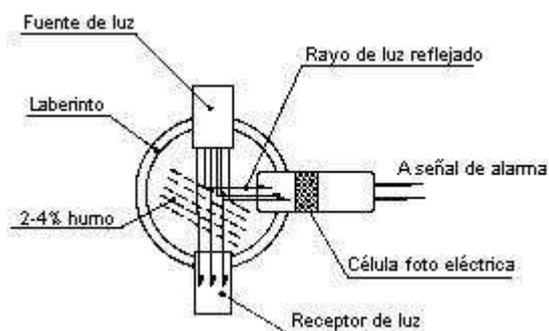


Figura 1.20.- Detector de Humo Fotoeléctrico de Haz de Rayos Reflejados

Cuando entra humo, una parte del haz de luz procedente de la fuente de luz, se refracta y otra parte se refleja con las partículas de humo. La parte reflejada se dirige hacia la célula fotoeléctrica. El aumento de intensidad de luz

en la célula activa una señal que se transmite al panel de control y hace sonar una alarma.

En ciertas aplicaciones se emplean sistemas de muestreo de aire con detector fotoeléctrico. Disponen de una bomba de aspiración y tubería a lo largo de la zona a proteger. El aire aspirado se canaliza en una cámara analizadora y si la concentración de humo alcanza de 1,5 a 3%, refleja la luz hacia la célula fotoeléctrica y hace actuar a la alarma.

El de haz reflejado no discrimina humo de partículas de polvo. Si el humo es completamente negro no lo detecta. Una variante del mismo es el que se muestra en la figura 1.21 denominado detector fotoeléctrico por difusión de la luz.

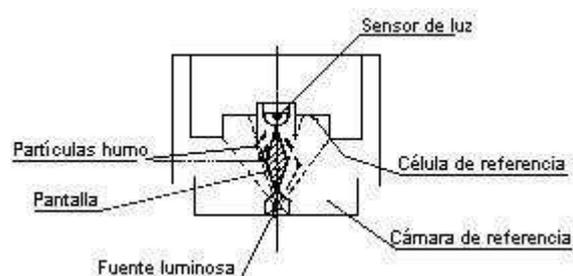


Figura 1.21.- Detector fotoeléctrico por Difusión de Luz

Es un detector óptico de humos en el que la fuente luminosa, la pantalla y el sensor de luz están en el mismo eje y de tal forma que en condiciones normales (cuando no hay humo) debido a la forma de la pantalla, la luz no puede alcanzar directamente el elemento sensor y por tanto no se genera señal de alarma. Cuando entra humo en la cámara de medición, la luz emitida por la fuente luminosa se dispersa en todas direcciones y una parte llega al sensor.

Aplicaciones: particularmente indicado para la detección de fuegos latentes y fuegos de combustión lenta. Protección de combustibles que den humos especialmente claros como los producidos en la combustión latente de madera, algodón, papel y el recalentamiento de cables eléctricos aislados con PVC. Se suelen combinar con detectores térmicos. Para locales donde existan equipos eléctricos. También para detectar fuegos en los conductos de aire acondicionado.

La sensibilidad incluso es buena con humos oscuros, por lo que también es utilizable para combustión viva de

madera, gasolina, plásticos y caucho. Se aconseja combinarlos con detectores iónicos.

Detectores iónicos de humos

Se basan en la disminución que experimenta el flujo de corriente eléctrica formada por moléculas de O₂ y N₂ ionizadas por una fuente radiactiva entre dos electrodos, al penetrar los productos de combustión de un incendio.

Estos detectores detectan partículas visibles e invisibles generadas por la combustión y su mayor eficacia se encuentra para tamaños de partículas entre 1 y 0,01 micras. Las partículas visibles tienen un tamaño de 4 a 5 micras y tienden a caer por gravedad excepto en el caso de que haya una fuerte corriente turbulenta en la columna que forma la llama.

Existen materiales que desprenden partículas pequeñísimas a temperaturas inferiores a la de combustión en el aire y a esta temperatura se la denomina temperatura de formación de partículas (thermal particulate point). Estas partículas son detectadas por este tipo de detectores.

Según la fuente radiactiva se dividen en detectores iónicos de partículas alfa y de partículas beta.

Detectores iónicos de humos por partículas alfa

Se basan en la ionización de las moléculas de O₂ y N₂ del aire por partículas alfa (núcleos de átomos de helio) procedentes de una fuente radiactiva (Americio 241). El principio de actuación de estos detectores se muestra en la fig. 1.22:

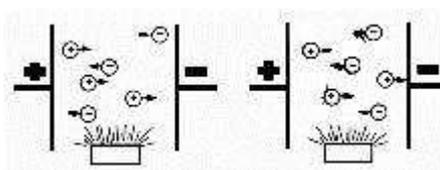


Figura1.22.- Detector iónico de humos por partículas Alfa

La zona entre los dos electrodos representa la cámara de muestreo o detección. Las moléculas de oxígeno y nitrógeno del aire se ionizan por las partículas alfa procedentes de la fuente radiactiva. Estas moléculas ionizadas se mueven hacia los electrodos de signo opuesto al aplicar un voltaje eléctrico y se establece un pequeño flujo de corriente eléctrica a través de la cámara de muestreo.

El esquema de la derecha muestra el comportamiento de las partículas de combustión al entrar en la cámara unirse a los iones. Las partículas de la combustión tienen una masa mayor y por tanto disminuye la movilidad de los iones, lo cual se traduce en una reducción del flujo de corriente a través de la cámara de muestreo y se activa una señal de alarma.

Aplicaciones: desde fuegos latentes (pirolisis, fuegos de combustión lenta) hasta fuegos abiertos de llama viva. Para combustiones de sólidos y líquidos con humos visibles e invisibles (caso de llamas vivas). Ejemplos de aplicación: plásticos, cables eléctricos, madera, lana, cuero, gasolina, aceites.

Detectores iónicos de humos por partículas beta

Estos detectores se presentaron con posterioridad a los de partículas alfa y la fuente radiactiva de partículas beta (electrones) en este caso, es el Níquel 63. El principio de actuación es el mismo que los de partículas alfa. La intensidad de la fuente de radiación es baja y el flujo de corriente en la cámara de ionización también lo es.

Estos detectores han tenido éxito en la detección de las partículas procedentes de la combustión de alcohol, las cuales no son detectadas por el detector con partículas alfa.

Detectores de humos por puente de resistencia

Se basan en el principio del puente de resistencia. Se activan ante una presencia de partículas de humo y humedad sobre una rejilla con puente eléctrico. Esas partículas al caer sobre la rejilla aumentan su conductividad y se activa una alarma. Estos detectores reaccionan con cualquier gas o humo. Aplicaciones: se emplea más como detector de monóxido de carbono.

Detectores de humos por análisis de muestra

Consisten en una tubería que parte de la unidad de detección y se extiende por la zona a proteger. Una bomba extractora aspira una muestra de aire y la conduce a la unidad de detección en la cual se analiza si el aire contiene partículas de humo.

Los detectores de humo con cámara de niebla son de este tipo y en ellos se mide la densidad por el principio

fotoeléctrico y si excede de un valor predeterminado se activa una alarma.

Detectores combinados de puente de resistencia e iónico para productos de combustión

En estos detectores la cámara de ionización se activa por las partículas de la combustión y la resistencia de rejilla se activa por el vapor de agua producido en la combustión.

La rejilla consta de dos óxidos metálicos conductores repartidos en un substrato de vidrio. Esta rejilla disminuye la resistencia al entrar en presencia de vapor de agua.

El aparato lleva un circuito compensador electrónico que se ajusta a los cambios de humedad ambiente.

Estos detectores actúan si se activa la cámara iónica y la rejilla del puente de resistencia, por lo que son menos sensibles a falsas alarmas por polvo, aerosoles, aire en movimiento y humedad. Igual que otros detectores de

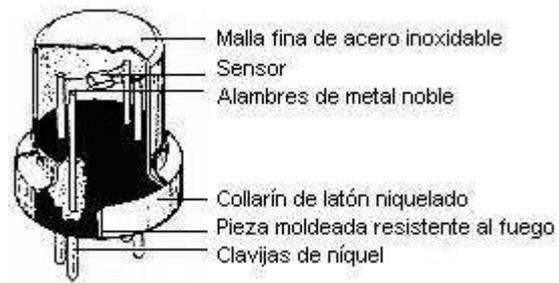
humos llevan circuitos y componentes para detectar averías y una lamparita piloto para indicar que está activado.

Detectores de gases de combustión tipo Taguchi con semiconductor

Funcionan del siguiente modo: el cristal semiconductor del tipo n (negativo) lleva embebidas dos resistencias calefactoras que mantienen el semiconductor a unos 250° C para que aumente el número de electrones libres. Esa temperatura sirve también para evitar la condensación de vapor de agua en la superficie del semiconductor.

La caja externa del semiconductor es generalmente dióxido de estaño con una superficie muy porosa en la que están atrapadas moléculas de oxígeno. Cuando el sensor está expuesto a una atmósfera que contenga un gas oxidable (reductor), sus moléculas reaccionan con el oxígeno atrapado, originando una liberación de electrones en la superficie conductora. Entonces disminuye la resistencia de esa superficie y se dispara una alarma.

Según unos ensayos realizados por Bright, encontró que este tipo de detector se activó y dio la alarma sólo 1 vez en 26 incendios de prueba. No discrimina bien entre gases o vapores de ciertas sustancias y humos



**Figura 1.23.- Detector de Gases de Combustión
tipo Taguchi con Semiconductor**

CAPITULO II

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE UN HOSPITAL

2.1 Sistemas de aire acondicionado

El acondicionamiento del aire es el proceso que enfría, limpia y circula el aire, controlando, además, su contenido de humedad.

Muchas unidades llamadas de aire acondicionado son sólo unidades de refrigeración equipadas con ventiladores, que proporcionan un flujo de aire fresco filtrado.

Un requerimiento importante en el sistema de acondicionamiento de aire en un hospital es que pueda contribuir al mantenimiento de un medio ambiente aséptico. El sistema de acondicionamiento variará de acuerdo al tamaño, tipo y proyecto de la estructura, condiciones climáticas, orientación, zonificación de las distintas salas y otros factores. Por lo tanto, es imposible

predecir o prescribir un sistema particular que sea adecuado para todos los hospitales.

El sistema que cumpla con las siguientes condiciones se considera ideal para un hospital:

- Cada salón debe tener su propio control de temperatura.
- El trabajo de mantenimiento debe ser mínimo en cada salón.
- Se debe proveer un control continuo de la humedad.
- El sistema debe ser capaz de responder a las cargas térmicas originadas en las horas de visita sin alterar el balance térmico de otros salones en donde no se permiten visitantes.
- No debe existir mezcla de aire entre los diferentes salones (habitaciones) del hospital.

Todo sistema de acondicionamiento de aire consta de los siguientes componentes:

- a) El equipo de refrigeración (chiller).
- b) El equipo de disipación de calor a la atmósfera (condensador) .
- c) El equipo de manejo de aire (Fan coil) .
- d) Los equipos de suministro y distribución de aire (ductos, rejillas, etc.)

El proceso del tratamiento del aire es el siguiente: el aire que va a ser tratado se toma nuevo del exterior totalmente o en partes y en este último

caso se mezcla con un porcentaje recirculado, que proviene de los mismos locales a los que se inyectará el aire acondicionado; pasa enseguida a los filtros que eliminan las impurezas que contenga y a continuación es calentado o enfriado por contacto en los equipos que generan calor o frío con tuberías de agua caliente o fría que provienen de los mismos; después se mezcla en las proporciones adecuadas el aire caliente y el frío y se envía por medio de ductos a los locales en los que se usará el aire. La mezcla de aire caliente y frío se gobierna con termostatos instalados en estos mismos locales. Parte del inyectado se pierde a través de puertas y parte se recupera por medio de ductos de retorno para ser mezclado con el aire nuevo.

El proceso descrito, presenta variantes dependiendo de los equipos que se empleen como componentes de sistemas.

Antes de hacer la elección del tipo de sistema de acondicionador de aire se debe realizar un estudio de rendimiento y eficiencia, para estar seguro de cumplir todos los requerimientos necesarios. Es usual que en construcciones muy grandes como edificios, hospitales, centros comerciales, oficinas, etc., se prefiera el uso de centrales de aire al de sistemas A/C individuales, debido a que el consumo de energía disminuye, pero aumenta la dificultad del mantenimiento de la generación de aire frío ya que esta generación puede hacerse mediante varios métodos.

2.1.1 Tipos de sistemas de aire acondicionado

Se dividen en dos grandes grupos:

- **CENTRALES**

Instalación en que la producción de frío o calor (uno o más equipos generadores) se realiza centralmente, distribuyéndose a los equipos terminales que actúan sobre las condiciones de los locales o zonas diferentes.

Instalación centralizada colectiva: la producción centralizada de frío o calor sirve a un conjunto de usuarios dentro de un mismo edificio.

Instalación centralizada individual: la producción centralizada de frío o calor es independiente para cada usuario.

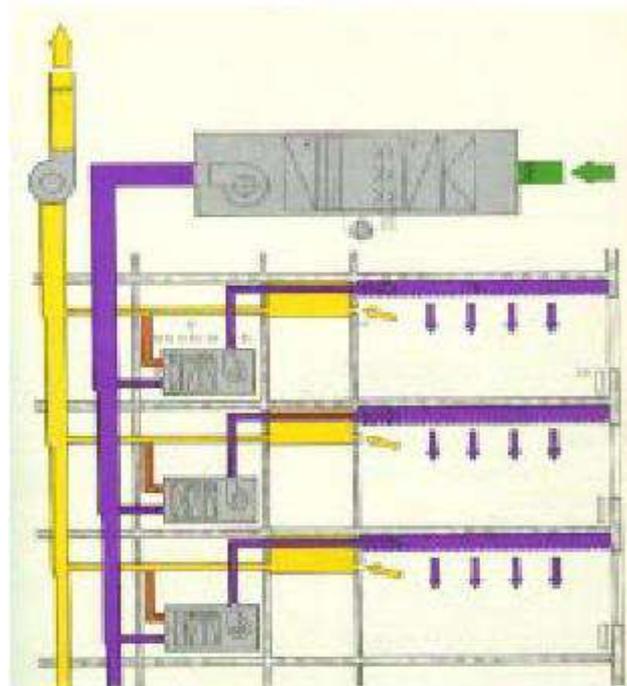


Figura 2.1.- Distribución de Sistema de Aire Central

Este sistema centraliza la generación del fluido térmico encargado de transportar la energía a los locales a acondicionar. Se dividen en:

1. Todo aire
2. Aire agua
3. Todo agua

• INDIVIDUALES

Son equipos autónomos que poseen su propio ciclo de refrigeración (no dependen de un equipo central).

En general se usan en forma individual, para acondicionar espacios personales. También existen equipos de mayor potencia para espacios comunes.

Hay que considerar que en cada punto donde hay un equipo individual es necesario una alimentación de energía eléctrica, un drenaje y que una vez al mes se realizará una tarea de mantenimiento, además de las que sean necesarias para reparaciones eventuales.

Estos equipos realizan la climatización del ambiente mediante su conexión a la red de energía eléctrica. No prevén tomar aire del

exterior, salvo excepciones, por lo cual la ventilación debe ser provista por otros medios. Se dividen en:

1. Compactos
2. Divididos

2.1.1.1 Tipos de sistemas centrales de aire acondicionado

TODO AIRE

Se basan en que el aire es enfriado directamente por el fluido refrigerante sin la intervención de un refrigerante indirecto (agua). La distribución de energía a los diversos locales se realiza mediante aire climatizado que se impulsa a través de conductos desde las unidades de tratamiento hasta los elementos terminales. Se subdividen en:

- Compactos o autocontenidos. Equipos de techo (Roof - top)
- Divididos (Split centrales) y Equipos múltiples (Multisplit)

Equipos compactos (Roof - top)

Son aparatos autónomos que contienen todos los elementos del ciclo refrigerante y están diseñados para ser instalados sobre la cubierta del local o en jardines. Los servicios de mantenimiento del equipo se hacen en el exterior, existen otros

servicios de mantenimiento que se hacen en el interior como por ejemplo limpieza de conductos, regulación de aire, etc.



Figura 2.2.- Equipos compactos de aire (Roof-Top)

Equipos Divididos (Split central)

Son equipos compuestos por dos unidades separadas. La unidad exterior (compresor más condensador) y la unidad interior (evaporador) unidas por cañerías por donde circula refrigerante.

La unidad interior debe ubicarse en una sala de máquinas donde deberá preverse un drenaje y espacio para el mantenimiento. Son más completos que el Equipo compacto (Roof - top) pues permiten seleccionar la capacidad de modificar la cantidad de vapor de agua (mayor capacidad de deshumectación del ambiente).



Figura 2.3.- Equipos divididos de aire (Split central)

AIRE -AGUA

Se basan en la distribución de aire frío a los diversos locales a través de circuitos de agua enfriada y aire. Requieren de una central de generación de agua fría.

Se componen de: unidades centrales de acondicionamiento de aire (manejadoras de aire) y/o unidades terminales de acondicionamiento de aire, funcionando estas últimas con agua helada.

Enfriadores de agua

Los enfriadores de agua son equipos que utilizan el ciclo de refrigeración para enfriar agua en lugar de enfriar aire. Tienen

los mismos componentes que un enfriador de aire que son: evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. Se diferencian en que en el evaporador en vez de aire, se hace pasar agua, que es enfriada por el refrigerante. Hay dos versiones de enfriadores de agua:

1. Equipos para colocar en salas de máquinas, son enfriados por agua y requieren una torre de enfriamiento

El equipo enfriador (chiller) es central y las unidades interiores (unidades manejadoras) son separadas, distribuyéndose en los ambientes a tratar. El agua llega a cada uno de las unidades manejadoras por un sistema de alimentación y retorno. La circulación se efectúa a través de un serpentín que tiene por debajo un ventilador, el cual sopla el aire refrigerado al ambiente, a través de la rejilla superior del equipo.



Figura 2.4.- Equipo enfriador Chiller

El chiller opera mediante el ciclo de refrigeración a base de la compresión de un vapor, y lo que específicamente realiza es extraer el calor de un espacio y rechazarlo posteriormente a otro espacio seleccionado. Para ello cuenta con cuatro 4 componentes básicos: evaporador, compresor, condensador y un fluido conocido como refrigerante que circula entre ellos.

En el evaporador se absorbe el calor del agua y al hacer esto la misma baja su temperatura. Al desarrollar este proceso, el fluido que circula (el refrigerante) se evapora y lo toma el compresor donde se le eleva la presión y la temperatura, para luego rechazar en el condensador el calor absorbido a un medio seleccionado, en nuestro caso agua.

Al rechazar el calor el refrigerante se condensa y pasa al dispositivo de control donde se le baja la presión y la temperatura y está listo para absorber calor nuevamente en el evaporador.

En la parte exterior de la casa de máquinas se encuentra un equipo que se le conoce con el nombre de torre de enfriamiento. La misma es necesaria ya que como hemos

indicado anteriormente, el calor que se rechaza en el enfriador lo rechazamos al agua (Ciclo de Condensación).

De las unidades manejadoras de aire (UMA) a través de ductos se lleva el aire a los diferentes ambientes a enfriar. De allí se extraerá el calor y se lo regresará a las UMA para que otro flujo (agua) lo absorba.

En el siguiente esquema se indica el funcionamiento general del sistema.

El agua fría (45 °F) se la obtiene del chiller, se la lleva por medio de tuberías al edificio con la ayuda de la bomba de distribución de agua fría; de allí se la hace pasar a través de las UMAs y los "fan coil", luego regresa al chiller para que se le extraiga el calor, como ya se reviso en la descripción de la operación del chiller.

Por otro lado, en el ciclo de condensación, el calor que rechaza el chiller lo toma el otro ciclo independiente de agua y lo lleva a la torre de enfriamiento, utilizando la bomba de agua de

condensación, donde el aire que allí circula se encarga de extraerle el calor y rechazarlo al ambiente exterior.

Es importante hacer notar que para que existan todos los procesos de intercambio deben existir los flujos ya sea de agua o de aire según sea el caso.

2. Equipos para colocar en el exterior, son enfriados por aire

Son también sistemas centrales que distribuyen el aire ya tratado a través de conductos que son generalmente de chapa o de acero zincado y revestidos en material aislante térmico (lana de vidrio sobre papel craft o aluminio, placas rígidas también de lana de vidrio, placas o inyección de espuma de poliuretano, etc.), evitándose la pérdida de temperatura.



Figura 2.5.- Chiller enfriado por Aire

Del equipo central sale el conducto principal de soplado, del que según diseño van derivando circuitos con la correspondiente reducción de sección hasta llegar a los ambientes más alejados.

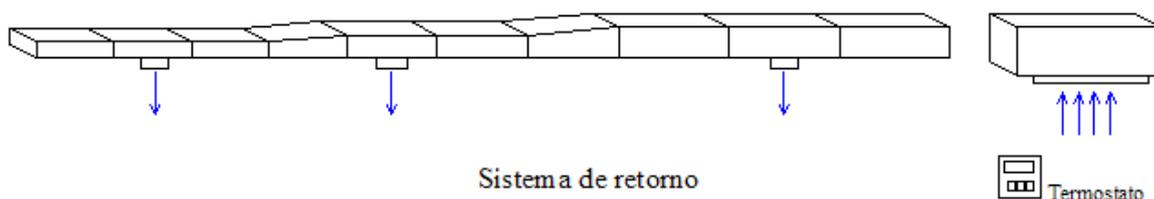


Figura 2.6.- Sistema de Retorno de Aire por canaletas

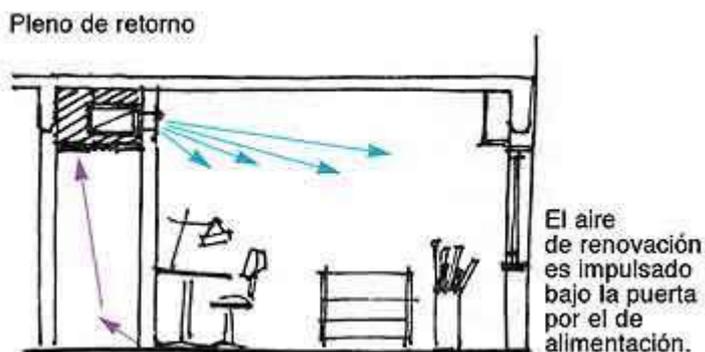


Figura 2.7.- Ejemplo de Retorno de Aire en habitación

La cañería de retorno acompaña a la de mando, pero no tan extensa (en realidad menos ramificada), ya que hay ambientes donde no reciben directamente el aire a recuperar (por ejemplo baños, cocinas, etc.) para no incorporar al reciclado olores inconvenientes. Generalmente los dormitorios tampoco tienen

rejas de retorno, utilizándose un mayor espacio bajo la puerta como paso de aire a retomar, aunque no es lo ideal.

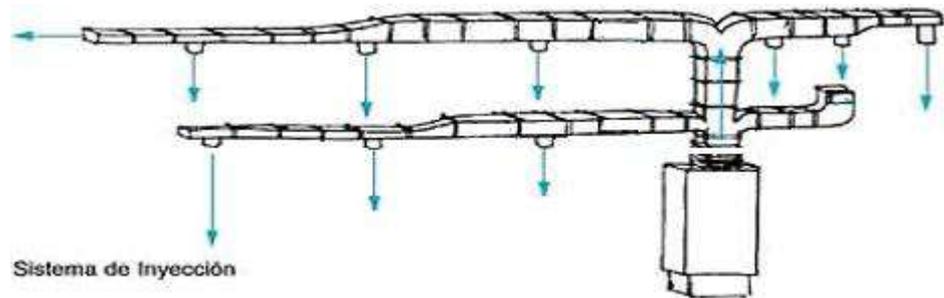


Figura 2.8.- Sistema de cañería de envío y retorno de aire

TODOS AGUA

Se basan en la distribución de aire frío a los diversos locales exclusivamente mediante agua. El agua fría es utilizada por unidades llamadas FanCoil que se instalan en cada ambiente individual.

FANCOIL: es una unidad terminal provista básicamente de un ventilador y un serpentín de intercambio térmico por donde circula agua helada. Puede disponer también de filtro de aire y batería de calefacción (eléctrica o agua caliente).

Ventilan en proporciones bajas y de forma no controlada siempre que se los instale en una pared exterior y se

prevea una reja de toma de aire. Existen diferentes configuraciones de fancoils:

- verticales
- horizontales
- tipo columna
- vistos
- ocultos

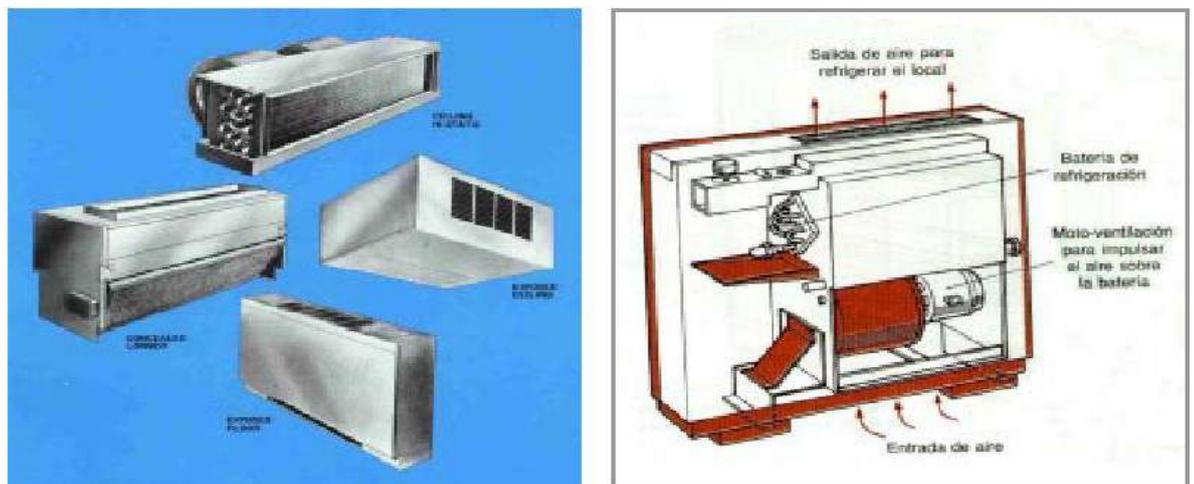


Figura 2.9.- Sistema de aire tipo Todo Agua (Fan coil)

2.1.1.2 Tipos de sistemas individuales de aire acondicionado

Equipos compactos de ventana o pared

Todos los componentes se encuentran en el mismo gabinete y debe ser ubicado en un muro exterior. Aplicables a locales pequeños y medianos con un alcance de hasta 10 metros.

Se instalan a una altura mínima de 1.80 metros y como máximo 3 metros. Es importante que la descarga de aire no se produzca a nivel de los ocupantes. Requieren de una alimentación eléctrica y conexión para drenaje.



Figura 2.10.- Equipo compactos de ventana o pared

Los compactos o de ventana son equipos resueltos en un solo volumen que contiene el sistema completo con alimentación y retorno. Deben ubicarse en paredes o carpinterías con contacto directo al exterior, preferentemente en el sector más alto de las mismas. Los hay frío-calor o sólo frío y en general van de 2000 fr./h. a 6000 fr./h.

Equipos divididos (minisplit):

Al igual que los equipos divididos centrales se componen de dos unidades:

- Unidad interior: acondiciona el aire ambiente
- Unidad exterior: disipa la energía absorbida por la unidad interior por lo cual requiere de una buena ventilación.

Ambas unidades requieren de drenajes para el agua de condensación y se conectan mediante cañerías de refrigerante. Las unidades interiores pueden tener diferentes configuraciones: de pared, de piso, de techo, embutidos en el cielorraso.

Estos equipos no son recomendables para ambientes con una gran afluencia de público como cines o salas de reuniones, debido a que no realizan renovación de aire

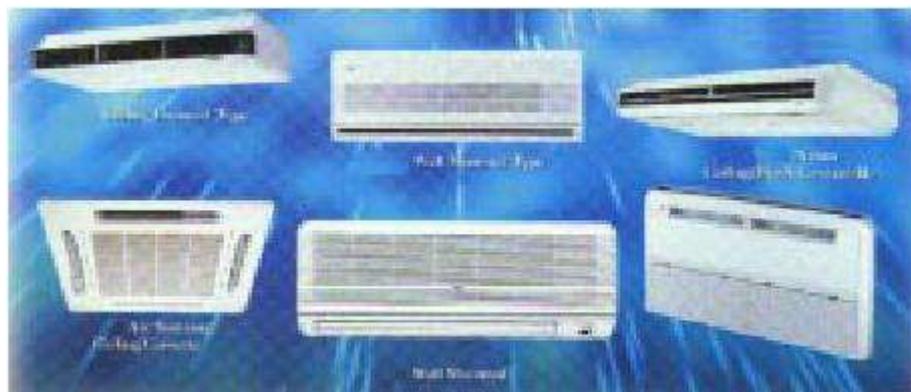


Figura 2.11.- Equipos divididos mini split

Tienen la ventaja de poder ubicar la unidad interior o evaporadora en cualquier parte del ambiente teniendo que vincularse con la unidad condensadora por una cañería de latón.

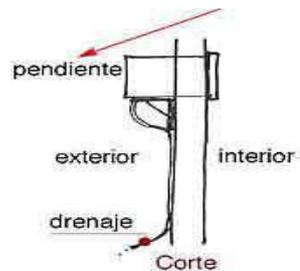


Figura 2.12.- Ejemplo de multi split

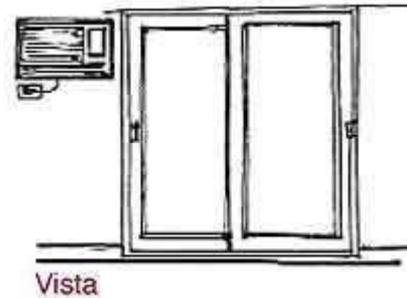


Figura 2.13.- Ejemplo de conexión de equipo compacto

Hoy el mercado ofrece un sistema de Multi Splits donde un condensador exterior puede abastecer hasta a 5 evaporadores. Es decir, una casa mediana de 150 m² con 3 dormitorios (1 evaporador de 3000 fr./h. por ambiente) y sala de estar, comedor (2 unidades de 4.500 fr./h.) con solo una unidad exterior.

En estos casos no se puede considerar el uso simultáneo, ya que el rendimiento no debe superar las 10.000 fr./h., pero se equilibra regulando el uso no simultáneo de la sala de estar y los dormitorios o combinaciones según necesidad, ya que las unidades evaporadoras tienen control individual de encendido y

regulación. Es esta una solución costosa (20% más que splits individuales), pero criteriosa por el mayor aprovechamiento del equipo condensador.

2.2 Sistema de agua caliente

Un manejo adecuado de la energía, la mayoría de las veces, puede hacer que los hoteles, hospitales, edificios ahorren energía y, por lo tanto, dinero. Además de las oportunidades de ahorro de energía en aire acondicionado, iluminación y motores – los sistemas de generación y distribución de vapor son, quizás, mas importantes porque su mantenimiento es casi siempre descuidado. Con una mayor atención al mantenimiento y por la instalación de equipo moderno en un sistema que regularmente ha sido desatendido, normalmente se puede alcanzar un incremento de eficiencia aproximadamente del 30 al 40 por ciento, por lo que la aplicación de estas dos soluciones se pagan, por si solas, en pocos años.

El vapor es la mejor forma de transferir calor a temperatura constante. Comúnmente el uso del vapor en hoteles, hospitales y universidades, incluye lo siguiente:

- Lavandería. Los rangos de consumo de vapor en la lavandería puede estar arriba de las 300 lb/hr cuando las planchas están trabajando, las

lavadoras de ropa y secadoras o cuartos de secado están en uso. Típicamente la lavandería opera con vapor a una presión aproximada de 100 psig.

- Cocina. Los equipos para cocinar, tales como las vaporeras, pueden necesitar arriba de las 25 psi de vapor. Esterilizadores de loza, así como la preparación de la comida y el lavado utilizan vapor de bajo nivel.
- Agua caliente. Los baños y las albercas no pueden utilizar vapor directamente, sin embargo, se emplean intercambiadores de calor que utilizan vapor para generar agua tibia.
- Calentadores de espacios. Como en muchos edificios, la calefacción de los cuartos se hace a través de radiadores. Además, para ofrecer a los ocupantes un control individual de la temperatura por cuarto, se utilizan calentadores de vapor que cargan un circuito de agua caliente.

El vapor o el agua caliente se producen mediante la transferencia de calor del proceso de combustión que ocurre en el interior de la caldera, elevando, de esta manera, su presión y su temperatura.

Debido a estas altas presiones y temperaturas se desprende que el recipiente contenedor o recipiente de presión debe diseñarse de forma tal que se logren los límites de diseño deseado, con un factor de seguridad razonable.

Por lo general, en las calderas pequeñas empleadas para la calefacción doméstica, la presión máxima de operación es de aproximadamente 104000 N/m². En el caso del agua caliente, esta es igual a 232°C (450°F).

Las calderas grandes se diseñan para diferentes presiones y temperaturas, con base en la aplicación dentro del ciclo del calor para la cual se diseña la unidad.

2.2.1 Calderas

Las Calderas o Generadores de vapor son instalaciones industriales que, aplicando el calor de un combustible sólido, líquido o gaseoso, vaporizan el agua para aplicaciones en la industria.

Las calderas de vapor son unos aparatos en los que se hace hervir agua para producir vapor. El calor necesario para calentar y vaporizar el agua puede ser suministrado por gases calientes recuperados a la

salida de otro aparato industrial (horno, por ejemplo), por el fluido refrigerador de una pila atómica, por irradiación solar o por una corriente eléctrica.

Cuando el calor es suministrado por un líquido caliente o por vapor que se condensa, se suelen emplear otras denominaciones, tales como vaporizador y transformador de vapor. El sinónimo generador de vapor se emplea de preferencia cuando se habla de calderas de una cierta importancia. Si la caldera propiamente dicha está conectada a otros, de los cuales unos calientan el agua (recalentadores de agua, economizadores) o el aire de combustión (precalentador de aire), y otros recalientan el vapor (recalentadores), suele denominarse en conjunto grupo evaporador, y la parte del grupo en que se produce la evaporación se llama vaporizador o haz vaporizador.

Los aparatos que quitan su vapor al fluido refrigerador de un reactor nuclear (pila atómica), si bien constituyen verdaderos evaporadores o calderas en sentido amplio de la palabra, se denominan normalmente intercambiadores. Durante su funcionamiento, la caldera propiamente dicha está sometida interiormente a la presión de equilibrio del agua y de su vapor a la temperatura alcanzada. Los otros elementos del grupo recorridos por el agua o el vapor, a partir de la bomba de alimentación (economizador, recalentador), están sometidos casi a la

misma presión, pero la temperatura del fluido puede ser inferior o superior a la ebullición.

ECONOMIZADORES EN CALDERAS.

Los economizadores se instalan en el flujo de gas de escape de la caldera; toman calor de los gases y lo transfieren por medio de elementos de superficie extendida al agua de alimentación inmediatamente antes de la entrada a la caldera. Por tanto, los economizadores aumentan la eficiencia de la caldera y tienen la ventaja adicional de reducir el choque térmico.

En las calderas de tubo de agua los economizadores pueden incorporarse en la estructura de la caldera o suministrarse como unidad independiente. En las calderas de casco son unidades discretas instaladas entre la salida del gas de tiro de la caldera y la chimenea.

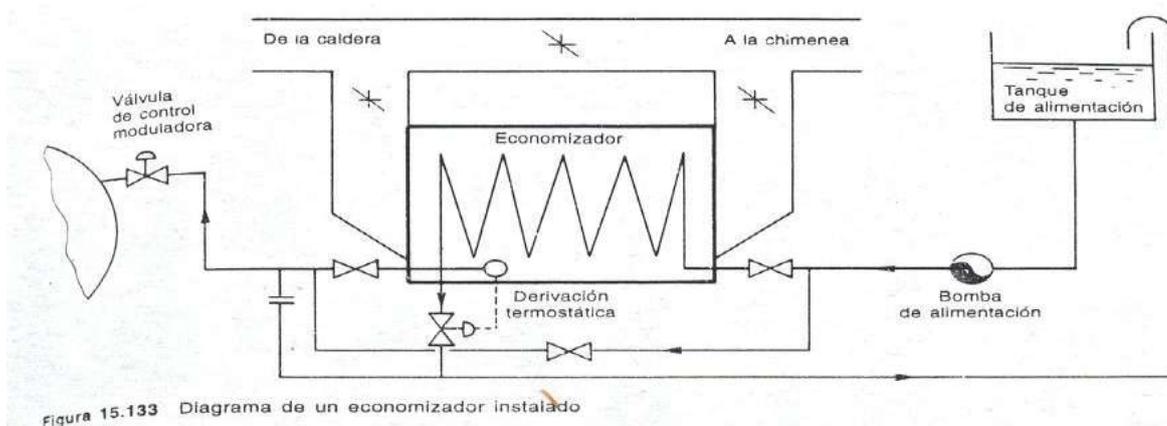


Figura 2.14.- Economizador de Calderas

La figura 2.14 es un diagrama de una unidad de este tipo. Se pueden usar economizadores para calderas de corriente tanto forzada como inducida y en ambos casos debe tenerse en cuenta la caída de presión por el economizador al determinar el tamaño de los ventiladores.

Si se instala un economizador, es indispensable tener agua pasando por la unidad en todo momento mientras los quemadores están operando, a fin de evitar la ebullición. Por tanto, las calderas provistas de economizadores cuentan con un control modulador del agua de almacenamiento. Aun así cabe la posibilidad de que las necesidades de flujo de agua no estén en fase con el régimen de operación de los quemadores. A fin de evitar daños, una válvula controlada por temperatura permite verter agua de vuelta en el tanque de alimentación, manteniendo así un flujo de agua a través de la unidad. Todo economizador debe contar con una válvula de seguridad para aliviar la presión.

2.2.2 Tipo de sistema de agua caliente usado en hospitales

Para lograr el calentamiento de agua en este proyecto el intercambio de calor entre vapor y agua que utilizaremos es el intercambiador de

calor de tubos concéntricos ya que es el más efectivo cuando queremos intercambiar calor entre vapor y agua.

En un intercambiador de calor participan dos o más corrientes de proceso, unas actúan como fuentes de calor y las otras actúan como receptores del calor, el cual se transfiere a través de las paredes metálicas de los tubos que conforman el equipo (contacto indirecto). Los equipos utilizados para calentar fluidos emplean generalmente vapor como fuente de calentamiento, los equipos utilizados para enfriar fluidos emplean usualmente agua como fluido de enfriamiento. Cuando existe una diferencia de temperatura entre un tubo y el fluido que circula por él, se transfiere calor entre la pared del tubo y el fluido. El flujo de calor intercambiado por unidad de tiempo, puede expresarse en función de un área de intercambio (A), una diferencia de temperatura característica (ΔT), siendo la constante de proporcionalidad el coeficiente de transferencia de calor (h).

Para tubos completamente llenos, régimen estacionario y sección transversal circular uniforme, el coeficiente de transferencia de calor es función del diámetro del tubo, largo del tubo, densidad, viscosidad, calor específico, conductividad térmica y velocidad promedio del fluido.



Figura 2.15.- Sistema de Intercambiador de Calor

El equipo recomendado para un hospital corresponde a un intercambiador de doble tubo o tubos concéntricos, con dos zonas diferentes de intercambio; una zona superior de calentamiento y una inferior de enfriamiento. Los tubos son hierro galvanizado, formado por una tubería interior de 1" NPS y una exterior de 2" NPS.

Tubería 1" NPS: diámetro interno, $d_i = 1.049"$; diámetro externo, $d_e = 1.320"$

Tubería 2" NPS: diámetro interno, $d_i = 2.069"$; diámetro externo, $d_e = 2.380"$

El equipo consta de las siguientes dos secciones ó zonas:

a) Una zona de calentamiento conformada por tres tubos superiores, con un largo total de 7.2 m, en la cual se intercambia calor entre el vapor de calefacción, que condensa en el ánulo, y el agua (de la red) que circula por el tubo interior,

b) Una zona de enfriamiento conformada por 5 tubos inferiores, con un largo total de 12 m, en la cual el agua que ha sido calentada en la zona superior (zona de calentamiento), es enfriada mediante agua (de la red) que circula en contracorriente por la zona anular.

En el equipo se encuentran instalados los siguientes dispositivos de medición:

- Manómetro para medir la presión del vapor de calefacción.

- Placa orificio para medir el flujo de agua de proceso (que circula por el tubo interior), calibrada según la relación:

$$Q \text{ (L/min)} = 2.65 \times [h \text{ (mm Hg)}]^{0.5}$$

- Un medidor de flujo totalizador para el agua de enfriamiento utilizada en la zona inferior.

- Termocuplas tipo J (fierro-constantan), conectadas a un selector de 7 canales que tiene un indicador digital, para determinar las siguientes temperaturas:

- Temperatura entrada del agua de proceso: T1
- Temperatura de ingreso del vapor de calefacción: T2
- Temperatura de salida del agua de proceso zona inferior: T3
- Temperatura de salida del agua de proceso zona superior: T4
- Temperatura del vapor condensado: T5
- Temperatura de salida del agua de enfriamiento: T6
- Temperatura del aire atmosférico: T7

2.3 Sistema de generación de emergencia.

Cada vez que encendemos una bombilla, un televisor o cualquier otro aparato de funcionamiento eléctrico, estamos haciendo uso de una de las fuentes de energía más apreciadas e importantes que el ser humano haya podido concebir, y es que sin la energía eléctrica la civilización ya no sería lo que es en la actualidad; progreso y calidad de vida. Hoy en día son las centrales eléctricas las que generan electricidad para el uso del hogar, de

infraestructuras e industrias. La energía eléctrica, tal y como la conocemos hoy, la producen grandes alternadores de corriente alterna instalados en centrales eléctricas, y estas, a su vez, necesitan otro tipo de energía (mecánica) que contribuya al movimiento del alternador. En muchas ocasiones la demanda es tan grande que, en determinadas circunstancias, se hace uso de máquinas que suplen este déficit o por otra parte, cuando hay un corte en el suministro eléctrico; a estas máquinas se las conoce como grupos electrógenos o de emergencia.

2.3.1 Tipos de Generadores.

Existen varios sistemas de generación eléctrica: los convencionales y los llamados sistemas de generación alternativa.

Dentro de los convencionales se encuentran los grupos electrógenos de mayor repercusión y más conocidos a nivel doméstico por su facilidad de operación, simpleza y seguridad.

Los grupos electrógenos son equipos electromecánicos compuestos por dos partes fundamentales: una llamada máquina accionante y la otra, máquina accionadora. La primera generalmente es un motor de combustión interna ciclo Otto a combustible, nafta o gas natural; ciclo Diesel; motor dual a combustible líquido-gas y/o especiales que

funcionan con combustible pesado mezcla 70/30 (gas oil - fuel oil) entre otros, y la segunda parte, la máquina accionada, es un alternador sincrónico trifásico o monofásico llamado comúnmente generador.

Los grupos electrógenos pueden prestar servicios generando energía eléctrica las 24 horas del día en forma ininterrumpida llamada generación de base; en forma intermitente para servicios donde es necesario equilibrar los consumos, cubrir picos de consumo o como servicio de emergencia (hospitales, sanatorios, etc.). Es imprescindible la colocación de grupos electrógenos en todos los edificios donde existan posibilidades de riesgos personales (clínicas, hospitales) como también en edificios de más de tres pisos de altura, teatros, clubes y estadios deportivos.

Hay dos formas de manejar una planta generadora: el más sencillo consiste en un interruptor de dos posiciones operado a mano; por ejemplo cuando falla la corriente comercial el generador arranca y luego se cambia el interruptor.

El segundo es el tipo automático que cuando falla la corriente desconecta la carga de la línea comercial, arranca el generador y

luego lo transfiere a esta carga, cuando regresa la línea comercial pasa de nuevo la carga a esta y para el generador.

Cuando la tecnología es alimentada por electricidad (y la mayoría lo es), la seguridad de la fuente de energía es crucial. Incluso en países desarrollados con redes de suministros bien establecidas, la energía puede ser cortada sin previo aviso. En los países de menor desarrollo el suministro de energía puede ser errático, intermitente o inexistente. Por tanto, en todos los casos en que el suministro continuo de energía sea crucial, los suministros de emergencia o respaldo deben ser parte integral del sistema tecnológico.

Una fuente común de respaldo de energía es el denominado Suministro de Energía Ininterrumpible (UPS por sus siglas en inglés). Suele conectarse un UPS entre la principal fuente de energía y el componente tecnológico, como un equipo de cómputo. Si la principal fuente de suministro falla, la batería incluida en el UPS entra en operación inmediatamente y se hace cargo del suministro de energía.

Algunos sistemas UPS son lo suficientemente poderosos para mantener el sistema en operación por un periodo prolongado, por lo que es posible que los usuarios ni siquiera se percaten que la principal fuente de suministro ha fallado y pueden seguir trabajando. Sin embargo, como esta clase de sistemas UPS requieren de

potentes baterías para operar, suelen ser muy costosos. Otro tipo de sistemas UPS menos costoso no pueden servir como sistemas de reemplazo durante mucho tiempo.

En estos casos, el UPS activa una batería de respaldo temporal y emite una señal de alarma a los administradores y usuarios del sistema, indicando que la principal fuente ha fallado para que los usuarios cierren sus sistemas de manera ordenada. Este tipo de sistemas UPS pretenden prevenir la pérdida o alteración accidental de información por problemas en el suministro de energía, permitiendo el cierre controlado de un sistema garantizando que el trabajo pueda continuar mediante energía de respaldo.

La otra función de los sistemas UPS es la de regular variaciones o sobrecargas en el suministro de energía. Si bien las fuentes de energía buscan proveer un nivel de electricidad constante, ocasionalmente pueden producir sobrecargas en el suministro. Las descargas pueden ser peligrosas para los equipos de cómputo y pueden quemar fusibles o componentes del equipo. Un sistema UPS intercepta una sobrecarga y evita que llegue a un equipo sensible.

Otro método común de asegurar un suministro de energía confiable es a través del uso de generadores. Existen distintos tipos de

generadores que son alimentados por diferentes clases de combustible, normalmente petróleo o diesel. Los generadores pueden usarse de manera conjunta con los sistemas UPS.

Cuando se utiliza un generador como la principal fuente de suministro, es recomendable contar con uno o más generadores de reemplazo. Su mantenimiento regular puede garantizar su efectiva operación continua.

2.3.2 Elementos utilizados en una transferencia automática

Una transferencia automática consta de 2 contactores trifásicos de calibre adecuado en función de la intensidad de circulación. Estos contactores se destinarán, uno a la línea principal y el otro a la línea auxiliar del grupo electrógeno; los mismos estarán enclavados eléctrica y mecánicamente de tal forma que sea totalmente imposible su conexión simultánea.

Podemos definir un contactor como un aparato mecánico de conexión y desconexión eléctrica, accionado por cualquier forma de energía, menos manual, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, incluso las de sobrecarga.

Las energías utilizadas para accionar un contactor pueden ser muy diversas: mecánicas, magnéticas, neumáticas, fluídricas, etc., Los contactores corrientemente utilizados en la industria son accionados mediante la energía magnética proporcionada por una bobina.

Un contactor accionado por energía magnética, consta de un núcleo magnético y de una bobina capaz de generar un campo magnético suficientemente grande como para vencer la fuerza de los muelles antagonistas que mantienen separada del núcleo una pieza, también magnética, solidaria al dispositivo encargado de accionar los contactos eléctricos.

Para establecer la categoría de empleo de un contactor se tiene en cuenta el tipo de carga controlada y las condiciones en las cuales se efectúan los cortes.

Las categorías más usadas en AC son:

- AC1: Cargas no inductivas (resistencias, distribución) o débilmente inductivas, cuyo factor de potencia sea por lo menos 0.95.
- AC2: Se refiere al arranque, al frenado en contracorriente y a la marcha por impulso permanente de los motores de anillos.

Al cierre el contactor establece el paso de corrientes de arranque equivalentes a más o menos 2.5 la corriente nominal del motor. A la apertura el contactor debe cortar la intensidad de arranque, con una tensión inferior o igual a la tensión de la red.

- AC3: Para el control de motores jaula de ardilla (motores de rotor en cortocircuito) que se apagan a plena marcha.

Al cierre se produce el paso de corrientes de arranque, con intensidades equivalentes a 5 o más veces la corriente nominal del motor. A la apertura corta el paso de corrientes equivalentes a la corriente nominal absorbida por el motor. Es un corte relativamente fácil.

- AC4: Se refiere al arranque, al frenado en contracorriente y a la marcha por impulso permanente de los motores de jaula.

Al cierre se produce el paso de la corriente de arranque, con intensidades equivalentes a 5 o más veces la corriente nominal del motor. Su apertura provoca el corte de la corriente nominal a una tensión, tanto mayor como mayor es la velocidad del motor. Esta tensión puede ser igual a la tensión de la red. El corte es severo.

En corriente continua se encuentran cinco categorías de empleo: DC1, DC2, DC3, DC4 y DC5.

Un mismo contactor dependiendo de la categoría de empleo, puede usarse con diferentes corrientes.

El circuito auxiliar en la transferencia automática estará protegido por un relé electrónico de máxima y mínima tensión que protegerá la instalación contra sobre tensiones y caídas de voltaje. Se incluye un dispositivo de protección contra falta de fase, tanto inicial como de funcionamiento normal.

El relé de máxima y mínima tensión es un relé electrónico sensible a la tensión, con uno o dos contactos conmutados de salida. El relé permanece conectado mientras la tensión se encuentra dentro de los límites de tolerancia, y abre cuando la tensión sobrepasa dichos límites, tanto en más como en menos. El relé puede aplicarse para detección de baja tensión o sobre tensión en sistemas monofásicos y trifásicos equilibrados. Los valores de disparo por máxima y mínima tensión son ajustables mediante dos potenciómetros independientes situados en la carátula del relé.

El relé de mínima tensión actúa cuando la tensión de red disminuye a un valor que pudiera ser peligroso para los receptores ($< 85\%$ de V_L) y que persiste durante cierto tiempo. Los límites de ajuste para el disparo son entre 5 y 20% del voltaje nominal.

El relé de máxima tensión tiene la misión de evitar la elevación de la tensión de red a valores superiores al máximo previsible. Los límites de ajuste para el disparo son entre 5 y 15% del voltaje nominal.

La transferencia automática también utiliza una unidad microprocesadora de control con las siguientes opciones: retardo en el arranque de 0 a 15 segundos, retardo de transferencia de 0 a 120 segundos, retardo en la retransferencia de 0 a 20 minutos, marcha en vacío de 0 a 30 minutos, transición programada de 0 a 60 seg.

2.4 Sistema de contra incendios

Se entiende por detección de incendios el hecho de descubrir y avisar que hay un incendio en un determinado lugar.

Las características que deben valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son la rapidez y la fiabilidad en la detección. De la rapidez dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por

tanto sus posibilidades de éxito; la fiabilidad es imprescindible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que desembocaría en una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia.

2.4.1 Sistemas de detección de incendios. Elección

La detección de un incendio se puede realizar por:

- Detección humana.
- Una instalación de detección automática.
- Sistemas mixtos.

La elección del sistema de detección viene condicionada por:

- Las pérdidas humanas o materiales en juego.
- La posibilidad de vigilancia constante y total por personas.
- La rapidez requerida.
- La fiabilidad requerida.
- Su coherencia con el resto del plan de emergencia.
- Su coste económico, etc.

Hay ocasiones en que los factores de decisión se limitan: por ejemplo, en un lugar donde raramente entran personas, o un lugar inaccesible (por ejemplo un almacén paletizado), la detección humana queda descartada y por tanto la decisión queda limitada a instalar detección automática o no disponer de detección.

Detección humana

La detección queda confiada a las personas. Durante el día, si hay presencia continuada de personas en densidad suficiente y en las distintas áreas, la detección rápida del incendio queda asegurada en todas las zonas o áreas visibles (no así en zonas "escondidas"). Durante la noche la tarea de detección se confía al servicio de vigilante(s) mediante rondas estratégicas cada cierto tiempo. Salvado que el vigilante es persona de confianza, debe supervisarse necesariamente su labor de vigilancia (detección). Este control se efectúa, por ejemplo, obligando a fichar cada cierto tiempo en su reloj, cuya llave de accionamiento está situada en puntos claves del recorrido de vigilancia. La ficha impresa por el reloj permite determinar si se han realizado las rondas previstas.

Es obvio que la rapidez de detección en este caso es baja, pudiendo alcanzar una demora igual al tiempo entre rondas.

Es imprescindible una correcta formación del vigilante en materia de incendio pues es el primer y principal eslabón del plan de emergencia.

Detección automática de incendios

Las instalaciones fijas de detección de incendios permiten la detección y localización automática del incendio, así como la puesta en marcha automática de aquellas secuencias del plan de alarma incorporadas a la central de detección.

En general la rapidez de detección es superior a la detección por vigilante, si bien caben las detecciones erróneas. Pueden vigilar permanentemente zonas inaccesibles a la detección humana.

Normalmente la central está supervisada por un vigilante en un puesto de control, si bien puede programarse para actuar automáticamente si no existe esta vigilancia o si el vigilante no actúa correctamente según el plan preestablecido (plan de alarma programable).

El sistema debe poseer seguridad de funcionamiento por lo que necesariamente debe autovigilarse. Además una correcta instalación debe tener cierta capacidad de adaptación a los cambios.

En la figura 2.16 se aprecia un esquema genérico de una instalación automática de detección y de una posible secuencia funcional para la misma. Sus componentes principales son:

- Detectores automáticos.
- Pulsadores manuales.
- Central de señalización y mando a distancia.
- Líneas.
- Aparatos auxiliares: alarma general, teléfono directo a bomberos, accionamiento sistemas extinción, etc.

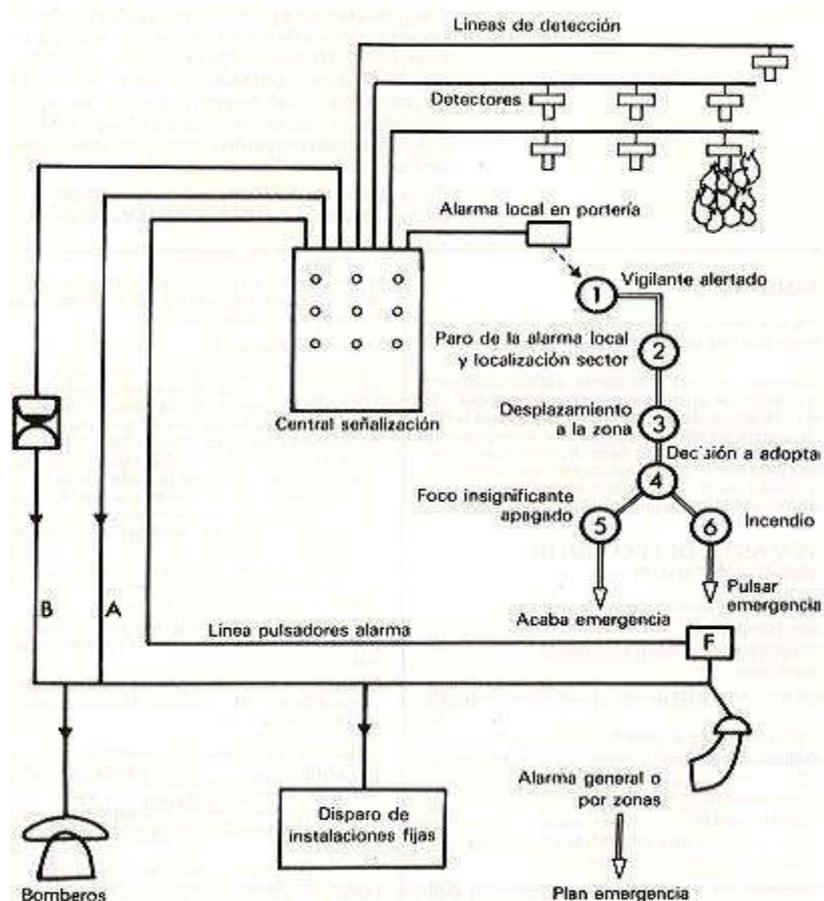


Figura 2.16.- Sistema de detección automática de incendios

2.4.2 Tipos de detectores usados en un sistema contra incendios

Los detectores son los elementos que detectan el fuego a través de alguno de los fenómenos que le acompañan: gases, humos, temperaturas o radiación UV, visible o infrarroja. Según el fenómeno que detectan se denominan:

- Detector de gases de combustión iónico (humos visibles o invisibles).
- Detector óptico de humos (humos visibles).
- Detector de temperatura:
 - Fija.
 - Termovelocimétrico.
- Detector de radiaciones:
 - Ultravioleta.
 - Infrarroja (llama).

Como los fenómenos detectados aparecen sucesivamente después de iniciado un incendio, la detección de un detector de gases o humos es más rápida que la de un detector de temperatura (que precisa que el fuego haya tomado un cierto incremento antes de detectarlo).

En la figura 2.17 se esquematiza la fase del incendio en que actúa cada tipo de detector. La curva corresponde al incendio iniciado por sólidos con fuego de incubación.

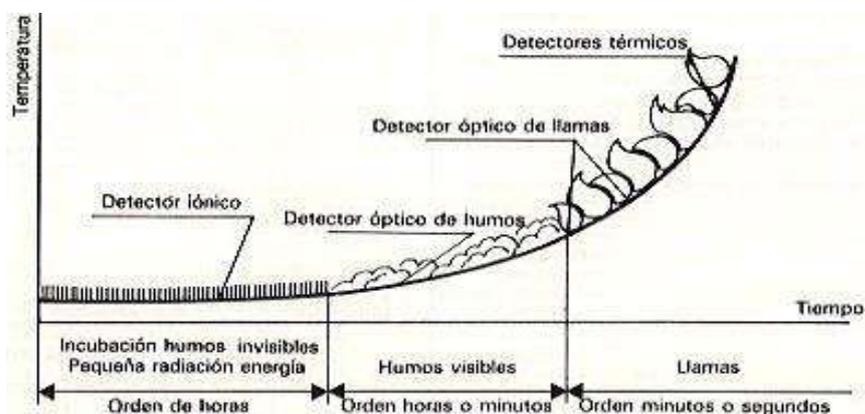


Figura 2.17.- Curva de funcionamiento de sensor detector contra incendios

Detectores de gases de combustión o iónicos

Detectan gases de combustión, es decir, humos visibles o invisibles. Se llaman iónicos o de ionización por poseer dos cámaras, ionizadas por un elemento radiactivo, una de medida y otra estanca o cámara patrón. Una pequeñísima corriente de iones de oxígeno y nitrógeno se establece en ambas cámaras. Cuando los gases de combustión modifican la corriente de la cámara de medida se establece una variación de tensión entre cámaras que convenientemente amplificada da la señal de alarma.

Como efectos perturbadores hay que señalar:

- Humos no procedentes de incendio (tubos de escape de motores de combustión, calderas, cocinas, etc.).

- Las soluciones a probar son: cambio de ubicación, retardo y aviso por doble detección.
- Corrientes de aire de velocidad superior a $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Se soluciona con paravientos.

Su sensibilidad puede regularse.

Detector óptico de humos

Detectan humos visibles. Se basan en la absorción de luz por los humos en la cámara de medida (oscurecimiento), o también en la difusión de luz por los humos (efecto Tyridall).

Son de construcción muy complicada (más que los iónicos) ya que requieren una fuente luminosa permanente o bien intermitente, una célula captadora y un equipo eléctrico muy complejo.

El efecto perturbador principal es el polvo. Las soluciones son difíciles.

Detectores de temperatura

El efecto a detectar es la temperatura. Hay dos tipos básicos:

- De temperatura fija (o de máxima temperatura).
- Termovelocimétrico.

Los de temperatura fija que son los más antiguos detectores y actúan cuando se alcanza una determinada temperatura. Se basan en la deformación de un bimetalo o en la fusión de una aleación (caso de los sprinklers). Modernamente en la f.e.m. de pares termoeléctricos, que constituye realmente un nuevo tipo de detectores.

Los termovelocimétricos miden la velocidad de crecimiento de la temperatura. Normalmente se regula su sensibilidad a unos 10°C/min. Se basan en fenómenos diversos como dilatación de una varilla metálica, etc. Comparan el calentamiento de una zona sin inercia térmica con otra zona del detector provista de una inercia térmica determinada (que permite modificar la sensibilidad del detector).

Actualmente es raro encontrar instalaciones un poco grandes protegidas por detectores de temperatura fija. Se prefiere utilizar detectores termovelocimétricos que incluyen un dispositivo de detección por temperatura fija.

Sus efectos perturbadores son la elevación de temperatura no procedente de incendio (calefacción, cubiertas no aisladas, etc.). Las soluciones son difíciles.

Detectores de llamas

Detectan las radiaciones infrarrojas o ultravioletas (según tipos) que acompañan a las llamas. Contienen filtros ópticos, célula captadora y equipo electrónico que amplifica las señales. Son de construcción muy complicada. Requieren mantenimiento similar a los ópticos de humos.

Los efectos perturbadores son radiaciones de cualquier tipo: Sol, cuerpos incandescentes, soldadura, etc. Se limitan a base de filtros, reduciendo la sensibilidad de la célula y mediante mecanismos retardadores de la alarma para evitar alarmas ante radiaciones de corta duración.

2.4.3 Normas de sistema contra incendio

NORMAS VIGENTES PARA LA CONSTRUCCION Y/O RECONSTRUCCION DE EDIFICACIONES EN GENERAL

A.- SISTEMA HIDRAULICO DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS.

Los sistema de mangueras y las tomas fijas de agua constituyen un medio de aplicar agua manualmente contra los incendios de edificios; resultan necesarios siempre que no exista protección automática y en

aquellas zonas de edificios a los que no puedan acceder fácilmente las líneas de mangueras procedentes de los hidrantes exteriores.

Los sistemas de mangueras y las tomas fijas de agua no reemplazan a los sistemas de extinción automática (Rociadores o Sprinklers), que son los que generalmente se prefieren como forma de protección.

Los sistemas de tomas fijas de agua están destinados a su empleo por parte del Cuerpo de Bomberos con objeto de disponer de un medio fácil y rápido en la obtención de volúmenes de agua para extinción de incendios, estos sistemas resultan eficaces en las plantas altas de los edificios de gran altura o en edificios bajos pero amplios. Debe consultarse, respecto a los detalles de instalación, la "Norma para sistemas de tomas fijas de agua y mangueras" Num. 14 de la NFPA.

En muchos países se ha dejado de exigir la instalación de sistemas de este tipo en edificios que están completamente protegidos por rociadores automáticos.

El sistema hidráulico óptimo es el de tipo húmedo, presurizado permanentemente de tal manera que la disponibilidad de agua en cada punto o bocatoma sea instantánea.

Los puntos principales que deben considerarse en un Sistema Hidráulico de una edificación son los siguientes:

1.- RESERVA DE AGUA EXCLUSIVA PARA INCENDIOS.

El abastecimiento para los sistemas de toma de agua fija, depende del número de gabinetes a instalarse y de las salidas de agua de las llaves de incendio sean estas de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " (generalmente instaladas en edificios de departamentos, hoteles, oficinas, etc.) o de $\varnothing 2\frac{1}{2}$ " (en edificaciones de tipo industrial, bodegas, etc.); además del tiempo que se prevea deban funcionar.

Puede considerarse de manera general la cantidad mínima de agua requerida en el reservorio contra incendio de acuerdo a la siguiente tabla:

# de Plantas	Superficie de planta	Reserva de agua
Hasta 8	Hasta 600 m ²	10000 litros
	Mas de 600 m ²	15000 litros
De 9 a 13	Hasta 600 m ²	15000 litros
	Mas de 600 m ²	24000 litros

REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA EL SUMINISTRO DE AGUA SEGÚN NORMAS NFPA.

NFPA 14:3-2.2; El sistema más recomendado es el automático húmedo, que es un sistema en el cual las tuberías siempre están llenas de agua y que automáticamente suministrarán la demanda.

NFPA 14:3-3.3; El tipo de sistema será de clase III, que permite la disponibilidad de mangueras de 1 ½" para ser usadas por los ocupantes del edificio y también habrá conexiones para mangueras de 2 ½" para el suministro de mayores volúmenes de agua para el uso del Cuerpo de Bomberos, en todo caso para ser manejadas por personal debidamente entrenado. El clase II solamente permite mangueras de 1 ½".

NFPA 14:7-1; Un sistema automático deberá estar conectado a una fuente que sea capaz de suministrar la demanda necesitada.

NFPA 14:7-1.1; Una fuente aceptable esta constituida por:

Bombas contra incendios automáticas conectadas a su fuente

NFPA: 14:7-2; Para sistema clase III, el suministro deberá ser suficiente para mantener la demanda por un periodo de por lo menos 30 minutos.

NFPA 20:2-13; El mínimo de nivel de agua en un reservorio debe ser calculado a un 150% de la capacidad de trabajo de la Bomba.

2.- EQUIPO ELEVADOR DE PRESION.

Podrá estar conformado por una de entre las siguientes alternativas:

2-1.-TANQUE HIDRONEUMATICO.- Su capacidad será considerada en base al diseño hidráulico contra incendios de la edificación; en todo caso debe producir una presión mínima de cuatro y medio Kilos por centímetros cuadrados ($4\frac{1}{2}$ K/cm²) con caudal de 100 GPM en la bocatoma o llave de incendio mas alejada del tanque (con salida de 1½") y de siete Kilos por centímetros cuadrados (7.0 K/cm²) con caudal de 250GPM en la bocatoma o llave de incendio mas alejada del tanque (con salida de 2½".)

El equipo de bombeo estará conformado por dos (2) bombas que podrán ser de las dos alternativas siguientes:

Ambas de motor eléctrico con acometida independiente del tablero general y deberán estar conectadas al generador de emergencia.

Una de motor eléctrico con acometida independiente del tablero general y la otra con motor a gasolina o diesel de explosión interna.

2-2.- BOMBAS CENTRIFUGAS.- Serán dos (2) bombas y podrán ser:

Ambas de motor eléctrico con acometida independiente y deberá estar conectada al generador de emergencia.

Una de motor eléctrico con acometida independiente y otra con motor a gasolina o diesel.

En cualquier caso las dos (2) bombas deben rendir individualmente una presión mínima de $4\frac{1}{2}$ K/cm² con caudal de 100GPM en la bocatoma o llave de incendio mas alejada de las bombas (con salida de 1½") y de siete Kilos por centímetros cuadrados (7.0 K/cm²) con caudal de 250GPM en la bocatoma o llave de incendio mas alejada del tanque (con salida de 2½").

Para mantener las presiones constantes es necesario la incorporación de bombas tipo jockey, las mismas que recuperan perdidas admisibles de presión en las áreas cubiertas por el sistema, sin arrancar las bombas principales.

3.- BOCAS DE IMPULSION O CONEXION SIAMESA.

Será construida de bronce fundido e ira conectada directamente a la cañería del sistema hidráulico contra incendios, siendo sus dos (2) bocas de descarga de dos y media pulgadas de diámetro (2 ½") interior simple, poseerá anillos giratorios (bridas hembras) con rosca New York City para el armado del acople de la manguera a partir de la motobomba del Cuerpo de Bomberos.

Desde la siamesa se alimentaran las bocatomas ubicadas en los gabinetes de incendios y a los hidrantes (instalados en el interior de edificaciones industriales). Estas siamesas pueden ser del tipo pedestal o de pared y estarán ubicadas a una altura de noventa (90) centímetros del nivel del piso acabado, dentro de una cámara de albañilería de 40 x 60 centímetros con tapa inoxidable en la que se estampara con carácter indeleble la palabra "USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS" con letra de cinco (5) centímetros de alto, contando con cerradura de fácil abertura, la inclinación de las bocas en la fachada serán de noventa (90) grados con respecto a la misma, a continuación de las bocas de impulsión deberá ir una válvula check de retención y una llave tipo compuerta.

4.- TUBERIAS DE IMPULSION.

Serán de hierro galvanizado y sin costuras, el diámetro (mínimo) será de acuerdo al diseño hidráulico contra incendios según el tipo de edificación

5.- RENOVACION DE AGUA EN LA TUBERIA DE IMPULSION.

Se colocara una derivación no mayor de media pulgada para servir a un inodoro o una llave de jardín.

La tubería a emplearse será de hierro galvanizado a fin de soportar la presión que origina el equipo propio del Sistema contra incendios y al utilizar la siamesa con la autobomba del Cuerpo de Bomberos.

6.- LLAVES DE INCENDIOS O BOCATOMAS.

El número de las bocatomas y su disposición o distribución para que ofrezcan una protección adecuada se rigen por las condiciones del local, tales como el tipo de actividad, tipo de construcción del edificio, exposición a peligros exteriores y accesibilidad. Las bocatomas que alimenten simultáneamente a mangueras de 1½" y de 2½", deben situarse de tal modo que cualquier parte de cada piso se encuentre como máximo a una distancia de diez (10) metros del pitón instalado

en el extremo de una manguera conformada por dos tramos de quince (15) metros de longitud cada una. Las tomas de agua deben estar protegidas contra los posibles daños ocasionados por impactos mecánicos o por el fuego.

Cada bocatoma podrá tener salida de una y media (1½") pulgadas con rosca de once (11) hilos por pulgada tipo New York City, la posición de la llave quedara a noventa (90) grados y a una altura de 1.20 metros con respecto al piso acabado y/o salidas de 2½" con rosca de ocho (8) hilos por pulgada tipo New York City, la posición de la llave quedara a noventa (90) grados y a una altura de 1.20 metros con respecto al piso acabado.

7.- TRAMOS DE MANGUERAS.

Los tramos de mangueras serán de las siguientes características: Serán de calidad similar a las usadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, pero de una chaqueta con resistencia mínima de 300 libras por pulgada cuadrada, 100% sintética con peso flexible y que sean compactas, cada tramo tendrá una longitud mínima de quince (15) metros y con diámetro interior de una y media pulgada (1½"), los acoples (uniones) deberán ser de bronce y rosca de once (11) hilos por pulgada tipo New York City para edificaciones

en general. En el caso de industrias los tramos de mangueras tendrán longitudes de quince (15) o treinta (30) metros (según el tipo de industrias) y con diámetro interior de una y media pulgada (1½") o dos y media pulgadas (2½") los acoples (uniones) deberán ser de bronce y rosca de once (11) hilos u ocho (8) hilos por pulgada respectivamente y del tipo New York City.

8.- PITONES.

Serán de bronce o cualquier otro metal anticorrosivo, de diámetro interior a su salida(mínimo) de media pulgada (½") del tipo directo - nebulizador (graduable). Los pitones deberán estar acoplados a los tramos de mangueras respectivos.

REQUERIMIENTOS BASICOS PARA INSTALACION DEL SISTEMA HIDRAULICO CONTRA INCENDIOS SEGÚN NORMAS NFPA

1.- CONEXIONES PARA EL CUERPO DE BOMBEROS (SIAMESAS).-

NFPA 14: 5-12.1; Una o mas siamesas se proveerán en los sistemas calase III.

NFPA 14: 2-9; La siamesa debe ser listada para una presión de trabajo igual o mayor que la presión requerida en el sistema.

Cada siamesa tendrá por lo menos 2 tomas de 2½" internamente roscadas, con roscas normalizadas NH, además debe estar equipada con su respectiva tapa.

NFPA 20: 2-1; Las bombas centrifugas contra incendios deben ser "listadas".

NFPA 20: 1-7; "LISTED" o "LISTADOS - AS" son los equipos o materiales incluidos en una lista publicada por una organización aceptada como una autoridad competente en esta materia y que interviene en la evaluación del producto, además de inspeccionar su producción y que se preocupa que su calidad cumpla con normas apropiadas para sus usos específicos.

La manera de reconocer los equipos listados puede variar, pero generalmente estos equipos traen una etiqueta que identifica claramente la autoridad competente que certifica su calidad.

Ejemplos de esta autoridad son:

UNDERWRITERS' LABORATORIES (UL)

CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION (CS)

FACTORY MUTUAL (FM)

2.- TUBERIAS Y ACCESORIOS.

NFPA 14: 2-2.1; Tuberías usadas en las redes deben cumplir o exceder los estándares dados en la tabla 2-2.1.

NFPA 14: 2-2.2; Donde la tubería de la tabla 2-2.1 es usada y unida por soldadura entre ellas o con sus accesorios. El espesor nominal mínimo para presiones de hasta 300psi debe estar en acuerdo con schedule 10 para tamaños hasta 5"; 0.134 in (3.4mm) para 6"; y 0.188 in (4.78mm) para 8 y 10 pulgadas.

NFPA 14 2-2.3; Tuberías unidas por roscas con sus accesorios o si usan tuberías con surcos o canales, el espesor mínimo de pared debe ser de schedule 30 para tuberías de

8" y mayores, o schedule 40 para diámetros menores de 8", para presiones de hasta 300 psi.

NFPA 14: 2-3; Los accesorios usados deberán cumplir con los estándares presentados en la tabla 2-3.1.

3.- GABINETES DE MANGUERAS.-

NFPA 14: 2-7.1.1; Los armarios y gabinetes usados para contener las mangueras deben ser de suficiente tamaño para permitir la instalación del equipo necesario, y su diseño interior no debe interferir con el rápido uso de las válvulas, conexiones, mangueras y otros equipos en caso de siniestro.

En su interior las conexiones serán colocadas dejando una distancia libre de por lo menos 1" hacia cualquier parte del gabinete, esto es para dar la mayor libertad posible para su manipulación. La válvula debe ser probada en su posición totalmente abierta y totalmente cerrada.

El gabinete es de uso exclusivo para equipos contra incendios y las instrucciones de operación y una identificación estará claramente establecida en una zona visible del gabinete.

NFPA 14 2-7.1.2; Si es necesario "ROMPER EL VIDRIO" se fijara la herramienta para hacerlo tan cerca como sea posible el área de rotura.

NFPA 14: 2-7.2; Cada conexión de manguera prevista para uso de los ocupantes del edificio debe estar equipada como no mas de 100 pies

(30.5 m.) de manguera de 1½" y debe estar lista para ser usada (roscada en la conexión). La manguera colapsible debe ser listada.

4.- VALVULAS.-

NFPA 14: 2-6; Todas las válvulas controlando conexiones al suministro de agua o secciones de tuberías deben ser "listadas".

Tales válvulas no deben cerrar en menos de 5 segundos cuando son operados rápidamente desde la posición totalmente abiertas.

5.- SOPORTES.-

NFPA 14: 2-5; Los componentes de soportes armados que sujetan directamente las tuberías a la estructura del edificio deben ser listados.

Los soportes y sus componentes deben ser de materiales ferrosos.

Las tuberías deben ser esencialmente soportadas por la estructura del edificio, la carga que se soportará es la suma del peso de la tubería llena de agua más un mínimo de 250 lbs aplicado en el punto del soporte.

NFPA 14: 2-5.2.2; El uso de accesorios de inserción en concreto para sujetar los soportes son permitidos.

NFPA 14: 2-5.1.5; Para soportes trapezoidales, el mínimo tamaño del ángulo de acero o tubería entre las juntas deben ser de tal manera que el módulo del miembro trapezoidal de la tabla 2-5.1.5 sea igual o exceda la sección modular requerida en la tabla 2-5.1.5 (a)

También se debe observar la tabla NFPA 13: Tabla 4-6.2.2.1 para las máximas distancias entre soportes permitida.

6.- ACEPTACIÓN DE LA INSTALACION

6.1.- LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS

NFPA 24:8-8.1; Las tuberías principales, sobre todo las enterradas y otras partes del sistema deben ser limpiadas antes de conectar los accesorios, esto es para remover materiales extraños que pueden haber ingresado a las tuberías durante la instalación.

6.2.- ROSCAS

NFPA 14: 8-3; Toda conexión de mangueras y las siamesas deben ser examinadas para verificar su compatibilidad, se deberá revisar enroscando los accesorios.

6.3.- PRUEBA HIDROSTATICA

NFPA 14: 8-4; En general todo el sistema nuevo, incluyendo el tramo de las siamesas deberá ser examinado hidrostáticamente a no menos de 200 psi de presión por 2 horas. La presión debe ser medida en un punto de menor elevación. Las tuberías no deben tener fugas.

6.4.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

NFPA 14:8-9.4; Cada toma de agua debe ser totalmente abierta y cerrada bajo las condiciones de presión de operación. Si las bombas están disponibles, se debe hacer las pruebas con las bombas en funcionamiento.

NFPA 24: 8-9.4.2; Toda válvula de control debe ser inspeccionada para asegurar su correcto funcionamiento.

Bajo condiciones de flujo se prueba su posición totalmente abierta y totalmente cerrada.

6.5.- EQUIPOS DE BOMBEO

NFPA 20: 4-4.3; Dimensiones certificadas para la fundición deben ser suministradas por el fabricante de la bomba.

NFPA 20: 4-4.3.2; La fundición para bombas verticales debe ser construida para soportar el peso de la bomba, su motor y sus accesorios más el peso del agua contenida en ellos. Pernos de anclaje sujetarán firmemente la bomba a la fundición.

NFPA 20: 11-2-6.1; Los equipos deben ser examinados para determinar las presiones netas, caudales, voltios, amperios para los motores eléctricos, así como la velocidad de los ejes.

NFPA 20: 11-2.7; Los controles de las bombas serán examinados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los controles serán probados con 10 encendidos y apagados automáticos y 10 encendidos apagados manuales.

NFPA 20: 11-2.11; Las bombas deben permanecer en operación por lo menos de una hora durante los periodos de prueba.

7.- PROCESOS DE SOLDADURA

NFPA 14: 2-4.2.2; Solo se soldará en el taller destinado a esta actividad.

NFPA 13: 2-5.2.1; Los métodos de soldadura deben cumplir con las normas AWS D10.9, nivel AR-3

8.- PROGRAMAS DE CHEQUEO, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los programas de cheque, inspección y mantenimiento deben ser desarrollados dentro los parámetros de la NFPA 25.

B.- SISTEMA A BASE DE EXTINTORES DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

La selección del extintor portátil mas adecuado para cada situación depende de:

Tipo de materiales combustibles presentes.

El riesgo o gravedad de un posible incendio.

La eficacia del extintor respecto al riesgo presente.

Facilidad de uso.

Personal disponible y su capacidad física y psicológica.

Los extintores portátiles están calculados para el ataque de fuegos de magnitud reducida y son indispensables aunque la edificación este protegida por rociadores automáticos, Sistema hidráulico u otros sistemas fijos de protección contra incendios.

La selección inicial del extintor respecto a su tipo y capacidad se basara de acuerdo a los riesgos que presente la zona que se desee proteger. La clase de riesgo influirá sobre el tipo y la capacidad del extintor a recomendar. Para la instalación mantenimiento y empleo de extintores portátiles se tomara como referencia la Norma número 10 de la NFPA.

Los extintores usados mas comúnmente en el combate de incendios son de los siguientes tipos:

EXTINTORES DE AGUA: Se recomendaran para combatir incendios de clase "A", esto es fuegos producidos en materiales comunes como papel, madera, tejidos, plásticos, goma, etc. No son recomendados para las demás clases de incendio.

EXTINTORES DE ESPUMA: Se recomendaran para combatir incendios de clase "B", es decir en la extinción de incendios

provocados por líquidos inflamables derivados del petróleo. La espuma no es recomendada cuando los líquidos están en movimiento.

EXTINTORES DE ANHIDRIDO CARBONICO (CO₂): Se recomendaran para combatir incendios de clase "C", es decir en la extinción de incendios en equipos eléctricos en carga. De modo general los extintores de CO₂ sirven para la extinción de cualquier clase de incendio, pero su mayor eficacia esta en los incendios de clase "C".

EXTINTORES DE POLVO QUIMICO SECO: Se recomendaran para combatir incendios de clase "A-B-C". Son recomendados para la extinción de cualquier tipo de incendios pero poseen limitaciones en incendios de clase "C".

EXTINTORES SOBRE RUEDAS.- La selección del tipo de extintor montado sobre ruedas se seleccionara de acuerdo a la necesidad de proporcionar una protección adecuada a zonas extensas o con riesgos especiales. Cuando se recomiende extintores sobre ruedas debe tenerse en cuenta la facilidad de movilidad de los mismos dentro de la zona a proteger.

DISTRIBUCION DE LOS EXTINTORES.- La distribución o emplazamiento de los extintores se hará una vez realizada la inspección a la zona que se desee proteger y tomando en consideración los siguientes puntos:

Favorecer una distribución uniforme.

Ubicarlos en zonas de fácil acceso.

Estar libres de obstaculizaciones como materiales, mercaderías, equipos, etc.

Ubicarlos cerca de los trayectos normales de recorridos.

Ubicarlos cerca de las puertas de entrada y salida.

Que no estén expuestos a sufrir daños físicos.

Que sean fácilmente visibles.

MONTAJE.- Los extintores cuando estuvieren fuera de gabinetes de incendios se suspenderán en soportes o perchas adosadas o empotradas a la mampostería o pilar, cuya base del extintor no superara una altura de 1.20metros con respecto al piso terminado.

C.- CAJA DE ESCALERA O ESCALERA DE EVACUACION.

Las escaleras deberán ser de circulación continua, poseerá pasamanos de seguridad a noventa centímetros de altura; la comunicación en cada piso estará cerrada por puertas metálicas

resistentes al fuego por lo menos durante 2 horas, tendrán cierre hermético y automático para impedir la penetración de humo y fuego.

3.2.- Las escaleras que den a un pozo de luz común con otros ambientes, se diseñarán con ventanas solo para iluminación, pudiendo ser de bloques de vidrio antiexplosivo.

3.3.- Las escaleras deberán ser iluminadas en todo su recorrido, de acuerdo con el sistema de energía eléctrica del edificio debiendo tener además una iluminación de emergencia con lámparas de pila o batería, la que entrará en servicio al interrumpirse el sistema de alumbrado normal.

3.4.- La caja de escalera deberá estar libre de obstáculos.

3.5.- Las puertas de la escalera deben tener mínimo 0.90 mts. de ancho por 2.00 mts de alto., y su abatimiento será en el sentido de la evacuación.

3.6.- Todas las salidas de las escaleras serán indicadas con rótulos y flechas, pintadas sobre láminas metálicas o acrílicos, para facilitar la evacuación en casos de emergencia. Estos letreros deberán ubicarse junto a una lámpara de iluminación de emergencia.

3.7.- En todos los ascensores se instalará junto a la puerta de cada piso un letrero que diga: NO USE EL ASCENSOR EN CASO DE INCENDIO O SINIESTRO.

D.- PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS

1.- Avisadores manuales.- Será de tipo botón, e irán colocados uno en cada planta del edificio (dependiendo del área del mismo el número a instalarse será dado por el Departamento de Ingeniería y Proyectos) y deberá estar ubicada al lado de la puerta de la escalera o en un lugar de fácil visibilidad.

Se colocará dentro de una caja metálica con vidrio para protección del pulsador tipo botón, con el marco pintado en rojo.

2.- Avisadores automáticos.- Será del tipo detector de humo de calor o de temperatura etc.; se colocará en el tumbado de cada piso, pudiendo estar conectado al panel de control en una consola en el área de control y de seguridad del edificio.

3.- Sótano.- Cuando los sótanos tengan áreas superiores a 65 m² se diseñarán aberturas de registro en la losa de la planta baja de 25 cm. de diámetro o cuadradas de 30x30 cm, para uso exclusivo del Cuerpo de Bomberos en caso de incendio. La tapa será de fácil maniobrabilidad.

4.- Los recubrimientos de paredes y tumbados, tales como alfombras, cortinas, papel tapiz, etc., serán preferentemente de material ignífugo (fuego lento).

5.- PAREDES CORTAFUEGO.- TIPO A

5.1.- Deberá construirse en caso de existir o edificarse el cuarto de transformadores (En caso de edificaciones de tipo residencial, oficinas, hoteles, etc.).

5.2.- Su construcción deberá efectuarse en:

- a.- Mampostería de quince (15) centímetros de espesor ó
- b.- De hormigón armado de siete (7) centímetros de espesor

5.3.- Puerta de acceso al cuarto de transformadores y generadores debe ser metálica – antiexplosiones, las dimensiones de acuerdo a las recomendaciones dadas por la Empresa Eléctrica de la localidad.

5.4.- Deberá poseer una ventilación natural o mecánica.

6.- PAREDES CORTAFUEGO.- TIPO B

6.1.- Deberá construirse en el cuarto de transformadores, generadores de emergencia ó calderos (En caso de industrias, fábricas, etc.).

6.2.- Su construcción deberá efectuarse en:

a.- Mampostería de veinte (20) centímetros de espesor ó

b.- De hormigón armado de ocho (8) centímetros de espesor

6.3.- Puerta de acceso al cuarto de transformadores y generadores debe ser metálica – antiexplosiones, las dimensiones de acuerdo a las recomendaciones dadas por la Empresa Eléctrica de la localidad.

6.4.- Deberá poseer una ventilación natural o mecánica.

7.- SISTEMAS DE SEÑALIZACION.- Todas las salida con sus respectivos cambios de dirección (Corredores rampas o escaleras), serán señaladas mediante flechas indicadoras en metal ó acrílico brillante colocados en la pared a dos metros de altura con respecto al piso terminado, serán iluminados con alimentación de energía de pila o batería, además se señalaran los sitios donde van a estar ubicados el equipo contra incendios (Bocatomas, hidratos y extintores).

8.- ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA EN LA ESCALERA Y CORREDORES.- Será iluminada en toda su magnitud con alimentación de energía de pila o batería. El sistema de iluminación de emergencia se pondrá en servicio al momento de faltar energía en la red eléctrica del edificio .

9.- CARTELES DE SEGURIDAD.- Deberá instalarse señales, colores y símbolos de seguridad con el propósito de prevenir accidentes y peligro para la integridad física, así como hacer frente a ciertas emergencias de acuerdo a la norma INEM 439.

Además deben existir carteles en Área de Bodegas, Tanques de Combustibles, Pinturas, etc.; con letras indelebles de veinte (20) cm de alto con la leyenda "PROHIBIDO FUMAR" y en el cuarto de transformadores la leyenda "PELIGRO ALTO VOLTAJE" con letras indelebles de diez (10) cm de alto.

10.- CAMINOS DE RONDA EN BODEGAS.- El almacenaje de materiales deberá efectuárselo en estibas, ninguna de las cuales deberá ser mayor de doscientos (200) metros cuadrados y cuatro metros de altura, cuando existan varias estibas deberá dejarse caminos de ronda de dos (2) metros de ancho entre estibas y de un (1) metro entre estiba y pared.

11.- PREVENCIÓN Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN DEPÓSITOS PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE (DIESEL, BUNKER, OTROS) SOBRE SUPERFICIE.

11.1.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

11.1.1.- Los materiales a utilizarse en la estructura y paredes serán resistentes y de acción retardante al fuego y al calor, teniendo una eficiente ventilación para impedir la acumulación de gases y vapores inflamables.

11.2.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

11.2.1.- La instalación del sistema eléctrico en su totalidad será empotrada en tubería metálica, quedando totalmente prohibido realizar cualquier tipo de instalación temporal o provisional y se ejecutará de acuerdo con las normas técnicas establecidas para este tipo de instalaciones, las que constaran en las especificaciones técnicas para las instalaciones eléctricas, de los locales de almacenamiento de combustibles.

11.2.2.- Para la extracción de líquidos inflamables o combustibles se usará bombas "eléctricas" con motores blindados y anclados al piso.

El punto de carga debe estar a una distancia mínima de 7.62 m. de los depósitos.

11.2.3.- Deberá eliminarse las fuentes de ignición en las cercanías de los puntos donde se emplean líquidos inflamables o combustible.

11.2.4.- Los depósitos deberán ser pintados de blanco o con aluminio con el fin de que reflejen el calor y reduzcan así los aumentos de temperatura del contenido líquido con lo que se disminuye la vaporización.

11.3.- DIQUE DE CONTENCIÓN Y DRENAJE.

11.3.1.- Cuando exista la posibilidad de un derrame de los líquidos almacenados en depósitos pudiera poner en peligro el servicio de agua o afectar las propiedades vecinas se construirán tanques de protección o se diseñarán sistemas de rápido drenaje.

11.3.2.- Si se sitúan varios depósitos dentro de un solo perímetro de embalse es necesario disponer pequeñas barreras separando los depósitos, aunque su altura mínima fuera solamente 45 cm. estas barreras parciales impedirán que los pequeños derrames lleguen a los otros depósitos dentro del mismo recinto.

11.3.3.- Los recintos deben estar previstos de desagües bloqueados para eliminar que el agua de lluvia o la empleada en la lucha contra un posible incendio se salga, la mejor practica en este sentido es mantener la válvula cerrada abriéndola solo cuando sea necesario. Las válvulas de drenaje deben ser accesibles en caso de incendio, lo que significaría que están fuera del recinto.

ROCIADORES AUTOMATICOS DE AGUA (SPRINKLERS)

DESCRIPCIÓN GENERAL

CRITERIOS GENERALES

En el diseño del sistema de protección contra incendios para el AREA A PROTEGERSE deberán considerarse los siguientes criterios:

El suministro de agua contra incendios es independiente del suministro de agua potable.

El suministro de protección contra incendios considera la utilización de bomba contra incendios ubicadas en la planta baja, las cuales tomarán el agua de la reserva contra incendios de las cisternas de este nivel. La red de incendios se mantendrá presurizada mediante bomba con tanque hidroneumático.

El proyecto de protección contra incendios consiste en la utilización de redes de tuberías provistas de rociadores automáticos y otros equipos convencionales como extinguidores.

Para el diseño de las instalaciones de agua contra incendios se utilizará a tubería de hierro galvanizado de acuerdo a la especificación.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Capacidad del Sistema

El sistema de protección contra incendios para el área a protegerse se utilizará una bomba contra incendios, de acuerdo a las características indicadas en esta especificación, que cumpla con la norma 20 de la NFPA, listada UL y aprobada FM, para servicio de protección contra incendios.

El sistema será del tipo tubería húmeda deberán tener una reserva de agua capaz de suministrar 500 GLM con una presión estática de 175 PSI, hacia montantes de rociadores, durante el lapso de 30 minutos aproximadamente.

El sistema de mantendrá presurizado por una bomba conectada a tanque hidroneumático.

Sistema de Protección Contra Incendios mediante Rociadores Automáticos

El sistema de protección contra incendios es un sistema de tubería húmeda y esta diseñado de acuerdo a la clasificación de los riesgos en los diferentes recintos según la norma NFPA 13.

Las redes de tubería contra incendios estarán coladas sobre la estructura metálica de la cubierta formando anillos cerrados, en donde se instalarán rociadores automáticos, los cuales serán los encargados de extinguir el incendio.

Por medio de la activación de los rociadores que estarán calibrados para una temperatura de 57 grados celsius y las coberturas de acuerdo al tipo de riesgo según la clasificación NFPA, al alcanzar la temperatura de activación se romperá el bulbo líquido calibrado y el rociador inundará el área de incendio, con un caudal mínimo de 18 GPM. El diseño permitirá la rotura simultánea de tantos rociadores como sean necesarios para inundar el área del siniestro.

Las redes deberán tener una presión de agua permanente a través de la bomba de incendio.

Al romperse uno o más rociadores de la red, bajará la presión lo que ocasionará el arranque de la bomba contra incendios a través de los presostátos de control e inmediatamente se enclavarán los contactores del tablero de control de la bomba.

Al cesar el consumo de agua, provocada por el corte de la válvula de cada zona, deberá detenerse la bomba manual, desde el tablero de control de grupo de bombas de funcionamiento, para lo cual el tablero deberá contar con el interruptor para este propósito.

Una vez repuestos los rociadores abiertos, con la válvula de paso de piso cerrada, se podrá reponer el sistema automático y extraer el aire que pudo haberse acumulado en la red a través los puntos de inspección y drenaje, que existirán en planta, como se indica en el plano.

Bombas

Las Redes contra incendios se acoplarán a un sistema de bombeo eléctrico, localizado en la casa de máquinas de planta baja, capaz de suministrar el caudal y la presión necesaria.

Cuando se produzca un siniestro, la bomba de incendios arrancarán inmediatamente, y suministrarán el caudal necesario a los rociadores.

Por esta razón la bomba deberá recibir energía desde un tablero de transferencia automática para que en ausencia de energía eléctrica desde el transformador, reciban automáticamente energía desde el generador de emergencia.

La bomba, controladores, reducciones, válvulas, manómetros, etc., deberán ser instalada de acuerdo a lo indicado en la NFPA 20, y siguiendo las instrucciones de instalación indicadas por el fabricante de la bomba.

Distribución

El agua contra incendios será conducida desde la cisterna hacia los distintos niveles por medio de montantes, como se indica en el plano.

En el área donde la protección se hará mediante rociadores, la tubería de agua contra incendios estará sobre el tumbado de la planta, conectada a rociadores dispuestos en el tumbado, como lo indican el plano. Adicionalmente, en esta área, se ha provisto la colocación de puntos de inspección y drenajes para pruebas de presión y limpieza

de la red. Se debe prever puntos de desagüe, en cada punto de inspección.

EJECUCION

Montaje

Las entradas se conectarán a los ramales, de arriba hacia abajo, y donde esto no sea posible todos los ramales se conectarán al montaje principal, de acuerdo a lo que se indica en el plano.

Todos los montantes y ramales se conectarán al montante principal, de acuerdo a lo que se indica en el plano.

Todos los montantes y ramales tendrán válvulas de corte, y la línea principal tendrá válvulas de seccionamiento para facilitar el mantenimiento.

Todos los aparatos serán colocados siguiendo las instrucciones del fabricante, y según lo indicado en el plano o instrucciones del propietario.

Colocación de Tuberías

Tuberías horizontales suspendidas, estarán apoyadas de acuerdo a las especificaciones de la norma 13 de la NFPA.

Donde existan condiciones corrosivas, la tubería, accesorios y soportes colgantes se deben proteger con revestimiento de pintura resistente a la corrosión.

Los soportes de tuberías y sus componentes deben ser de materiales ferrosos.

Los componentes de soportes pegados directamente a la tubería o a la estructura del edificio, deben ser de tipo autorizado, según lo indicado en la Norma 13 de la NFPA.

La tubería de rociadores y los soportes no deben ser utilizados para sujetar otros componentes ajenos al sistema.

La tubería de rociadores debe ser soportada sustancialmente por la estructura del edificio, la cual debe sostener la suma del peso de la tubería llena más un mínimo de 250 lbs. aplicados en el punto de sujeción.

El tamaño de los soportes de tubería debe estar de acuerdo a lo indicado en el plano y según la norma NFPA 13.

Todas las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando tramos cortos.

Se eliminará toda tensión indebida, evitando dobleces que entorpezcan el flujo normal.

Se instalarán juntas flexibles, de acuerdo al requerimiento en cada junta de construcción.

Soportes

La máxima distancia entre soportes para la tubería aérea, no debe exceder de 4.6 metros (15 pies) para diámetros de 1 1/2" pulgadas o más.

Para diámetros menores de 1 1/2" pulgadas la distancia entre soporte no debe ser superior a 3.6 metros (12 pies). La distancia máxima entre el rociador final y un soporte no debe exceder 0.91 m para tuberías de 1"; 1.22 metros para tuberías de 1 1/4" pulgada, o 1.52 m para tuberías de 1 1/2" o mayor de si los soportes no son aprobados por UL, el Contratista deberá someter los soportes a una prueba de

tensión que demuestre que estos pueden soportar el peso de la tubería con agua más 114 Kg. (250 Lbs) aplicados en el punto de soporte.

El soporte del último rociador en un ramal debe evitar también el movimiento hacia arriba del rociador.

Sin embargo el contratista puede soportar la tubería de una manera diferente de acuerdo a la Arquitectura del Edificio, siempre y cuando cumpla el espacimientto indicado en estas especificaciones.

El Contratista debe asegurarse de que los pernos retengan una carga mínima de 341 kg. (750 lb) para tubos de 2" o menos.

La columna donde esta la válvula de control de cada sistema, debe ser soportada.

Limpieza

Se limpiará el interior de tuberías, válvulas aparatos, etc., antes de las pruebas.

Terminadas las pruebas de aceptación descritas más adelante se esterilizará el sistema de agua de incendios y los resultados serán sometidos a consideración del propietario.

En el curso de la Construcción, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para impedir la entrada de materiales extraños a las tuberías, que produzcan obstáculos o deterioro, siendo su obligación realizar la obligación y limpieza de cada sección antes de continuar con la otra, durante el montaje.

Todo material deteriorado será reemplazado por otro en buenas condiciones.

2.5 Sistema de agua potable

Existen aspectos vinculados con el bienestar físico en los edificios: las instalaciones sanitarias es uno de ellos, al acondicionamiento hidrotérmico, la relación entre la humedad y la temperatura, la ventilación natural, la iluminación y la protección contra el ruido.

El análisis de estas necesidades nos conduce a fijar parámetros que pautan y acotan el diseño, y a su vez condicionan la construcción.

La arquitectura sanitaria se ocupa del estudio integrado de estos temas. Las instalaciones en los edificios contribuyen a cumplir esas necesidades.

Ciclo del agua en el edificio.

El agua cumple dentro de los edificios una función fundamental para la vida como elemento de consumo; en el aseo personal, de ropas y de los enseres (vajillas) y también como vehículo de desechos orgánicos.

El agua es un insumo que tiene características de potabilidad y sufre una transformación en los artefactos de uso convirtiéndose en su mayor parte en el desagüe del edificio.

En síntesis el agua que se capta del Río es potabilizada, almacenada en depósitos, es distribuida por cañerías a los edificios, en donde se la utiliza para distintos fines. Es necesaria la colocación de desagües de estas aguas consumidas, las cuales son recogidas por cañerías colectoras, tratadas y filtradas, y devueltas al río.

Abastecimiento de agua.

El agua destinada a bebida, preparación de alimentos e higiene personal debe ser potable, para ello debe reunir condiciones físicas, químicas y microbiológicas.

- *Condiciones Físicas:* debe ser incolora, inodora, insípida y no presentar turbiedad.
- *Condiciones Químicas:* no debe contener sustancias tóxicas ni sales disueltas nocivas para la salud (por ejemplo: sales de magnesio o sustancias como el plomo, arsénico).
- *Condiciones Microbiológicas:* no debe tener microorganismos patógenos.

2.5.1 Tipos de agua

Agua meteórica

El agua de lluvia desde el punto de vista bacteriológico es apta para el consumo. En la antigüedad toda casa romana poseía un sistema destinado a almacenar el agua de la lluvia. En la actualidad las cisternas se fabrican en mampostería u hormigón revocados con concreto impermeable y con un filtro adosado con grava, carbón y arena.

Agua superficial

Son aguas estables desde el punto de vista químico, pero con turbiedad y contaminadas bacteriológicamente. Deben ser en lo

posible decantadas, filtradas y cloradas. Para ello se utiliza algún clorógeno, por ejemplo para cada 1.000 litros de agua tenemos agua lavandina de 5 litros, hipoclorito de sodio 1 litro, cloruro de cal 500 gramos, hipoclorito de calcio 500 gramos.

Aguas subterráneas

Es la forma más común de provisión privada de agua. El agua al ingresar a un terreno se infiltra disolviendo sales y óxido del mismo, con frecuencia el agua subterránea generalmente conteniendo cantidades excesivas de sulfatos y bicarbonatos de calcio, lo que comúnmente se denomina aguas duras (característica de no hacer espuma y reduce la eficacia del jabón).

2.5.2 Tipos de Sistemas de Agua Potable

Servicio directo

Son compuestas por artefactos que surten agua desde la cañería distribuidora sin interposición de tanques, siempre que no existan artefactos a una altura mayor a 5 metros respecto del nivel de la acera.

Servicio con tanque de reserva

El servicio con tanque de reserva es exigible en los demás casos. Puede ser de alimentación directa o bombeo obligatorio.

Cuando la presión mínima es menor que 8 m se autoriza la alimentación directa hasta esa altura. Si la presión mínima es mayor que 8 m puede hacerse alimentación directa hasta una altura de tanque igual a la presión mínima. Fuera de dichos límites, el bombeo es obligatorio.

Existen dos posibilidades:

A) Bombeo directo desde la red de agua: en este caso debe asegurarse que el bombeo se interrumpa cuando la presión en la red disminuya a 2,5 m de columna sobre el nivel acera.

B) Bombeo desde tanque de bombeo: es el caso que se utiliza en la mayoría de los casos y comprende:

- Tanque de bombeo instalado en la planta baja o subsuelo, alimentado con conexión exclusiva.

- Juego de bombas que impulsan al tanque de reserva del edificio.
- Cañerías de inspiración e impulsión que van desde las bombas al tanque de reserva.

Servicio con tanque hidroneumático

En muchas ocasiones el tanque de bombeo eleva el agua al tanque de reserva encontrándose este por lo general en la azotea, cuando en la misma planta existen dependencias de servicio, por ejemplo la portería, donde no habría presión disponible para alimentar los artefactos y duchas de esta. Entonces se utiliza un tanque hidroneumático, que consiste en un tanque cilíndrico metálico al cual se le bombea agua desde el tanque de bombeo hasta que se comprime el aire contenido en él, el agua es nivelada mediante un presostato que reinicia el bombeo, haciendo que el agua fluya del tanque a presión, y es inyectada en las cañerías. También se lo utiliza en el servicio contra incendios.

2.5.3 Descripción de los elementos utilizados en un sistema de agua potable

Tanque de reserva

Tiene por finalidad almacenar la reserva total diaria de agua, y en algunos casos la del servicio contra incendios.

Generalmente se lo construye de hormigón con sus paredes revestidas por revoque impermeable. La unión de las paredes y el fondo se materializa mediante chaflán. Llevan tapa de inspección y acceso sumergido

El agua entra por la parte superior como mínimo a 10 cm del nivel del agua. Cuando la cañería de alimentación no es exclusiva lleva llave de paso que independiza el servicio.

El corte del agua se realiza a la entrada del tanque mediante una válvula flotante, y lleva una tapa de inspección sobre esta que suele ser precintada.

Tanque de bombeo

Las características son las mismas que las de los tanques de reserva. La alimentación es una conexión exclusiva. Cuando el diámetro de

esta conexión es de 0,02 m o mayor se instala un sifón invertido en la cañería de alimentación.

Las cañerías de aspiración y de impulsión pueden ser de acero galvanizado, que debido a las incrustaciones deben elegirse uno o dos rangos más. Es aconsejable utilizar caños de bronce (hidro-bronz), caños de material plástico (PVC) o polipropileno. Lleva válvula esclusa en la aspiración y válvula de retención en la expulsión.

Para evitar vibraciones en la cañería, a la salida de la bomba se coloca una junta elástica que frecuentemente es un caño de goma reforzado, unido por medio de dos abrazaderas a la salida de la bomba y el primer tramo de la cañería de infusión. El equipo de bombeo se coloca como mínimo a 80 cm de la pared medianera y debe estar compuesto por dos bombas de las cuales una es de repuesto.

Cañería de alimentación

Se colocan a continuación de la conexión embutida en la pared en una altura aproximada entre 20 y 40 cm del piso. Su trayecto debe evitar formación de sifones y ser lo más directo posible. Se lo separa como mínimo 1 metro de la cañería cloacal.

Llave de paso

Para permitir reparaciones se coloca llave de paso a la entrada de la cañería distanciada a aproximadamente 1 metro como máximo de la línea municipal. La llave de paso con diafragma suelto actúa como válvula de retención, por lo que debe conservarse con el vástago siempre en forma vertical.

Cañerías de bajada de tanque

En los edificios de varios pisos en los que las plantas se repiten, se dispone sobre una misma vertical servicios sanitarios y cañerías de bajada de tanque, que alimentan a cada columna de recintos sanitarios. En función de la experiencia se han fijado cifras correspondientes al consumo por grupo de artefactos. Este consumo se expresa por cm^2 de cañería de bajada.

Se comienza el cálculo con el piso más bajo, determinándose en función de la sumatoria de los grupos de artefactos que surte la bajada a calcular, lo cual da como resultado la sección necesaria de la bajada. A medida que nos alejamos del colector, la sección teórica va disminuyendo en virtud de disminuir los grupos de artefactos, por ende el diámetro comercial también disminuye.

Determinación del equipo de bombeo

La elección de las bombas se hace en relación del caudal a elevar, el caudal está dado por la relación entre el volumen del tanque de reserva y el tiempo de llenado (1 a 4 horas), y la altura manométrica, que es la altura geométrica del tanque más una altura suplementaria, esta altura se debe a la pérdida de carga, equivalente a la presión que se produce por la fricción del agua en las curvas y válvulas.

2.5.4 Instalación y provisión de agua en edificios de gran altura.

Se considera así a aquellos que superan los 25 metros. Los tipos de instalaciones más comunes son las siguientes:

A.- Con tanque de reserva en la parte alta del edificio.

El tanque de reserva con la capacidad total se encuentra en la parte alta del edificio, la cañería de bajada que alimenta a zonas interiores del edificio se alimentan del tanque reductor de presión o tanque de consumo diaria que se fija en 1/5 de la reserva correspondiente a la zona del edificio, con un mínimo de 2.000 litros,. En este caso el agua se bombea desde la cisterna hasta la mayor altura.

B.- Con tanques intermedios.

Se disponen tanques de reserva intermedios en la parte alta de cada zona en la que se ha dividido el edificio, y con la capacidad

correspondiente a dichas zonas. El bombeo se realiza desde uno a otro tanque. Hay pérdida de espacio en los niveles donde se ubican los tanques y equipos de bombeo. La capacidad del tanque intermedio se incrementa con $1/5$ del volumen del tanque superior que alimenta.

C.- Tanques intermedios con bombeo desde la sala de máquinas.

Se ubican tanques de reserva intermedios en el nivel superior de cada zona, y el bombeo a cada uno de ellos se efectúa desde la parte baja (sala de máquinas del edificio).

2.6 Sistema de distribución de aire frío por medio de unidades manejadoras

La unidad manejadora produce aire frío en una fuente central, y lo distribuye vía ducto alrededor del edificio durante un tiempo hasta que el aire aumente su temperatura. El aire es reciclado dentro de la UMA donde pasa a través de un intercambiador de calor aire/agua o aire/refrigerante. En el último caso, el refrigerante es enviado a través de un tubo hacia la unidad condensadora para refrescarlo y expulsar su calor a la atmósfera.

La UMA se compone de varios módulos en donde el aire es filtrado, enfriado, calentado y humidificado.

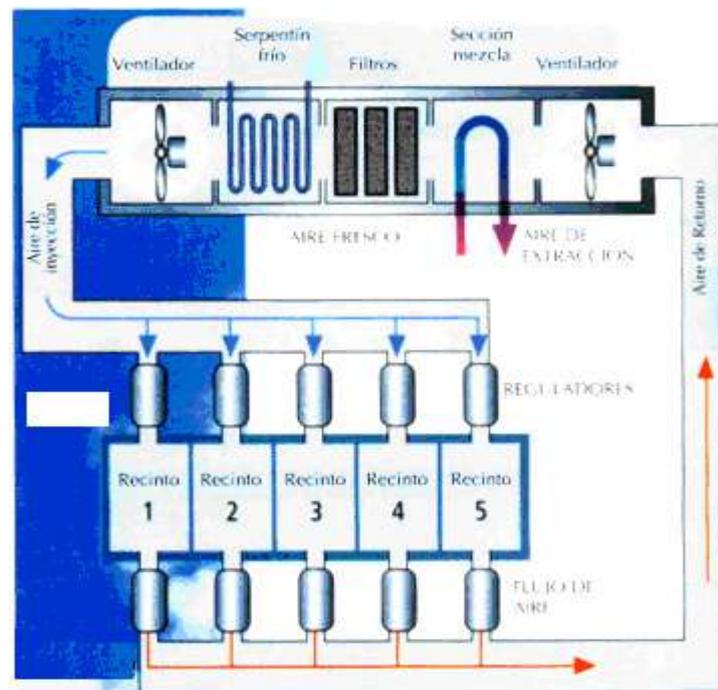


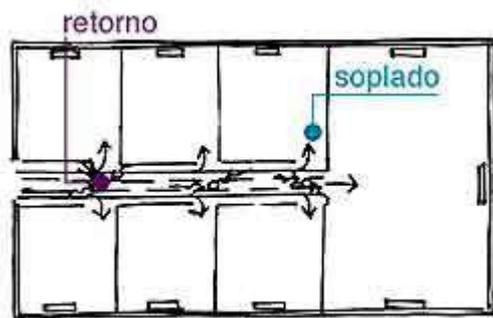
Figura 2.18.- Sistema de distribución de aire por medio de Unidades Manejadoras

El sistema de filtrado de aire requiere de dos filtros en base y en serie. El primero (prefiltro) con forma de panal de abeja, no permite que ingrese ningún objeto de grandes dimensiones al sistema de ventilación. Cuenta con un sistema de filtro sostenido por alambre galvanizado.

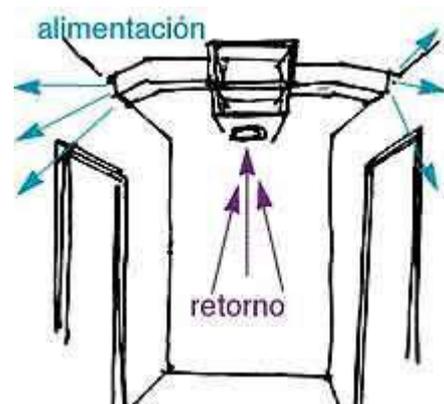
El segundo filtro de alta eficiencia 90-95%, con un sellador que no permite la adhesión de partículas o gérmenes, con un sistema de filtro aislado por capas de material aislante que atraen las partículas por ionización.

El sistema tiene las ventajas de una rápida distribución de aire refrigerado para el ambiente y la posibilidad de regulación de temperatura de manera individual en cada área o cuarto.

La ubicación de las unidades manejadoras se recomienda que sea, bajo o próximo a las ventanas. No hay impedimento técnico ni funcional para situarlo en otro sector. La cañería de inyección complementaria de aire frío, nace de un equipo central refrigerador/soplador.



**Figura 2.19.- Ramificación de
UMA 1**



**Figura 2.20.- Ramificación de
UMA 2**

2.6.1 UMA especial en quirófanos

Debe controlarse el ingreso y egreso del aire acondicionado al quirófano, circulación e intercambio con el exterior, tipos de filtros usados, mantenimiento y control de los mismos, conductos centrales y accesorios, tomas de aire y de extracción.

El número de recambios de aire por hora debe estar normatizado. Se recomienda un mínimo de 15 recambios y un máximo de 25 recambios. En algunos casos se señala que debe realizarse un número de recambios de aire por hora entre 20 y 25 horas, de las cuales 4 deben ser de aire fresco.

La humedad debe ser del 55% del ambiente. Cuando la humedad supera el 55%, provoca transpiración y permite el crecimiento de moho. Cuando hay baja humedad se aumenta la generación de partículas y se desarrollan cargas electrostáticas.

La temperatura oscilará entre 18 y 24°C., dependiendo de los requerimientos del paciente. Se debe tener especial atención en el aumento de la temperatura ya que por encima de los 35°C, aumenta la generación de partículas. La ventaja de poseer un sistema de aire controlado en un quirófano es minimizar las esporas de *clostridium perfringens* y *aspergillus sp.*

Para los quirófanos donde se realicen transponles de órganos, cirugías de ortopedia o cirugías en huéspedes inmunocomprometidos, el sistema de filtrado de aire debe utilizar 2 filtros en base y en serie. El primer filtro denominado prefiltro es

similar al de una UMA común, pero el segundo filtro o final debe ser un filtro de alta eficiencia HEPA 99.97% - 99.99%.

El prefiltro cumple la importante función de disminuir la saturación del filtro HEPA, aumentando su vida útil. Por la misma razón en muchas instituciones, se agrega un filtro intermedio que se ubica entre el prefiltro y el filtro final.

Se debe controlar que los filtros no presenten fugas y establecer sistemas de monitoreo periódico de los mismos. Cuando se usa un sistema con 3 filtros en base y en serie, el primero y el segundo filtro se recambian más rápidamente que el tercero o filtro final. Cuando se usa un sistema con 2 filtros en base y en serie, el prefiltro se cambia mensualmente. El filtro HEPA debe cambiarse, excepto evidencia de saturación previa, aproximadamente al cumplirse un año de colocado

2.6.2 Filtros bacteriológicos

Los filtros son usados para limpieza del aire que va a ser inyectado en sistemas de ventilación y también antes de la salida de aire contaminado al ambiente exterior, como ocurre por ejemplo, en laboratorios de investigación bacteriológica y virológica.

Es importante destacar que los filtros comunes usados en los equipos de aire acondicionado, no eliminan en forma eficiente las bacterias del sistema.

Pueden constituirse en focos o caldos de cultivo de contaminantes producidos en los equipos de aire acondicionado individuales y bombas de calor, así como en serpentinas y torres de enfriamiento, humidificadores que usan agua de recirculación y equipamiento de evaporación y condensación. Por estas razones, los sistemas de aire acondicionado y los sistemas de ventilación que no cuentan con los filtros adecuados, son vehículos veloces de contaminaciones cruzadas.

El aire de los hospitales debe tener una calidad tal, que se encuentre libre de contaminación microbiana, independientemente de si es aire de renovación proveniente del exterior o si es aire recirculado. El grado de contaminación biológica del aire debe ser mantenido en un mínimo. La cantidad de renovaciones de aire por hora para cada ambiente del hospital dependerá de la función de ese ambiente y / o de la patología infecciosa que presenten los pacientes internados.

Los filtros pueden dividirse en tres clases: prefiltros, filtros finos y filtros HEPA. Esta división se basa en las características de los diferentes medios filtrantes, el mecanismo de captación de partículas, su eficiencia filtrante e indirectamente la aplicación del filtro.

El aire acondicionado de los hospitales requiere de filtros de alta eficiencia (90-95 %) y en algunas circunstancias como quirófanos donde se realizan trasplantes de órganos, unidad de internación de trasplante de médula ósea, unidades para la preparación de productos medicinales y alimentación parenteral, se requerirá de filtros HEPA (99.97 % - 99.99 %).

El uso de filtros de alta eficiencia implica la necesidad de prefiltros de menores costos para evitar su saturación prematura. Debido a que los prefiltros son colocados antes de los equipos centrales de aire, evitan la sobrecarga de polvo de serpentinas y ventilador de inyección.

Los filtros Hepa pueden presentarse como del 99,97 %, 99,99 % y 99,999 % de eficiencia. Un filtro 99,97 % admite una penetración del 0,03 %, un filtro 99,99 % admite una penetración del 0,01 %,

es decir que en partículas de 0,3 micrones, el primero admite una penetración tres veces mayor que el segundo.

Un filtro 99,999 % (para partículas de 0,12 micrones), con una penetración del 0,001 % es 30 veces más efectivo que un filtro de 99,97 %. Hepa es un filtro con una eficiencia mínima del 99,97 % en la partícula más difícil de filtrar, que es la de 0,3 micrones de diámetro. Su eficiencia aumenta para las partículas que se alejan en tamaño de la medida indicada.

2.7 Sistema de Iluminación

Con el nombre de Sistemas Innovadores se engloba una serie de dispositivos concebidos para mejorar la eficiencia y las condiciones de servicio en instalaciones de alumbrado, mediante la introducción de nuevas funciones, haciéndolas más flexibles, confortables y atractivas. Innovador hace referencia a aquello distinto de lo convencional y que aún no se ha generalizado para las instalaciones corrientes.

Los sistemas innovadores comprenden una diversidad de dispositivos que van desde luminarias, equipos auxiliares y sistemas de control, hasta ventanas inteligentes, lumiductos y colectores de luz solar. Una clasificación general permitiría diferenciar inicialmente entre los sistemas innovadores del alumbrado artificial y los sistemas innovadores del alumbrado natural.

Aunque muchos de ellos aún se hallan en etapa experimental y de perfeccionamiento, las expectativas que generan sobre eficiencia y mejoramiento en la calidad de servicio de las instalaciones de alumbrado permiten vaticinar que en un futuro cercano no podrán estar ausentes en ningún tipo de instalación de luz.

Sistemas de control automáticos de iluminación

Con el desarrollo de la electrónica de potencia, con componentes capaces de manejar las corrientes y tensiones típicas de lámparas de descarga (Assaf y Avellaneda de Wilde, 1985) de interfaces de control y de los Controladores Lógicos Programables (PLC), han aparecido en el mercado equipos que realizan nuevas e innovativas funciones en los sistemas de iluminación, entre ellos, los denominados Sistemas Automáticos de Control.

Un Sistema Automático de Control de Iluminación (SACI) puede ser definido como un dispositivo de control del alumbrado artificial, que tiene la finalidad de proveer alguna de las siguientes funciones:

- Encendido
- Apagado
- Atenuación (control del flujo luminoso)

Los sistemas de control automático (SACI) aparecen, entonces, como una alternativa al control manual, realizado por el usuario o por el encargado (administrador) según su propio criterio; con los SACI se ejecutan las mismas tareas automáticamente, y de acuerdo a un patrón preestablecido, orientado al ahorro energético y en función de una o más de las siguientes variables:

- Nivel de iluminancia por la luz artificial o natural
- Ocupación de los locales
- Horario de ocupación de los locales

Pertenece a esta categoría una amplia gama de equipos, desde simples relojes controladores de iluminación hasta módulos de control conectados, por interfaces apropiadas, a complejas centrales de administración y control de un edificio domótico. La finalidad de estos sistemas es el control de todos los sub sistemas, incluidos los de iluminación, luz de emergencia, señalización de vías de escape. Alarmas de seguridad, etc. Cada módulo, compuesto por una red de sensores y de dispositivos varios, realiza el monitoreo de las condiciones operativas, la detección de fallas, predicción del mantenimiento, etc., información que es luego procesada por la central de control. En el presente capítulo nos referiremos únicamente a los SACI como módulos independientes y al ahorro energético como la más importante finalidad de los mismos.

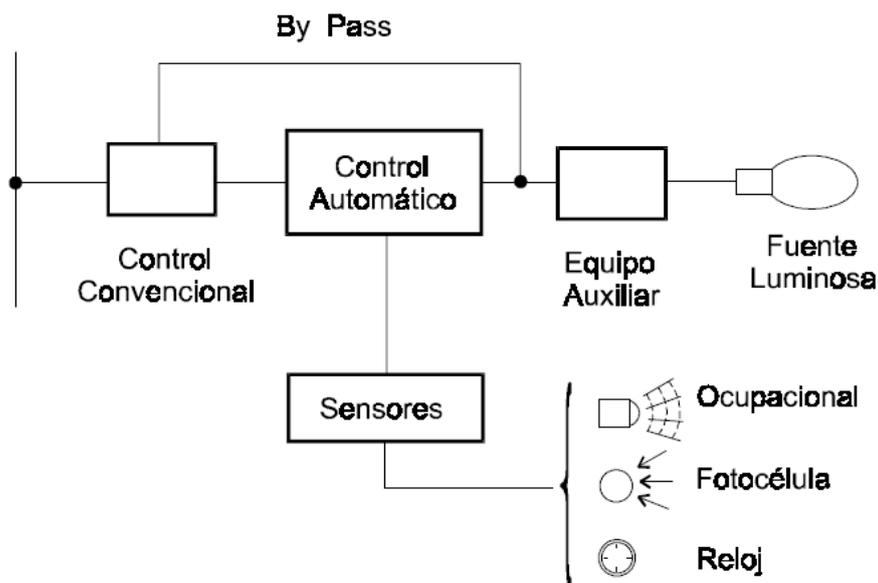


Figura 2.21.- Esquema de un Sistema de Control de lámparas de descarga

Figura. 2.21 Esquema de un sistema automático de control de una lámpara de descarga, con los diferentes tipos de sensores con los que puede operar. El bypass permite la anulación del control automático, recuperando el control manual.

La figura muestra esquemáticamente los constituyentes de un SACI. El equipo de control actúa sobre el equipo auxiliar o directamente sobre la lámpara asociada, pudiendo conmutar (encender o apagar) o bien atenuar la potencia de las mismas. La atenuación es realizada, por lo general, con balastos electrónicos de alta frecuencia, también con componentes convencionales (balastos inductivos), aunque son menos apropiados. La acción de control se ejerce sobre una o varias luminarias, pudiendo ser:

- con salida a interruptores (control si-no).
- con salida a atenuadores (regulación continua).

Se describen, a continuación, cada uno de los componentes y sus aplicaciones.

Salida a interruptores

La salida a interruptores provee un control tipo Sí/No, su confiabilidad deviene en que no involucra componentes sofisticados. El control (apagar o encender) puede ejercerse sobre una o más luminarias, pudiendo emplearse tanto con sensores ocupacionales como con sensores de nivel luminoso, como se verá más adelante.

Los equipos ofrecidos comercialmente soportan por lo general cargas de hasta 10 Amperes, lo que es suficiente para conmutar directamente unas 25 lámparas fluorescentes de 36 W. Instalaciones más importantes, con una mayor cantidad de lámparas, tales como naves industriales o locales deportivos, precisan la ayuda de relés o contactores (Figura 2.23).

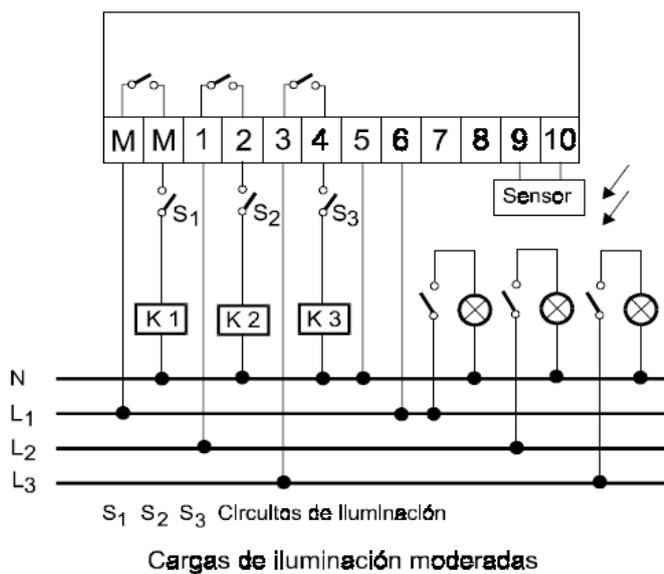


Figura 2.22.- Diagrama de un SACI con salida de cargas menores a 10 A controlados directamente

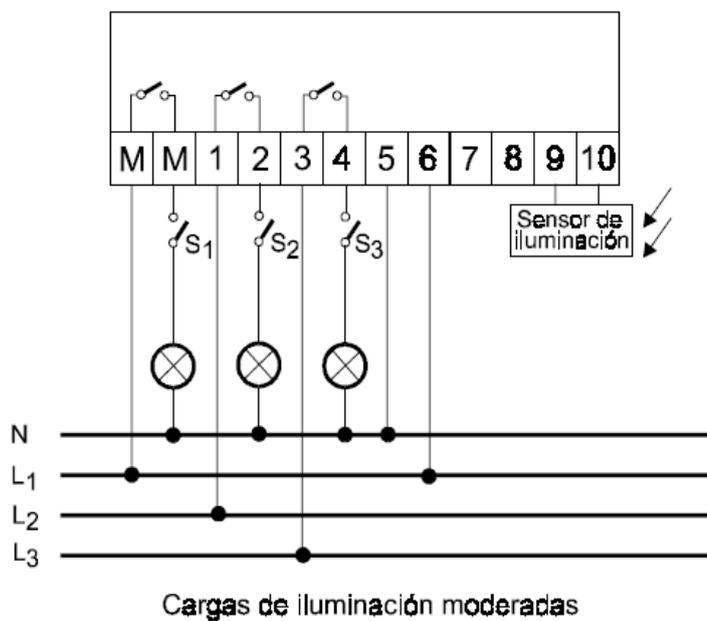


Figura 2.23.- Diagrama de un SACI con salidas de cargas mayores que utilicen contactores o relés

Figura. 2.20 y 2.21.- Diagrama de un SACI con salida Sí/no: a) cargas menores de 10 Amperes pueden ser controladas directamente, b) para cargas mayores se utilizan contactores o relés.

Si se usan sensores fotoeléctricos, con salida sí/no, el control se hace por escalones, es decir se apagan o encienden grupos de luminarias a la vez. Cuanto mayores sean estos escalones, más económica resultará la instalación, aunque menor será el aprovechamiento de la luz natural disponible. Por el contrario, escalones pequeños, aunque resulten más onerosos, no sólo permiten un mejor aprovechamiento energético sino que evitan las distracciones de los usuarios ocasionadas por las variaciones perceptibles del nivel de iluminación. Para evitar esto, los escalones de control no deben ser superiores al 30 % de la potencia total instalada en luz en los locales bajo control; por esta razón, el control por atenuación del nivel de iluminancia, mediante sensores fotoeléctricos es más apropiado que el si/no.

Salida a Atenuadores

Es un sistema de control proporcional, la señal de control determina cuál es la proporción de atenuación del flujo luminoso de las lámparas, disminuyéndoles su potencia. La relación directa entre flujo luminoso y potencia, denominada eficiencia luminosa, puede modificarse con la regulación del flujo luminoso de la lámpara. Si se realiza la regulación a un

tubo fluorescente con un dispositivo que no provoque distorsiones en la forma de corriente de alimentación de la lámpara, la eficacia puede aumentar hasta en un 12%. Equipos de mala calidad no sólo empeoran la eficacia luminosa con la atenuación, sino que pueden afectar la duración de la lámpara. No todas las lámparas son aptas para la regulación de su flujo luminoso sin que experimenten algún tipo de inconvenientes. Recientes desarrollos electrónicos permiten hacer funcionar tubos fluorescentes en regímenes de baja potencia, por lo tanto, no hay limitaciones en el grado de atenuación que puede realizarse, desde el 100% a valores tan bajos como 1%, sin parpadeos.

Algunos fabricantes han desarrollado líneas especiales de lámparas con capacidad de ser atenuadas, para ser usadas con balastos de alta frecuencia preferentemente en instalaciones que posean regulación de flujo. La información necesaria para una adecuada selección puede obtenerse de los catálogos.

Merece destacarse que la regulación del flujo luminoso de lámparas posibilita el máximo aprovechamiento de las continuas variaciones de la luz natural con mínimas molestias para el usuario quien no percibe ningún cambio en la iluminación. Además, permite ahorrar la energía del exceso de iluminación que puede estar originado, por ejemplo, por sobredimensionado inicial de la instalación para lograr un buen factor de mantenimiento. Este sobredimensionado inicial de la instalación —del orden del 20 al 25%— se

realiza para que la depreciación luminosa hasta el momento del mantenimiento no deteriore el nivel de iluminación por debajo del mínimo recomendable. Esto puede representar una economía de un 10 al 15% de la energía consumida, entre períodos de mantenimiento.

2.7.1 Iluminación en diferentes áreas del hospital

Iluminación en Sala de enfermos.

El alumbrado de estos locales no debe producir deslumbramiento molesto alguno de los pacientes, ni siquiera a aquellos cuyo campo de visión se limita únicamente al techo, ni al personal médico.

El color de la luz de las lámparas fluorescentes se debe elegir con mucho cuidado, tanto en las zonas donde se desee una atmósfera hogareña y donde el diagnóstico médico no es crítico como en las habitaciones en que se hagan regularmente exámenes y tratamientos médicos.

El alumbrado general de las habitaciones debe ser suficiente para poder llevar a cabo satisfactoriamente los cuidados de tipo médico y doméstico. Para estos fines se prefiere alumbrado de tipo indirecto con una iluminación entre 100 y 200 lux.

Alumbrado local sobre las camas.

El alumbrado sobre las camas del paciente debe proporcionar una buena iluminación para lectura, trabajos manuales, etc. La iluminación en la cabecera debe ser de 100 a 300 lux, a todo lo ancho de la cama. La luminancia de las luminarias no debe exceder de 350 candela /m tanto para los médicos como para los enfermos y además el calor irradiado por la fuente de luz debe ser lo más bajo posible.

Alumbrado para exámenes médicos.

Si el examen y el tratamiento del enfermo no pueden llevarse a cabo en una sala apropiada, es necesario utilizar luminarias suplementarias en el cuarto del paciente. Las lámparas deben estar apoyadas de forma que solamente iluminen la cama, proporcionando una iluminación mínima de 1000 lux.

Alumbrado nocturno.

El alumbrado nocturno debe proporcionar el nivel mínimo de iluminación necesario para que las enfermeras y pacientes puedan orientarse con facilidad durante las horas de oscuridad. Esto corresponde a una de 5 lux al nivel del suelo. Es preciso que las lámparas estén apantalladas adecuadamente.

Alumbrado nocturno de observación del enfermo.

El alumbrado destinado a la observación del paciente debe causar molestias mínimas a los demás enfermos de la habitación.

Se recomienda una iluminación entre 5 y 20 lux en la cabecera de la cama.

Alumbrado de Pasillos

El alumbrado de los pasillos debe estar en concordancia con el de los cuartos adyacentes, de manera que no exista diferencia de luminancia al pasar de una zona a la otra. Como consecuencia, debe poderse reducir el nivel de iluminación en los pasillos durante la noche.

Cuando el pasillo no reciba luz natural suficiente durante las horas del día, el alumbrado artificial facilitará la adaptación visual, para lo que se debe disponer de una luminancia elevada en la pared opuesta de la puerta de la habitación. Una distribución asimétrica de las luminarias a lo largo de los pasillos es al mismo tiempo menos molesto para los pacientes que pasan por ellos en camilla.

La iluminación en las horas diurnas debe ser de 200 a 300 lux. Este nivel puede reducirse durante la noche de 3 a 5 lux en

corredores donde existan habitaciones de enfermos y de 5 a 10 donde no haya estas salas.

Sala de exámenes médicos

El alumbrado para el examen del enfermo debe tener en cuenta la gran variedad de tareas visuales. Esto se logra con una combinación de alumbrado general y localizado. El nivel de iluminancia del alumbrado general debe ser de 500 a 1000 lux.

Alumbrado de quirófanos.

El alumbrado de la mesa de operaciones se realiza normalmente con una unidad suspendida formada por un sistema óptico con una lámpara de gran potencia y un número de pequeños proyectores con una lámpara de baja potencia cada uno.

Cuando se use una sola lámpara debe ser del tipo de dos filamentos, conectando uno a la red eléctrica general y otro al circuito de emergencia para que no exista riesgo de fallo total. La unidad produce un haz de luz en forma de cono.

Debe poderse alterar la intensidad de la luz de operación de forma que el alumbrado general varíe sincrónicamente con ella.

La iluminancia debe ser de 20.000 a 30.000 lux en el centro de una superficie de 500 cm² en la mesa de operaciones. La luz debe alcanzar la mesa con un haz no muy concentrado, para evitar que se produzcan sombras molestas originadas por las manos del cirujano e instrumentos. El nivel de alumbrado general será por lo menos de 1000 – 2000 lux.

Es obvio que no han de existir dificultades de adaptación visual al pasar del quirófano a las salas adyacentes. El nivel de iluminancia en éstas debe ser al menos el 50% del alumbrado general del quirófano, o sea un mínimo de 500 lux. El color de la luz debe ser el mismo en todas estas zonas.

Iluminación Salas de cuidados intensivos.

El alumbrado de estas salas ha de ser adecuado a una gran variedad de tareas visuales. El sistema de alumbrado debe permitir la posibilidad de cambiar rápidamente el nivel de iluminación en situaciones de emergencia.

La iluminancia general podrá variar desde 300 lux hasta casi cero. El nivel de iluminancia necesario para el examen y tratamiento médico se conseguirá con luminarias suplementarias localizadas. Se debe disponer también de luminarias quirúrgicas portátiles. Se

necesitan cortinas para proteger a los pacientes adyacentes de iluminancias ocasionalmente altas.

Por razones psicológicas, el alumbrado de las salas de cuidado intensivo debe ser lo más parecido posible al de las habitaciones de los enfermos.

Iluminación Sala de Rayos X

Para la colocación de los enfermos y el mantenimiento de la sala es suficiente una iluminación general con un equipo de regulación que produzca una iluminancia de 100 lux.

Otros tipos de actividades diferentes necesitan un alumbrado localizado. La impresión de atmósfera hospitalaria puede evitarse añadiendo elementos de alumbrado decorativo; por ejemplo, un aplique de pared que produzca una iluminación indirecta de bajo nivel.

Otras Salas.

Un hospital tendrá normalmente otras salas, además de las mencionadas. Habrá probablemente laboratorios, oficinas, salas de conferencia, Salas de recepción, salas terapéuticas guarderías infantiles, incubadoras, cocinas y una variedad de zonas de

servicio e intercomunicación, y todos estos niveles de Iluminación los podremos apreciar en las siguientes tablas.

ILUMINACION : NIVELES MINIMOS RECOMENDADOS PARA HOSPITALES (EN LUX)							
Área	Localización	Niveles según U.S. Department of Health		Niveles según IES*		Niveles de Emergencia U.S. Department of Health	
		General	Localizado	General	Localizado	General	Localizado
ESPECIALES	Unidad Operatoria						
	sala anestesia	300		300			
	salas de anestesia almacén	200		200			
	sala postanestesia			300			
	sala lavado instrumental	1,000		1,000			
	vestuarios	300					
	sala esterilización (secundaria)	300		300			
	preparación de medicamentos	300		300			
	Sala Operación						
	alumbrado general	1,000		2,000			
	campo operatorio		25,000		25,000		25,000
	Salas recuperación post operatoria						
	alumbrado general	300		300			
	alumbrado localizado		1,000		1,000		100
	Unidad partos						
	zona limpio	300		300			
	zona sucio	300		300			
	Dilatación						
	alumbrado general	200		200			
	alumbrado localizado		1,000		1,000		
	Salas de Partos						
	alumbrado general	1,000		1,000			
	Campo operatorio		25,000		25,000		25,000
	Salas de Recuperación						
	alumbrado general	300		300			
	alumbrado localizado		1,000		1,000		100
	Sala de Urgencias						
	alumbrado general	1,000		1,000			
	alumbrado localizado		20,000		20,000		20,000
	Unidad Dental (espera enfermos)						
	alumbrado general	200					

	alumbrado lectura		300				
	Sala Dental						
	alumbrado general	1,000		700			
	silla dental		10,000		10,000		
	armario instrumental		1,500		150		
	Recuperación Dental						
	para descanso	50		50			
	para observación	700		700			
	Unidad Encefalográfica						
	sala examen	700		300			
	almacén registros y gráficas	300		300			
	Sala de Trabajo						
	alumbrado general	300		300			
	alumbrado localizado		1,000		100		
	Sala de Preparación						
	alumbrado general	300		300			
	alumbrado local		500		500		
	Unid. ojos, nariz, oídos y garganta						
	sala oscura	0 a 100		0 a 100			
	sala examen y tratamiento ojos	500		500			
	Salas ojos, nariz, oído, garganta	500		500			
	Unidad de Fracturas						
	Yesos	500		500			
	Entablillados	500		500			
	Sala de Fracturas						
	alumbrado general	500		500			
	alumbrado localizado		2,000		2,000		

ILUMINACION : NIVELES MINIMOS RECOMENDADOS PARA HOSPITALES (EN LUX)							
Área	Localización	Niveles según U.S. Department of Health		Niveles según IES*		Niveles de Emergencia U.S. Department of Health	
		General	Localizado	General	Localizado	General	Localizado
ESPECIALES	Sala de Tratamiento						
	alumbrado general	500		500			
	alumbrado localizado		1,000		1,000		
	Unidad Fisioterapia y Electroterapia						
	general	200		200			

	sala ejercicios	300		300			
	boxes tratamiento		300		300		
	baño terapia	200					
	Sala Radioterapia ocupacional						
	sala general de trabajo	1,000		300			
	mesas de trabajo ordinario	1,000		500			
	mesas de trabajo fino	15,000		1,000			
	Solarium						
	alumbrado general	200		200			
	alumbrado lectura	300		300			
	Unidad Radiológica						
	radiología general	100		100			
	fluoroscopia general	0 a 10		0 a 50			
	terapia de superficies y profunda	100		100			
	control (generadores)			100			
	cuarto oscuro	100		100			
	examen radiografias	300		300			
	cuarto claro : archivos , películas reveladas			300			
	almacén películas no reveladas	300		100			
	Unidad de Radioisotopos						
	laboratorio radioquímico	500					
	exploración (scanner)		20	300	200		
	mesa examen		300		500		
	Unidad Electrocardiográfica						
	alumbrado general	300		300			
	mesa muestras (paciente)		500		500		
	electrocardiógrafo		500		500		
	Unidad de Farmacia						
	alumbrado general	300				50	
	mesa de trabajo		1,000		1,000		50
sala parenteral (solución)	500		500			50	
almacén activos (productos)	300		300			50	
manufacturados				500		50	
Unidad de Esterilización							
alumbrado general	300		300				
mesa de trabajo		700		500			
sala guantes	500		500				
sala jeringas	1,500		1,500				
SERVICIOS	Unidad de Farmacia						
	alumbrado general	300				50	
	mesa de trabajo		1,000		1,000		50
	sala parenteral (solución)	500		500			50
	almacén activos (productos)	300		300			50
	manufacturados				500		50
	Unidad de Esterilización						
	alumbrado general	300		300			
	mesa de trabajo		700		500		
	sala guantes	500		500			
sala jeringas	1,500		1,500				

almacén	300		300			
salidas suministros estériles	700		500			50
inspección defectos y roturas	1,000					
Unidad de Preparación fórmulas						
lavado botellas		300		300	50	
preparación y llenado		500		500		50
inspección líquidos		1,000				50
Unidad Laboratorios						
sala ensayo	500		500		30	
mesa trabajo		700				30
trabajos delicados		1,000		1,000		30
Unidad Lavandería						
clasificación y lavado		500				
trabajo y planchado		500				
máquina planchado		700				
planchado ropa fina		1,000				
sala costura	1,000					

ILUMINACIÓN : NIVELES MÍNIMOS RECOMENDADOS PARA HOSPITALES (EN LUX)							
Área	Localización	Niveles según U.S. Department of Health		Niveles según IES*		Niveles de Emergencia U.S. Department of Health	
		General	Localizado	General	Localizado	General	Localizado
SERVICIOS	Unidad Cocina						
	general (producción comidas)	500				30	
	preparación y cocinado		700				30
	juego bandejas paciente		500				30
	lavado platos		700				30
	lavado marmitas		500				30
	lavado vasos		300				30
	lavado carros		300				30
	cámaras	500					30
	central alimentos	500					30
	Unidad de Cafetería						
	mostrador		700				
	entrega cuidados		700				
	caja		500				
	comedor	300					
ESPECIALES	Unidad Mortuorio						

	espera familiares	200		200			
	reconocimiento	500		500			
	salida	150		150			
	cámaras frías	100		100			
	capilla	150		150			
	Sala Autopsias						
	Alumbrado general	1,000		1,000			
	Alumbrado mesa		25,000		25,000		
ENSEÑANZA	Auditorio						
	sala, reuniones, juntas	150					
	exposición	300					
	actividades sociales	50					
	Unidad Librería						
	sala de estudio y notas	700					
	sala lectura	300					
	catálogos	500					
archivos (correspondencia)	700						
ADMINISTRAC.	Unidad Administración						
	dirección	300					
	economato	300					
	personal	300					
	admisiones	300					
	caja	300					
	servicio social	300					
TECNICA	Unidad Mantenimiento						
	general	300					
	banco trabajo vasto		500				
	banco trabajo medio		1,000				
	banco trabajo fino		5,000				
	sala pintura	500					
	almacén pinturas	100					
	instrumentos medida y ensayo		500				
	instrumentos medida y ensayo sensible		2,000				
	Manipulación Materiales						
	carga y descarga	200					
	almacenaje y clasificación	300					
	embalado y empaquetado	500					
Salas de Máquinas							

	planta de calderas	100				30	
	sala de quemadores	200					
	tratamiento de agua	200				50	
	E.T. y C.G.B.T.	100					
	generador de emergencia	200				50	
	registro de potencia C.G.B.T.	100					
	Central telefónica	500				300	

Tabla 2.1.- Niveles mínimos de iluminación recomendados para hospitales

2.7.2 Tipos de sensores utilizados en el sistema de iluminación

La finalidad de un sensor de un sistema de control es evaluar las condiciones de los ambientes (cantidad de luz natural, presencia o ausencia de ocupantes, etc.) para generar la señal de control. Los tipos más conocidos son:

- Sensor ocupacional
- Sensor fotoeléctrico
- Sensor de tiempo (reloj)

Sensor Ocupacional

El derroche por factor ocupacional (Dfo) ha sido caracterizado como un importante factor en la ineficiencia en los sistemas de alumbrado. Valores típicos del desperdicio por luces encendidas,

en locales desocupados de un edificio, pueden ser del 25% de la energía total disipada en iluminación (Tabla 1). El sensor ocupacional es un dispositivo que detecta la presencia de personas en los locales para realizar el control.

Son apropiados, a este fin, dispositivos similares a los utilizados en sistemas de seguridad (alarmas antirrobo), los que están basados principalmente en dos tipos de tecnología: de infrarroja y de ultrasonido. En este caso, el control es del tipo Sí/No, no siendo compatibles las salidas de atenuación.

Tecnología de infrarroja: Los sensores infrarrojos pasivos (PIR, passive infrared) consisten en opto-resistencias que se hallan colimadas por una lente de Fresnel. Detectan la ocupación del espacio por diferencias de temperatura entre los cuerpos en movimientos y el ambiente. Las lentes de Fresnel les otorgan una gran cobertura espacial. La principal ventaja es que son económicos y el área de control está perfectamente delimitada.

Tecnología Ultrasónica: actúan por efecto Doppler producido por el movimiento de la fuente emisora. La señal ultrasónica de un emisor de cristal de cuarzo, reflejada por los objetos del local, es recibida por uno o más receptores, permitiendo la detección de

movimiento por cambios en el tiempo de retorno de la señal. Debido a que el sonido se propaga en todas direcciones, se denominan también detectores volumétricos, característica que deberá considerarse cuando se realiza el diseño de una instalación con este tipo de sensores, en atención a la existencia de fuentes de perturbación que ocasionen falsos disparos.

Tabla Derroche por factor ocupacional (Dfo) producido en locales no ocupados con luces encendidas	
TIPO DE LOCAL	Dfo
Baños-Servicios	43%
Oficinas individuales	27%
Salas de Reunión	23%
Laboratorios	19%
Talleres	3%

Tabla 2.2.- Derroche por factor ocupacional producido en locales no ocupados con luces encendidas

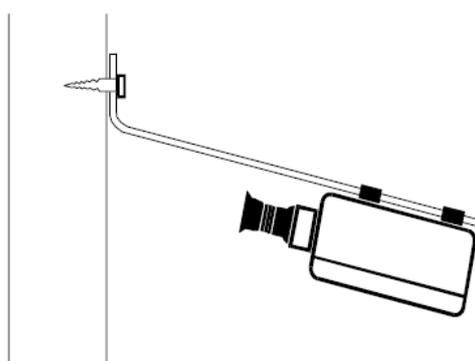
Sensor fotoeléctrico

Un fotosensor es un dispositivo de control electrónico que permite variar el flujo luminoso de un sistema de iluminación en función de la iluminancia detectada.

Aprovechar la luz natural con el sistema de control convencional significa considerar, en diferentes circunstancias, si la luz que está ingresando por la ventana es suficiente para la remisión total o parcial de la luz artificial, una tarea que para los ocupantes de una oficina, por ejemplo, sería aceptable sólo si es realizada voluntariamente, como un compromiso en contra del derroche de

energía, nunca si se vieran presionados a ello. En los ambientes laborales, donde los usuarios no han adquirido tal hábito, el aprovechamiento de la luz natural puede representar un porcentaje insignificante, estudios realizados en edificios informan que no alcanza al 5% del gasto de energía en iluminación.

El control con sensor fotoeléctrico ahorra esas molestias al ocupante, siendo casi infalible en la evaluación de la cantidad de luz. Los sensores no son otra cosa que elementos fotosensibles colimados por una lente enfocada sobre el área de interés, como en el caso de sensores PIR. Cuando se pretende integrar señales de un área importante del local son apropiadas las lentes de Fresnel, o bien lentes comunes orientadas sobre un área más reducida, ya sea un escritorio o una porción de pared (Figura 2.24). La ubicación de este punto, junto con el enfoque del sensor, parecieran ser los puntos críticos de esta técnica, que frecuentemente se ve perjudicada por falsos disparos.



Sensor de iluminación

Figura 2.24.- Sensor de iluminación

Figura. 2.24.- Sensor fotoeléctrico enfocado a un área de trabajo que recibe luz natural y artificial.

Las lentes son enfocados a partes testigos del área de trabajo (Figura 2.24), generándose la señal de control, según la cantidad de iluminación que está recibiendo esa zona del local. Si esta cantidad es mayor que el valor de calibración (coincidente con el nivel de iluminancia de servicio) una proporción de la potencia de las lámparas controladas es atenuada. Las luminarias deben estar dispuestas en filas paralelas a la ventana. Primero se conmutará (o atenuará, según el tipo de control) la fila más próxima a la ventana, siguiendo con las restantes, según la cantidad de luz natural disponible en cada zona. El gradiente de esta atenuación debería ser tal que los usuarios no lleguen a percibir cambios ni diferencias de su medio ambiente visual.

El control fotoeléctrico es recomendable sólo en locales o zonas que dispongan de una buena contribución de luz natural. El denominado coeficiente de luz diurna (cld) es el indicador más apropiado para evaluar la luz natural de un local. Se define como el cociente de la iluminancia interior (en un punto) y la iluminancia exterior producidas por la luz natural (sin considerar obstrucciones y en un día nublado). Puede ser calculado mediante tablas, con los datos geográficos del sitio de emplazamiento del edificio.

Un control tipo si/no será provechoso cuando el cld en el punto de ubicación de las luminarias a controlar sea mayor al 1 %, mientras que los que tienen salida de atenuación pueden ser usados a partir de $cld = 0,5\%$, siendo por lo demás apto para controlar exceso de iluminancia sobre el plano de trabajo cualquiera sea su origen, tal como se comentó anteriormente.

Sensor horario

Son interruptores horarios programables que poseen más de un ciclo de apagado. Precursores de estos equipos son los relojes usados desde hace décadas para el control de luces de vidrieras o carteles luminosos de la vía pública. En los modernos relojes de tiempo electrónico y en ciertos PLCs, puede realizarse una programación en forma diaria, semanal, mensual o anual y hasta incluir feriados. Una memoria no volátil con reserva horaria evita que un eventual corte de energía borre la programación.

Estos dispositivos están indicados preferentemente para locales con un patrón de ocupación muy regular y conocido, por ejemplo aulas escolares, naves industriales, o locales de oficinas para la pausa del mediodía o al final de la jornada. En una oficina, cuyos horarios incluyan una pausa al medio día, un control horario induce un ahorro adicional induce un ahorro adicional, al estimular un mayor uso de la luz natural debido a que al regreso de la

pausa, coincidente con la hora de mayor aporte de la luz natural, los ocupantes de los locales tienden a encender en menor proporción las luces.

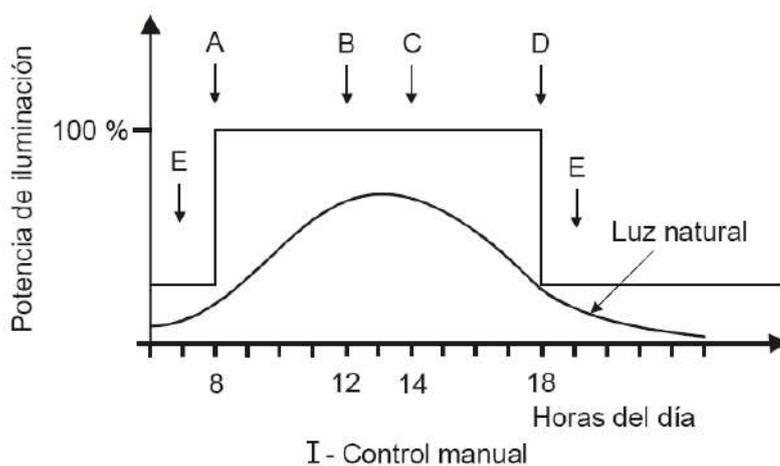


Figura 2.25.- Diagrama de un sensor horario (Control Manual)

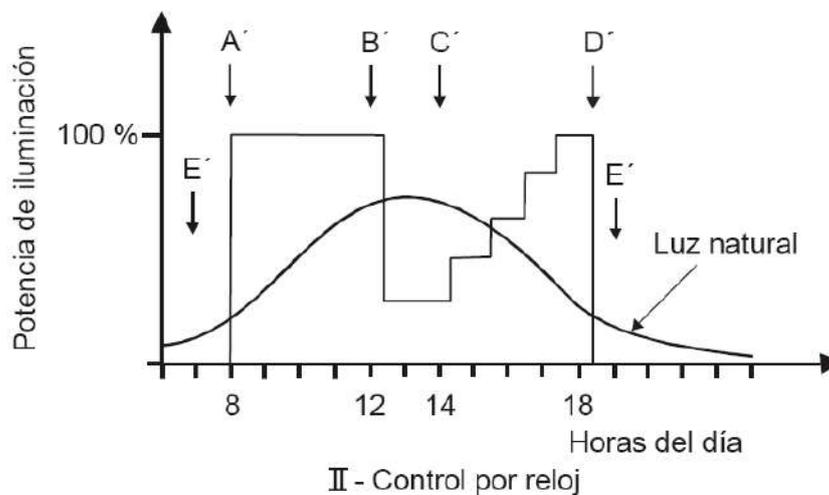


Figura 2.26.- Diagrama de un sensor horario (Control por reloj)

Figura 2.25 y 2.26.- Diagrama de carga de iluminación en una oficina típica.

Comparación entre control convencional (1) y control automático (II):

(1) Control convencional (usuarios)

A- Por las mañanas al inicio de las tareas, la disposición de luz natural es mínima, los usuarios encienden todas las luces (la utilización de la iluminación es máxima-100%).

B-C En la pausa del medio día, coincidente con la hora de máxima disposición de luz natural, los ocupantes abandonan su locales dejando las luces encendidas.

D- Al final de las tareas, por descuido, algunas luces quedan encendidas

E- Luces encendidas hasta la próxima jornada.

(II) Control por reloj, programado para apagar las luces a las 12:00 y 18.00 lis.; con retardo (tr=20') los usuarios pueden encenderlas a voluntad

A'- Por las mañanas al inicio de las tareas, la disposición de luz natural es mínima, los usuarios encienden todas las luces (utilización 100%)

B'- A las 12:00 s.f. pausa del medio día, el sistema apaga las luces. Sólo quedan encendidas unas pocas luces indispensables.

C'- Al regresar a sus tareas, coincidentes con la hora de máxima luz solar, los ocupantes sólo encienden parte de la lámparas, aumentándose gradualmente según las necesidades, según declina la luz diurna.

D'- Corte de las 18:00 1-ls. Con un dispositivo de control automático,

E'- Ninguna lámpara queda encendida una vez finalizada la tarea.

Los dispositivos con control horario no se usan, por lo general, para encender luces, quedando esta función como atributo de los ocupantes, que las ejecutan según sus necesidades. Resulta menos problemático y beneficioso usar el dispositivo de control para apagar antes que para encender luces. Ya que es frecuente que algunos ocupantes permanezcan en los lugares de trabajo más allá de los horarios establecidos, se recomienda incluir una señal que les advierta que las luces van a ser apagadas, en cuyo caso los usuarios optarán por retirarse o permanecer en los locales anulando el dispositivo de control.

Selección de Sensor ocupacional

Tabla 5. Tipos de sensores ocupacionales más adecuados en función del espacio a controlar.

Tipo de local	Sensor PIR	Sensor ultrasónico	PIR + ultrasónico
Oficinas con cerramientos	+++	+	+++
Depósitos	+++	+	+++
Baños	+	+++	+++
Con techos altos	+++	+	+
Aulas	+++	+	+++
Salas de reuniones	+	+++	++
Con generadores de calor	+	++	+++
Cocinas	+	+++	+++
Pasillos confinados	+++	+++	+++
Oficinas Individuales	+	++	+++

Notas: +++ Muy apropiado; ++ Aceptable; + No recomendable

Tabla 2.3.- Tipos de sensores ocupacionales más adecuados en función del espacio a controlar

La Tabla 2.3 contiene la elección más adecuada para sensores ocupacionales, en función del local a controlar. La misma está basada en información de diversos fabricantes.

5. Limitaciones de la tecnología de los SACI

Como toda tecnología de innovación, corresponden mencionarse limitaciones e inconvenientes derivados de ella, con el objeto de evitar que se vea desprestigiada, situación que, según los cánones del mercado, es muy difícil de revertir. Los inconvenientes, todos superables desde el punto de vista tecnológico, sobre los que el diseñador o proyectista debe tomar las precauciones necesarias son:

- (a) Carencia de métodos apropiados para el diseño de instalaciones
- (b) Dificultad en la predicción del ahorro que es posible lograr
- (e) Funcionamiento no deseado de las instalaciones, sea en el encendido o apagado de luces
- (d) Dificultad de especificaciones y calidad de los equipos
- (e) Reacción adversa de los ocupantes a este tipo de instalación.

Según una investigación realizada en los EEUU (RPI, 1997), los detectores PIR han sido disparados por corrientes de aire, reflejos u otras señales espurias, provocando encendidos o apagados innecesarios de luces. También se objeta que los sensores utilizados no son de presencia, sino de movimiento, lo cual es cierto en parte: es más fácil la detección de personas en movimiento que la detección sin movimiento. Si el usuario permanece inmóvil durante cierto tiempo, el sensor puede interpretarlo como una 'ausencia de ocupante' y producir un disparo falso. Por esta razón no son apropiados para locales como baños u oficinas individuales, curiosamente en donde mayor derroche por factor ocupacional se verifica (Tabla 1). La tecnología dual (combinación PIR y ultrasonido) es más recomendable en cualquier situación dudosa, con mucho menos posibilidades de falsos disparos.

Los detectores ultrasónicos pueden ser activados también con señales provenientes desde zonas fuera del área de interés, tal como corredores adyacentes o aún zonas exteriores a una puerta o ventana. Las características acústicas, de cada una de las superficies de los locales, influyen en el rendimiento y funcionamiento de estos equipos; superficies tales como alfombras y tapices disminuyen el alcance debido a que absorben la señal.

Un tema importante es el de la calidad de los equipos y confiabilidad de las instalaciones, especialmente cuando los sistemas de control (SAC1) incluyen dispositivos electrónicos. Polución electromagnética, prematuro envejecimiento de lámparas y fallas catastróficas son algunos de los problemas que se reportaron debido a la mala calidad de balastos electrónicos, dimmers o sensores ocupacionales. Podría argumentarse que éste es un problema que puede solucionarse con apropiados estándares de calidad, lo cual es cierto. Sin embargo, no es fácil la normalización de dispositivos de relativamente nuevo diseño.

La Norma IRAM 2465 (IRAM, 1996) homologa a las internacionales IEC 928 y 929 (IEC, 1989) sobre balastos electrónicos. No existe por el momento norma para atenuadores (dimmers) a nivel internacional. La mayoría de los componentes de los sistemas de control se hallan aún sin normalización.

Las reacciones adversas, de los ocupantes de locales equipados con sistemas de control SACI, parecen ser el punto más limitante de esta tecnología. Afortunadamente la mayoría de las quejas se originan principalmente en el mal funcionamiento de estos equipos, ya sea porque incurren en apagados incorrectos o bien incluyen operaciones frecuentes y distractivas, tal como se comentó anteriormente.

Aunque la queja de los usuarios u ocupantes pueda hallar en los sistemas de control, la oportunidad para canalizar otras insatisfacciones, mayormente relacionadas con el medio ambiente laboral, un aspecto a considerar es la no-resignación a la pérdida de control de la iluminación, percibiendo en ello una restricción de sus atribuciones. Sólo un diseño inobjetable de la instalación puede prevenir un conflicto de esa naturaleza. Por lo demás, en caso de dudas, es aconsejable la coexistencia del control manual y el automático, en el cual el usuario conserve la facultad de encender y aún de apagar las luces a su voluntad.

En los hospitales los requisitos de iluminación varían en las diferentes zonas y dependen de la amplia gama de condiciones visuales necesarias para los diferentes usuarios, pacientes, personal técnico y médicos. En algunos casos prevalecen las necesidades del tipo médico y en otros el alumbrado adecuado

para los pacientes que es de mayor importancia. El color es importante, tanto el producido por la fuente de luz como el de los alrededores:

- Como factor que garantice las mejores condiciones para el tratamiento y examen.

Por ejemplo: Si la diagnosis del paciente depende del color o de una modificación del color que muestra su piel.

- Como factor psicológico que reduce la apariencia institucional del hospital y crea atmósfera más acogedora, que contribuirá a la recuperación del paciente.

Debe colocarse un alumbrado libre de interferencias eléctricas en las zonas donde se puede instalar un equipo electrónico sensible a este tipo de radiaciones.

Se debe instalar un alumbrado de emergencia en todas las zonas de tráfico intenso y en aquellos donde la vida y seguridad de las personas puedan correr peligro por falta de alumbrado.

CAPITULO III

ELABORACION DEL PROYECTO DE AUTOMATIZACION DE UN HOSPITAL

3.1 Sistema Central de Aire Acondicionado

El acondicionador de aire en edificios, hoteles, residencias, hospitales etc. es el que consume la mayor cantidad de energía eléctrica, casi el 70 % de la carga total, sea éste para aire frío en sitios tropicales, o para aire caliente, en sitios templados. Es por esta razón que se ha realizado un estudio con el objetivo de reducir la demanda de energía eléctrica.

El objetivo de automatizar el sistema acondicionador de aire de un edificio es de controlar la temperatura del aire para mantenerla en un rango confortable para las personas, reduciendo los costos de energía eléctrica que uno de estos sistemas demande. De acuerdo a las investigaciones hechas en diversos hospitales se conoce que existen requerimientos especiales, los cuales se han considerado para realizar el control.

El control del acondicionador de aire del hospital es fundamental en la prevención de infecciones intra-hospitalarias. No todas las áreas del mismo se mantienen a una misma temperatura y números de recambios de aire. Si se compara una sala de internación común con un quirófano, o el sector de farmacia con el lactario, puede verificarse que ambos ambientes reciben aire a diferentes temperaturas.

De los diferentes sistemas de acondicionador de aire existentes se ha escogido para el caso de un hospital, el sistema acondicionador de aire por medio de chiller de agua helada. En estos momentos cabe formular la pregunta ¿Por qué utilizar un sistema con tantos dispositivos si existen otros más sencillos?

La respuesta es fácil: El chiller de agua helada requiere de mucho equipo y de una inversión económica inicial relativamente alta, pero cuando el mismo entre en operación, el consumo de energía eléctrica será significativamente menor que se hubiese instalado otro tipo de sistema, como los sistemas individuales de aire acondicionado.

Para sistemas de capacidades mayores de 150 toneladas de refrigeración, se debe utilizar el sistema de expansión indirecta o conocido como de agua fría. (1 Ton de ref. = 12,000 BTU/hr).

3.1.1 Descripción del Sistema

El sistema de Aire acondicionado seleccionado corresponde a un sistema central de Agua helada, constituido por:

- Dos unidades enfriadoras de agua (CHILLER) con capacidad de 250 TR cada una.
- Tres torres de enfriamiento cerradas.
- Un sistema de bombeo de agua helada,.
- Dos bombas centrífugas de agua de enfriamiento,.
- Un sistema de distribución y retorno de agua helada para alimentar al hospital.
- Un sistema de unidades manejadoras de aire ubicadas apropiadamente en los diferentes ambientes y edificaciones del hospital.

El sistema de bombeo de agua al hospital está constituido por cuatro bombas centrífugas accionadas por motores eléctricos de velocidad variable para la distribución de agua helada conectadas en paralelo succionando de un múltiple común donde descargan las dos unidades enfriadoras.

La unidad enfriadora de agua (CHILLER) consta de un compresor, un evaporador y un condensador; además utiliza el refrigerante R-134a que pertenece al tipo de refrigerantes HFC (carburos hidrofluorados). Este refrigerante es no tóxico, no corrosivo, trabaja con bajas presiones de condensación, y es el principal sustituto del refrigerante comúnmente usado en enfriadores de agua, R12, debido a que por protección del medio ambiente, el refrigerante R-134a no contamina a la capa de ozono.

Las bombas centrífugas de agua de enfriamiento recirculan el agua proveniente de las torres de enfriamiento cerradas.

Se utiliza una torre de enfriamiento cerrada principal colocada antes de los chillers para realizar un pre-enfriamiento del agua y así el chiller no recibe agua a temperaturas mucho mayores a 9°C.

El proceso para que el agua intercambie calor con el refrigerante requiere de las siguientes etapas:

- El agua ingresa al evaporador del chiller por una tubería que proviene del hospital y al mismo tiempo, por otra tubería, que

proviene del condensador, ingresa el refrigerante, pasando por una válvula de expansión, a aproximadamente -10°C .

- Este refrigerante se evapora y absorbe el calor del agua que ingresó al chiller.
- La válvula de expansión regula el caudal de líquido refrigerante a alta presión que viene del condensador y se dirige al evaporador.
- La principal función de la válvula de expansión es mantener la eficiencia del evaporador y proteger al compresor, previniendo la entrada de líquido refrigerante. Ella debe controlar que el líquido refrigerante que entra al evaporador sea igual a la cantidad que éste puede vaporizar y que a la salida del evaporador salga solamente vapor sobrecalentado.
- En el compresor, la presión y la temperatura del refrigerante aumenta considerablemente gracias a la compresión, entonces el refrigerante a alta temperatura y a alta presión es devuelto por la línea de expulsión y enviado al condensador.
- Para volver a utilizar el refrigerante se lo debe licuar en el condensador. Para conseguir la condensación del refrigerante, debe existir una diferencia de temperatura entre el condensador y el aire externo. Una vez condensado todo el refrigerante, se refresca por medio de una torre de enfriamiento abierta. (El condensador tiene como misión transformar al refrigerante a líquido y refrescarlo).

- El refrigerante que proviene del condensador se almacena en un recipiente en estado líquido, este líquido regresa al evaporador cerrándose el circuito de refrigeración. El agua que ingresó al Chiller aproximadamente a 9°C luego de haber intercambiado calor con el refrigerante retorna al hospital aproximadamente a 3°C.

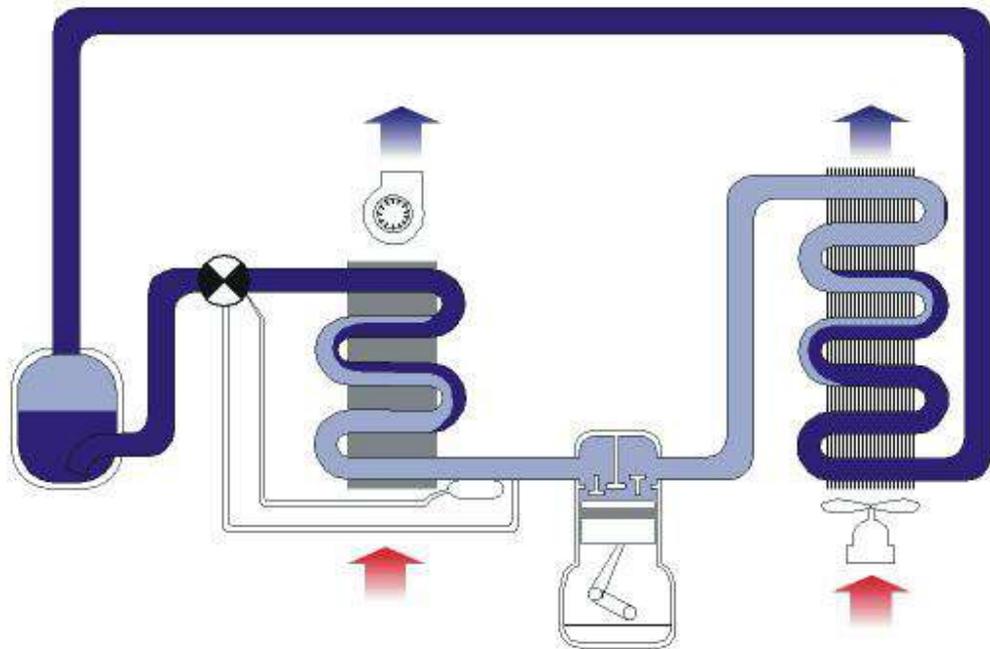


Figura 3.1.- Sistema de Refrigeración de Aire

3.1.2 Elementos utilizados para el proceso de obtención de agua helada.

Los elementos utilizados en el proceso de obtención de agua helada, se describen a continuación:

- **Unidades enfriadoras de agua (chillers)**

El sistema de enfriamiento de agua helada está compuesto por dos chiller con capacidades de 250 TR. El funcionamiento de estos chillers será de forma alternada dependiendo de las horas del día. Además cuando uno de ellos funciona como principal inmediatamente el otro servirá de emergencia, y viceversa.

- **Torres de enfriamiento**

Se utilizará una torre de enfriamiento por cada chiller, con el fin de intercambiar el calor entre el medio ambiente y el refrigerante que utiliza el chiller. Adicional se utilizará una torre de enfriamiento principal para el pre-enfriamiento del agua que proviene del hospital y va hacia los chillers.

- **Tanque de almacenamiento de agua**

En el proceso se utilizará un tanque de almacenamiento de agua helada a 3°C que será utilizado por el hospital. Además se utilizará un tanque de reposición de agua para el sistema del chiller, en el cual su nivel estará controlado por un sistema de boya. Este tanque estará recubierto de Poliuretano de envase de aerosol para mantener el agua a la temperatura que ingresa al tanque.

- **Tanque de reposición**

Tiene como función específica compensar el agua del sistema, en caso de su evaporación debido a calentamiento del medio ambiente. El tanque utilizará un sistema de boya para controlar el nivel.

- **Bombas de distribución**

Se utilizaran cuatro bombas de 1750 RPM, 480V/60Hz con variador de velocidad para la distribución de agua helada al hospital. Las cuatro bombas están divididas en dos pares. Cada par tiene una bomba principal y una de emergencia.

- **Bombas de enfriamiento**

Se utilizarán dos bombas de 1750 RPM, 480V/60Hz, para la distribución de agua hacia la torre de enfriamiento.

- **Sensores de Nivel por ultrasonido.**

Se empleará un sensor de nivel por ultrasonido para medición de los niveles alto, medio y bajo del tanque de almacenamiento de agua. Este sensor está diseñado para vigilar con exactitud y repetibilidad la altura de un líquido en una variedad de recipientes de proceso y almacenaje, desde una altura mínima

de 0.25 m hasta una máxima de 5m., con una salida digital y una salida analógica de 4 a 20 mA.

- **Sensor de flujo**

Se utilizarán sensores de flujo a la salida de las bombas de distribución para su protección, en caso de no encontrarse agua circulando dentro de las tuberías. Estos sensores de flujo son del tipo turbina. El principio de medición está basado en la rotación de una rueda de aletas con un fotodiodo como sensor de la velocidad de giro. Tiene un margen de medición de 0,5 – 15 l/min con salida por frecuencia.

- **Válvula de Compuerta**

Se colocará una válvula de compuerta para retirar las bombas de distribución en caso de mantenimiento. Esta válvula efectúa su cierre con un disco vertical plano o de forma especial, y que se mueve verticalmente al flujo del fluido. Por su disposición es adecuada generalmente para control todo-nada, ya que en posiciones intermedias tiende a bloquearse. Tiene la ventaja de presentar muy poca resistencia al flujo de fluido cuando esta en posición de apertura total.

- **Sensores de Temperatura**

Se utilizarán tres sensores de temperatura del tipo PT-100 para la medición y control de enfriamiento de los chillers. El rango de medición es de -100°C a 100°C . Utilizarán sondas de inmersión para medir el grado de enfriamiento de agua.

3.1.3 Elaboración del control del sistema automático

El sistema de enfriamiento está compuesto por dos etapas: La primera es la distribución de agua helada al hospital, la misma que está constituida por cuatro bombas de distribución, tres sensores de temperatura, un sensor de nivel, un tanque de almacenamiento de agua helada, un tanque de reposición de agua, una torre de enfriamiento y el sistema de chillers de agua helada. La segunda etapa es el sistema de refrigeración de agua helada, constituido por dos chiller, dos torres de enfriamiento, dos bombas de enfriamiento y sus respectivos sensores de flujo.

El hospital contiene 9 unidades manejadoras las cuales están divididas en dos grupos, el primero de cinco unidades y el segundo de cuatro. Se ha hecho esta división debido a que el sistema de distribución utiliza cuatro bombas separadas en dos pares, y cada par corresponde a un grupo de unidades manejadoras.

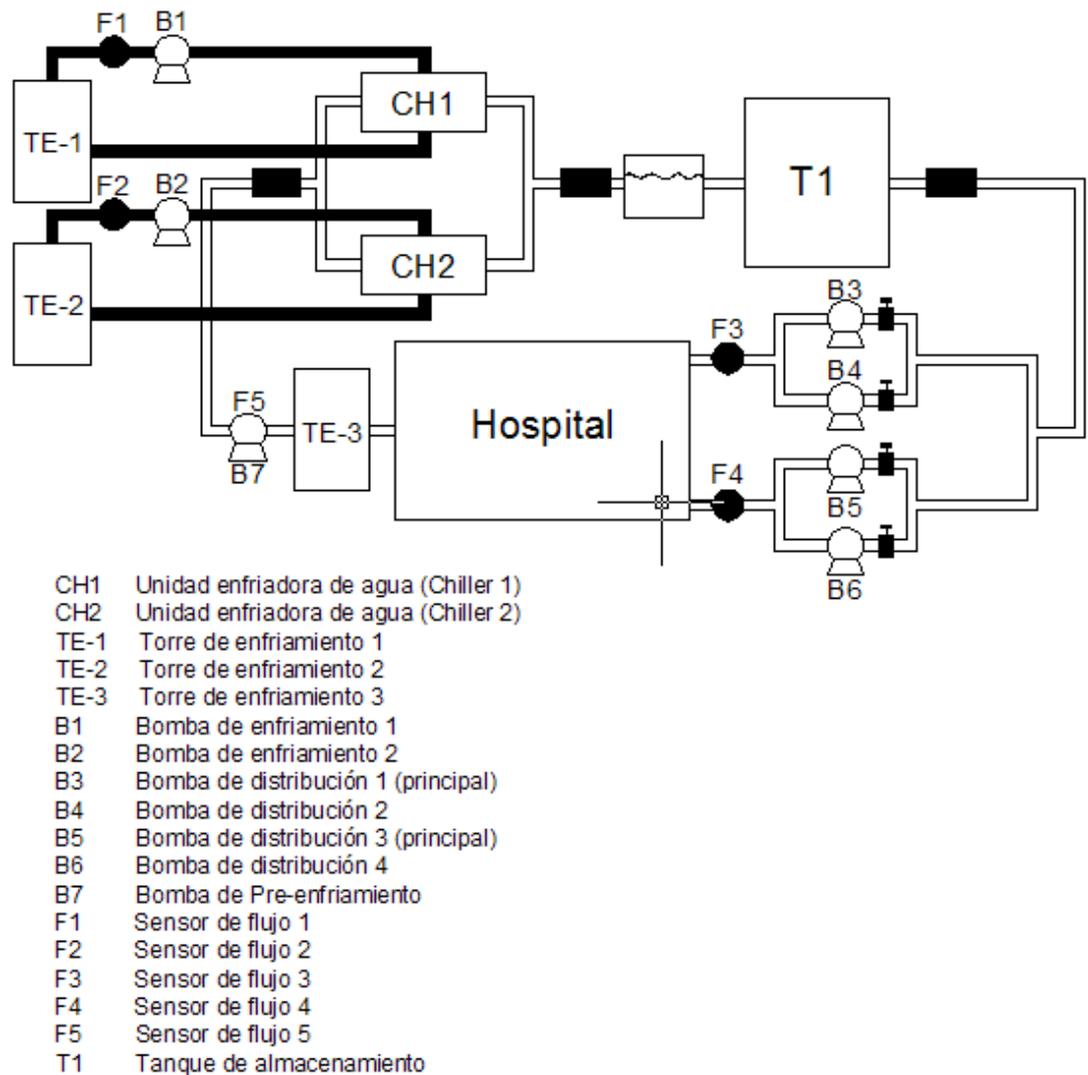


Figura 3.2.- Control Automático del Sistema de enfriamiento de Agua por medio de Chillers

El proceso comienza al activar una de las nueve unidades manejadoras. Si se activa una unidad del grupo de cinco unidades manejadoras, automáticamente se encenderá la bomba de distribución principal que corresponde a ese grupo (Bomba 3), y junto con esto se activará el control de auto cebado de las bombas.

El control de auto-cebado de las bombas consiste en dejar arrancar las bombas desactivando durante un tiempo prudencial (t_1) los sensores de flujo que protegen a las bombas de arrancar con bajo caudal; luego de esto se reactivarán los sensores de flujo y si éstos detectan bajo caudal se desactivará el proceso de arranque.

Si se activan las demás unidades manejadoras del grupo de 5 unidades, la bomba principal aumentará su velocidad; y si se desactivan, la bomba disminuirá su velocidad.

En caso de que el contacto térmico que protege la bomba principal se active, automáticamente se encenderá la bomba de emergencia de ese grupo de unidades manejadoras (Bomba 4), manteniendo la misma velocidad.

Para el caso de mantenimiento de las bombas de distribución de agua helada se han colocado válvulas de compuerta manuales antes de las bombas, las cuales se cerrarán totalmente para facilitar el retiro de las mismas. Al cerrar la válvula de la bomba principal de uno de los pares, automáticamente se activará una alarma junto con la respectiva bomba de emergencia. En el caso de que se cierren dos válvulas que correspondan a algún par de bombas, se activará una alarma, lo cual indica que no hay paso de agua por ese par de bombas.

El proceso de encendido y protección de las bombas descritas en los párrafos anteriores son similares para el par de bombas que pertenecen al grupo de cuatro unidades manejadoras (Bomba 5,6). Si las cuatro válvulas de compuerta que cierran el paso de agua a las cuatro bombas de distribución se desactivan al mismo tiempo, automáticamente se apagará todo el sistema.

El tanque de almacenamiento de agua helada se ha colocado para evitar que los chiller permanezcan encendidos indefinidamente debido a que no se va a necesitar producir agua helada mientras el tanque mantenga frío el contenido de agua que tenga. Para lograr esto se ha realizado un control en donde el funcionamiento de los chillers va a depender del sensor de temperatura colocado a la salida del tanque. Si este sensor detecta temperatura mayor a 4°C inmediatamente se encenderán los chiller en forma alternada.

Para prevenir que ingrese a los chillers agua a temperaturas altas se ha colocado una torre de enfriamiento cerrada. Una vez pre-enfriada el agua es esta torre de enfriamiento se envía el agua a los chillers por medio de una bomba (B7), la cual está controlada por un sensor de caudal.

Para lograr la alternación de los chillers se ha realizado un control en donde se permite activar al chiller 1, con su respectiva torre y bomba

de enfriamiento, solo entre las horas antes del meridiano que corresponden de 1:00 a 12:00. El otro sistema de chiller que corresponde al chiller 2 con su respectiva torre y bomba de enfriamiento se activaran entre las horas después del meridiano que son de 13:00 a 24:00.

Además si un sistema de chiller esta activado, el otro se utilizará de emergencia en caso de ocurrir una falla o en caso de mantenimiento. Si ocurre una falla en alguna de las torres de enfriamiento se activará una alarma.

Las bombas de enfriamiento están protegidas por sensores de flujo para que no arranquen con bajo caudal. Si uno de los sensores de flujo detecta bajo caudal automáticamente se apagará la bomba respectiva y activará una alarma.

Si el sensor de nivel ultrasónico colocado en el tanque de almacenamiento de agua detecta nivel bajo de agua automáticamente se encenderá una alarma y el sistema se apagará.

Se ha colocado sensores de temperatura a la entrada y salida de los chillers para controlar el buen funcionamiento de estos. Si el sensor de temperatura colocado a la entrada de los chillers registra temperatura mayor a 9°C se activa una alarma, y si el sensor de

temperatura colocado a la salida de los chiller registra temperatura mayor a 4°C de igual forma activará una alarma.

3.1.4 Elaboración de las pantallas de monitoreo

Se han elaborado tres pantallas de monitoreo para el sistema de chillers, la primera pantalla, muestra el sistema de refrigeración y bombeo de agua helada hacia el hospital; la segunda pantalla, muestra las bombas de distribución de agua helada con los variadores de velocidad, y la tercera pantalla muestra el funcionamiento de las 3 torres de enfriamiento.

Para mostrar el sistema de refrigeración de agua en pantallas, se han simulado el chiller principal, y el de emergencia, con sus respectivas torres de enfriamiento y bombas de enfriamiento, además los sensores de flujo que protegen a las bombas de enfriamiento.

Para visualizar el control de sistema, se monitorea el encendido y apagado de los chillers, del ventilador de las torres de enfriamiento, de las bombas de enfriamiento, y los valores registrados por los sensores de flujo.

En el sistema de bombeo de agua helada hacia el hospital, se han simulado las bombas de distribución, el tanque de almacenamiento, los sensores de flujo que controlan las bombas de distribución de agua helada; así como también los sensores de temperatura, el sensor de nivel ultrasónico del tanque de almacenamiento, y las válvulas manuales.

Para visualizar el control del sistema, se monitorea el encendido y apagado de las bombas, los valores obtenidos por los sensores de flujo y temperatura, el nivel del tanque de almacenamiento y la apertura y cierre de las válvulas manuales.

En la segunda pantalla se encuentran simuladas las bombas de distribución de agua helada hacia el hospital, con sus respectivos variadores de velocidad. En esta pantalla se va a monitorear, al igual que en la primera, el encendido y apagado de las bombas de distribución, el aumento o disminución del variador de velocidad, los térmicos de las bombas y los sensores de flujo que protegen a las bombas de distribución.

En la tercera pantalla se encuentre simuladas las 3 torres de enfriamiento del sistema. En esta pantalla se puede visualizar el recorrido del agua por los serpentines, además se puede simular el encendido y apagado del ventilador de la torre de enfriamiento, el

encendido y apagado de las 2 bombas de enfriamiento y de la bomba de pre-enfriamiento, los térmicos de las bombas y ventiladores y los sensores de flujo que protegen a las bombas

3.2 Sistema de agua caliente

3.2.1 Descripción del proceso del agua caliente

En el proceso del agua caliente se ha escogido el sistema de caldera con intercambiador de calor de tubos concéntricos en direcciones opuestas. La descripción del proceso empieza de la siguiente manera:

Para que el sistema funcione se debe tener una caldera que funcione a la presión de trabajo. La caldera al funcionar en la presión de trabajo, que es de 40 psi, envía el vapor a distintas partes del hospital puede ser lavandería, equipos de esterilización, etc. Se va a describir el uso de este vapor para la utilización de generación de agua caliente.

Para el funcionamiento del sistema se tiene un tanque de presión que está encargado de suministrar agua a los usuarios. El sistema empieza cuando alguien abre una llave de agua caliente, la presión de la tubería baja y tanque de presión empieza a entregar agua. Esta agua pasa por el intercambiador de calor y por un sensor de

temperatura que se encuentra colocado a la salida de la tubería de suministro de agua caliente. Este al detectar que la temperatura es inferior a 60°C, envía una orden al controlador para que se abra la válvula de vapor por completo para calentar el agua rápidamente, mientras el sensor va detectando que la temperatura va subiendo la válvula se va cerrando para mantener la temperatura a 60 °C del agua. El vapor pasa por la parte interior del tubo interno y el agua fría pasa por la parte anular.

3.2.2 Elementos utilizados para el proceso

Tanque de almacenamiento de agua tratada

En este tanque sirve para almacenar el agua que viene tratada y se la mantiene a una temperatura alta esto se lo realiza utilizando también el caldero

Caldera

La caldera del hospital sirve para generar el vapor necesario para el uso del hospital, tanto como para lavandería, equipos de desinfección, pero el uso que le daremos es para calentar el agua caliente de manera eficaz y ahorrativa. Ahorrativa por que en todos los hospitales son necesarias las calderas y como ahorro estamos utilizando el vapor para generar agua caliente.

Intercambiador de calor

El intercambiador de calor más utilizado en el sistema de agua caliente es el de tubos concéntricos, por su fácil instalación y por su buen desempeño en hospitales.

Válvula de paso de Vapor

Es una válvula analógica la cual permite el paso del vapor dependiendo de la temperatura de salida del agua caliente mientras fría está el agua más se abre la válvula mientras más caliente se cierra la válvula

Sensor de temperatura

Este sensor es colocado a la salida del agua caliente. Este es el encargado en abrir o cerrar la válvula dependiendo de la temperatura de salida del agua caliente.

3.2.3 Diseño y control del sistema automático

Como sabemos el agua caliente es de suma importancia en el hospital es por eso que se ha decidido automatizar este sistema, para hacerlo más eficaz y ahorrativo.

El proceso del agua caliente inicia cuando el agua tratada ingresa al tanque de almacenamiento de agua tratada, en el momento que este

nivel llega al máximo se enciende un motor que envía el agua tratada a la caldera. Se empieza a llenar la caldera hasta llegar a su nivel máximo, al llegar al nivel máximo se apaga el motor que envía agua tratada a la caldera. Cuando el nivel de agua de la caldera disminuye al 50% se muestra en pantalla una alarma indicando el nivel de agua. Al llegar al nivel mínimo por protección se apaga la caldera. Cuando la caldera llega a su nivel máximo se puede encender la caldera manualmente o cuando existe demanda de agua caliente, vapor en la lavandería o vapor para equipos de esterilización. Una vez encendida la caldera hay que esperar hasta que llegue a su presión de trabajo (40psi) para poder enviar vapor a las distintas partes. Cuando llega a su presión de trabajo la caldera se apaga hasta que el sensor de presión ordena el encendido esto es hasta llegar a la presión mínima. Al llegar a una presión máxima existe una válvula de fuga de vapor, esto funciona cuando el sensor de presión obtiene lectura muy alta. Solo ocurre cuando existe alguna falla.

Asumamos el primer caso donde no hay demanda de agua caliente. Si no hay demanda de agua caliente se cierra la válvula de paso de vapor al intercambiador. Si hay demanda y la temperatura marca por debajo de 25 grados se abre por completo la válvula, si lo ponemos en porcentaje se abre el 100%. Si el sensor de temperatura marca entre 25 y 40°C se cierra al 50% y si llega a 60°C se cierra por

completo la válvula. El sensor de temperatura a la salida del intercambiador de calor controla la válvula de suministro de vapor.

Si no hay agua en el tanque de agua tratada no funciona la caldera ni el sistema de agua caliente.

3.2.4 Diseño de las pantallas de monitoreo

En las pantallas de monitoreo del sistema de agua caliente se lo tiene dibujado de la siguiente manera.

Tenemos un tanque de almacenamiento de agua tratada que es el que le envía agua a la caldera. La caldera que se encuentra localizada en la parte izquierda de la pantalla tiene sus tres manómetros los que nos indican en que funcionamiento está, puede ser el de mínima presión, presión de trabajo, presión máxima, en la parte superior derecha tenemos la válvula de emergencia, por ahí se expulsa el vapor cuando hay un exceso de presión.

Por la parte izquierda está la tubería que es por donde sale el vapor a las distintas aplicaciones del hospital.

Para la utilización de agua caliente el vapor circula por una tubería que va unida al intercambiador de calor en la entrada del

intercambiador de calor esta colocada la válvula que le da paso al vapor, también tenemos un sensor de temperatura para monitorear la temperatura de entrada del vapor.

Del otro lado del intercambiador tenemos el sistema de agua caliente esta compuesto un tanque de presión

También tenemos colocado a los lados de las pantallas las distintas lecturas de los sensores de temperatura ya que ellos dan el funcionamiento del sistema, y de igual forma tenemos los niveles de los distintos tanques ya que sin agua el sistema no debería funcionar.

En la parte inferior de las pantallas de monitoreo de la misma forma que en las otras pantallas tenemos las distintas botoneras las cuales nos dan acceso a las otras pantallas de los sistemas y así controlar todo el hospital con una PC.

3.3 Sistema de emergencia de energía eléctrica

En los hospitales hay que tener mucho cuidado con lo que respecta a energía, esta debe ser ininterrumpida ya que existen sitios especiales tanto como los quirófanos y salas de emergencias. En los hospitales deben existir distintas fuentes de energía de emergencia para distintas áreas, por ejemplo debe constar con un generador para equipos especiales, otro para sala de

emergencia, quirófanos y para circuitos generales de emergencia. El objetivo es dividir las fuentes de energía por que si fuese un solo generador, y este llega a fallar, todo el hospital quedaría sin energía eléctrica.

Nuestro sistema de emergencia consta de dos generadores uno de 150 KVA para lo que es quirófanos y sala de emergencia y otro de 300 KVA para lo que es circuitos generales y equipos especiales del hospital, estos se encargan de suministrar energía eléctrica para cuando fallé la energía comercial.

Para lo que es fuente ininterrumpida tenemos los UPS, estos se los utilizará para mantener los circuitos eléctricos prendidos hasta que el generador se encienda y esté en óptimas condiciones para suplir con energía al hospital, esta transferencia dura aproximadamente 5 segundos.

3.3.1 Descripción del proceso del Sistema de Emergencia.

Se Colocará un relee de máxima y mínima tensión entre fases, este detecta si existe o no la energía comercial en las barras del tablero principal. Si es que se detecta que no hay la energía eléctrica comercial, se enciende el generador de servicio general y el de servicio para áreas de emergencia y mientras se estabilizan, los UPS se encargarán de suministrar energía a los circuitos de emergencia. Una vez que los generadores están listos, se realiza la transferencia

automática de ambos, esto solo sucede cuando el generador esté en condiciones de suministrar la energía esto demora aproximadamente 5 Segundos.

En el caso de que la energía comercial retorne en el transcurso de los 5 segundos que existen para que se efectúe las transferencias automáticas, la energía eléctrica comercial sigue trabajando, pero los generadores siguen prendidos cierto tiempo por si llega a fallar nuevamente la energía eléctrica, una vez que ha pasado un tiempo prudencial en el cual asumimos que la energía eléctrica no va a volver a fallar se apaga automáticamente los generadores y quedan listos por si ocurre otra falla.

Una vez realizada la transferencia, los generadores trabajan hasta que regrese la energía eléctrica comercial. En el momento que el relé de máxima y mínima tensión detecta nuevamente energía eléctrica se hace la retransferencia automática, esto quiere decir que la energía eléctrica que va a funcionar es la comercial. Igualmente los generadores queda prendido cierto tiempo por si acaso falla nuevamente la energía comercial. Es importante notar que en la transferencia como en la retransferencia hay de 3 a 5 segundos de espera hasta que actúen los contactores.

A los generadores se los tienen en funcionamiento como mínimo una vez por semana para darle mantenimiento. El encendido se lo va a realizar automáticamente, se establecerá un día específico para cada generador en la semana.

Existe otra opción de encender los generadores, esta se la realiza con unas botoneras el momento que queramos, pero sin carga solo para ver su funcionamiento.

3.3.2 Elementos utilizados para el proceso

Tablero de transferencia

El tablero de transferencia es muy utilizado ya que es en el donde se juntan todos los elementos, como por ejemplo las barras de alimentación, los contactores para la transferencia, los breakers adecuados para las distintas cargas etc.

Contactador Línea principal

El contactor de la línea principal que utilizaremos es de característica AC3, para lo que es cargas inductivas, la corriente de este contactor es aproximadamente 3,5 KA

Contactador Línea de emergencia

El contactor de la línea principal que utilizaremos es de característica AC3, para lo que es cargas inductivas, la corriente de este contactor es aproximadamente 3,5 KA

PLC

El PLC del sistema de transferencia es el que se encarga en darle la orden al generador para que se encienda cuando no hay energía comercial. Dentro del PLC hay muchas funciones tales como temporizadores los cuales utilizamos para la transferencia

Transductores de corriente

Los transductores de corriente se los utilizará para monitorear desde la computadora la corriente de los generadores en el momento del encendido.

Transductores de voltaje

Los transductores de voltaje son los que nos indicarán el voltaje del generador para ver si está en perfectas condiciones

3.3.3 Diseño y control del sistema de transferencia automática

El diseño considerado para el sistema de generación eléctrica de emergencia se lo diseñó de la manera en que este funcione automáticamente cuando falle la energía eléctrica. Para esto se utilizará relees de máxima y mínima tensión en cada tablero de transferencia tanto como para el de servicios generales como para el de servicios de emergencia. Este relee será el indicado para el funcionamiento en servicio automático.

Luego de haber detectado que no hay energía este envía una señal digital al PLC indicado que no hay energía, el PLC por medio de una programación manda a encender los generadores, la programación permite realizar el encendido de dichos generadores mediante contadores.

En el encendido manual solo están disponibles las botoneras de marcha y paro.

Al fallar la energía el contactor que se activa de acuerdo al diseño de control que se ha realizado, es el de emergencia, este se activa después que un relé de tiempo ha contado 5 segundos.

Se ha colocado un juego de botoneras con las opciones de marcha, paro, paro de Emergencia, para poder probar el generador manualmente, y así darle un mantenimiento en cualquier momento. Al encender el generador manualmente este funcionará sin carga. El generador después de haber sido prendido con la botonera de marcha, queda en funcionamiento 30 seg. luego de este tiempo se apaga solo. Se ha colocado otra botonera la cual hace que el generador funcione con la carga así exista la energía eléctrica. Esto a veces se lo utiliza para evitar picos de energía.

Se ha simulado los voltajes de entrada para ver que suceda cuando no hay energía eléctrica. Al irse una fase o todas las fases funciona o se enciende el generador.

3.3.4 Diseño de las pantallas de monitoreo

Se ha elaborado una pantalla de monitoreo para el sistema de generación eléctrica de emergencia. Esta pantalla muestra todo el funcionamiento de este sistema.

Para el sistema de generación se ha simulado la energización y desenergización de los contactores que dan la energía, tanto el de la línea principal como la línea de emergencia. Tanto para el generador

de equipos especiales, como para el de quirófanos y circuitos de emergencia.

Vamos a simular por medio de botoneras los distintos sensores que se encuentran en el proceso. De igual Manera se ha simulado el horómetro con tiempo real del PLC, esto sirve para saber cuanto tiempo ha funcionado el generador y así darle un mantenimiento después de un limitado números de horas. En la pantalla de monitoreo después de haber funcionado un números de horas saldrá en la pantalla que el generador ya necesita mantenimiento.

Tenemos representado en la pantalla por medio de medidores de corriente y de voltaje unos transductores los cuales nos indican las corrientes de cada fase del generador. En el caso de que llegue a fallar el generador o falle una de las fases del mismo en la pantalla de monitoreo saldrá un mensaje que dirá el generador se apagará por falla.

Al realizarse la transferencia automática se podrá apreciar en la pantalla de monitoreo como cambia los colores de los contactores. Esto indica cuando el contactor de la línea principal está encendido y cuando está encendido el de la línea de emergencia. Se lo puede apreciar ya que estos cambian de colores, el color verde indica que está activado y el rojo indica que no está activado.

Tenemos el dibujo de un generador animado de acuerdo si está en funcionamiento o no, por ejemplo si está funcionando, de éste saldrá humo simulando que está en funcionamiento.

En la parte inferior de la pantalla tenemos las distintas opciones o ventanas a las que queremos acceder puede ser tanto el sistema contra incendio como el menú u otras pantallas del proyecto.

3.4 Sistema contra incendios

3.4.1 Descripción del sistema contra incendio.

El sistema contra incendio que se ha elegido es un sistema contra incendio con tuberías presurizadas.

El sistema esta conformado por tres bombas.

- Bomba Jockey
- Bomba eléctrica Principal
- Bomba de diesel

La bomba jockey es la que se encarga en mantener la tubería Presurizada a una presión de 95 – 112 libras por pulgadas cuadradas. Si no existiera la bomba jockey, que por lo general son de 2 HP, la que haría este trabajo sería la bomba eléctrica principal pero, como

esta es de una capacidad de 25 HP aproximadamente fuese un gasto inmenso de energía eléctrica ya que si se compara un arranque de un motor de 2 HP con el de 25 HP el que menos consumo tiene es el de 2 HP.

En el momento que la presión en la tubería baja mucho más que 95 libras por pulgada cuadrada, la bomba que entraría a funcionar es la bomba eléctrica principal y la bomba jockey se apaga. La bomba eléctrica principal funciona hasta recuperar la presión en la tubería. En el momento que se declare el incendio y se desconecte la energía en el edificio. La bomba que se encenderá será la de diesel.

Cuando esto sucede y el presostato detecta que no hay presión suficiente en las tuberías, la bomba de diesel se enciende ya que esta no requiere de energía eléctrica. Esta se mantiene prendida hasta recuperar la presión en las tuberías. Si recupera la presión en menos de 30 minutos esta permanece prendida hasta cumplir como mínimo 30 minutos. Actúa similar a un Generador.

3.4.2 Elementos Utilizados en el sistema contra incendio

Los sistemas de bombeo de agua para redes contra incendios, tienen características particulares que lo diferencian de otros convencionales, como ser el sanitario.

Un equipo consta de una o más bombas centrífugas dispuestas en paralelo, denominado “bombas principales”. Otro en reserva, de capacidad similar, instalado para cubrir fallos de arranque, demanda o funcionamiento de las “principales”, serán las “bombas secundarias”. Completa el mismo, una bomba de presurización de la instalación hidráulica, comúnmente llamada “jockey”. Tiene por función, mantener presión en la línea y cubrir pequeñas pérdidas, de manera que el sistema se encuentre permanentemente operativo.

Las “bombas principales” y “secundarias” no deberán utilizarse para mantener presurizada la red.

El conjunto de bombas se vincula hidráulicamente por un cuadro de maniobras que permite operaciones de uso y/o mantenimiento, sin sacarlas de servicio.

Es recomendable que este equipamiento se aloje en una sala especialmente dispuesta a tal fin; aunque suele ubicarse juntos a otros sistemas de bombeo. En estos casos, se deberá tener en cuenta, que la red antiincendios debe ser independiente, no pudiendo compartir cañerías con otras instalaciones.

Deberá preverse que, tanto las líneas eléctricas de alimentación como los motores de las bombas y dispositivos de control, se encuentren protegidos de salpicaduras de agua, daños producidos por fuego o cualquier otra causa, como derrumbes o inundaciones.

Durante la extinción de un incendio, las bombas deben suministrar agua en condiciones anormales para el desarrollo de las actividades del edificio o instalación, dado que al haberse producido un siniestro, los servicios seguramente se encontrarán afectados. Si ello ocurre, se deben cumplir tres condiciones:

- 1) Operatividad hidráulica.
- 2) Inmediata puesta en servicio.
- 3) Aseguramiento del suministro de agua durante el tiempo que demande la extinción del incendio.

En cuanto al primer punto, la “bomba jockey” asegura las condiciones de presión que requiere el inicio de la extinción. La inmediata puesta en servicio y el aseguramiento de éste, dependen del criterio que se utilizó para seleccionar el suministro y el control de la energía que accionen los equipos.

Suministro de Energía

La energía que requiere la instalación contra incendios debe estar asegurada en todo momento. Para ello se disponen suministros independientes:

- 1).- Alimentación normal de la planta o edificio.
- 2).- Alimentación a la instalación contra incendios.

Las características para la segunda condición, son:

Es conveniente utilizar alimentación eléctrica para las “bombas principales”. Esta fuente de energía, en general, se toma de la línea pública.

Las “bombas secundarias”, deberán energizarse optando por alguna de las siguientes alternativas:

- 2a).- Sistemas eléctricos de suministro autónomo.
- 2b).- Alimentación por motores diesel.

Estas recomendaciones surgen de normas de aceptación en Argentina y bomberos.

Suministro de energía para las bombas principales

En general se utiliza la línea pública para la provisión de energía a las “bombas principales”. Otra alternativa aceptada, es la alimentación desde un grupo generador propio de la planta o edificio.

En ambos casos, el suministro a las bombas deberá realizarse por medio de una línea independiente de la general, a modo de prevención ante un siniestro.

Si ello ocurre, es probable que se produzcan cortos circuitos en la instalación por combustión de la aislación de los cables o, se deba cortar la alimentación eléctrica, a efectos de evitar electrocuciones durante la extinción. Con líneas independientes, las bombas no quedan desenergizadas.

La línea independiente para la alimentación de las “bombas principales” se toma luego del medidor de entrada de energía.

Ahora bien, los departamentos de mantenimiento poco fiables, suelen sobrecargar la línea de alimentación, bloqueando relevadores térmicos y aumentando la calibración de los fusibles, a efectos de “reforzar la línea” evitando cortes de energía.

Como consecuencia de tanto “reforzar”, en ocasiones de mucha demanda eléctrica, se producen seccionamientos de los fusibles

generales de alimentación de la vía pública, sin que antes “salten” las protecciones internas

En razón de ello si se produce un incendio, es probable que ocurra algún cortocircuito. Con la instalación en estas condiciones, los fusibles afectados son los de la calle, que están antes del medidor. Si se independizan las líneas aguas abajo de éste, las bombas quedan sin suministro eléctrico.

Entonces, para mayor prevención, convendría separar totalmente la alimentación, energizando las “bombas principales” a través de un medidor de consumo independiente, como si fuera otro cliente de la compañía de suministro. Ello acota el problema de mantenimiento, se podrá controlar los parámetros eléctricos más fácilmente, y en el caso de “reforzar” la línea general, el sistema de bombeo no se verá comprometido.

Suministro de energía para bombas secundarias

A efectos de obtener la mínima posibilidad de fallas en el sistema, asegurando la operatividad en el caso de un siniestro de incendios, las normas recomiendan bombas y suministros energéticos alternativos. Para estos, hay dos opciones:

a).- Un grupo electrógeno que alimente la o las “bombas secundarias”. Se deberá disponer un sistema de asegurada calidad, que permita accionar automáticamente las “bombas secundarias”, en casos que queden fuera de servicio las “principales” o, por excesiva demanda se produzca caída de presión hidráulica de la instalación.

Esta solución no es económica, dado que dicho grupo debe tener capacidad para cubrir la demanda del arranque del motor de la bomba y la misma puede llegar a cinco o seis veces la intensidad nominal. La potencia de un equipo de bombeo, en general, es importante

b).- Otra alternativa es, instalar equipos de “bombeo secundarios” accionados por motores diesel, de manera que automáticamente entren en servicio en casos de demanda o fallas de las “bombas principales”.

De ambas, la recomendable es la segunda de ellas.

Características de motores

Motores eléctricos para los equipos de bombeo.

Los motores eléctricos asíncronos con rotor en jaula de ardilla, son los adecuados para el accionamiento de bombas contra incendios.

El arranque puede ser directo, siempre que la caída de tensión no supere el 10 % de la nominal durante esta etapa. Si esto es posible, uno de los sistemas más utilizados para impulsarlos en la etapa inicial, es el conocido estrella-triángulo. Si bien las normas lo admiten, recomiendan otros de menor gasto energético.

Motores diesel para los equipos de bombeo

Los motores diesel “estacionarios”, son los adecuados, deben ser especialmente diseñados para impulsar bombas de abastecimientos de agua de sistemas contra incendio

Los motores de automóviles no son aceptados como fuente de energía.

Si la temperatura en la sala llegara a ser menor de 21 °C, deberá preverse la circulación de agua caliente por el circuito cerrado de refrigeración, instalándose resistencias eléctricas introducidas en el block.

El motor dispondrá de un tablero de control con los siguientes elementos:

1. Interruptor de contacto con llave.
2. Tacómetro.

3. Cuenta-horas de funcionamiento.
4. Termómetro de agua.
5. Manómetro de presión de aceite.

El arranque será de tipo eléctrico con baterías. Cada motor diesel contará con dos juegos, capaces cada uno de realizar durante 3 minutos, 6 ciclos consecutivos, compuestos cada ciclo por un intento de arranque de 15 seg. y un tiempo de reposo de otros 15 seg. Las mismas dispondrán de dos sistemas automáticos, con capacidad de recargarlas al 100 % en menos de 24 Hrs. Estos sistemas se utilizarán uno como alternativo del otro.

Características del tablero de accionamiento y control de bombas

Los tableros de accionamiento y control de las “bombas principales” y “secundarias”, contarán con los siguientes elementos:

1. Sistema de arranque.
2. Control de marcha.
3. Alarmas necesarias para aviso de fallas de funcionamiento.
4. Independencia de tableros de las bombas eléctricas y diesel.

Los dispositivos de control de los equipos de bombeo serán específicos para cada uno de ellos, no se permite utilizar elementos comunes con otros sistemas.

Las bombas tendrán arranque automático y manual. La detención será únicamente por medio de un pulsador de accionamiento manual. El fallo en el arranque de uno de los motores no impedirá la continuidad de intentos hacia los posteriores

La puesta en servicio automática se iniciará por la señal de caída de presión hidráulica en la red, mediante presóstatos ubicado en el colector de impulsión. Debe ser, al menos, uno para cada bomba, incluida la jockey. Como opcional, estos podrán reemplazarse por detectores de flujo.

Cuando se requiera el funcionamiento simultáneo de varias bombas, sean éstas “principales” o “secundarias”, los tableros eléctricos de control, incorporaran módulos de temporizado secuencial de arranque, que impidan que dos o más motores entren en servicio al mismo tiempo. Esta secuencia será a intervalos entre 5 y 10 seg.

3.4.3 Diseño y control del sistema contra incendio

El control del sistema contra incendio está equipado para efectuar las siguientes funciones:

Arranque automático por:

Baja presión en la línea de agua

La operación de interruptores de arranque remoto opcionales, como interruptores de arranque remoto, detectores de humo, incendio, etc. Selector de 3 posiciones para las opciones de Automático-Apagado-Manual. Luces de alarmas y señales para cuando haya una falla en el arranque, baja presión de aceite, Alta temperatura del motor

Cronómetro para prueba semanal

Un cronómetro para las pruebas semanales el cual arranca el motor automáticamente en el día de la semana programado a la hora indicada y por la duración de tiempo determinado.

Botón de paro de emergencia

En el momento que el selector de tres posiciones esté en modo automático quiere decir que el sistema contra incendio está preparado para arrancar el motor automáticamente. Una Luz Piloto se iluminará en esta posición.

Cuando la presión hidráulica baja a menos del nivel predeterminado por el interruptor interno de presión hidráulica. Los contactos del interruptor de presión se cerrarán y el control accionará el motor de arranque y empezará el ciclo de encendido. Si el motor arranca en el

primer intento el ciclo de encendido se detiene. Si hay una falla en el arranque del motor después de 6 intentos, el ciclo de encendido se detiene y enseguida aparece una alarma que indica “Falla de arranque” y sonará un timbre de alarma.

El control está diseñado de forma que los interruptores opcionales como son los de arranque remoto, interruptores de válvula de diluvio, botón de arranque de presión interruptores de alarma contra incendio puedan ser utilizados.

Para efecto de seguridad hemos dividido el hospital en zonas, cada una la identifica un color. Se ha realizado esto para prevenir y saber en que lugar del hospital se puede generar un incendio o en que lugar del edificio hay una fuga de agua.

Los detectores de flujo, ubicado uno por cada zona, son parte del control de incendio ya que al detectar una fuga o un incendio envían una señal al PLC, avisando que hay flujo de agua en una zona del hospital, por medio de esto el operador puede ir a ver si es una fuga o un incendio. Prácticamente son dos tipos de detectores de incendio, uno con los sensores de humo detectores de incendio, etc. y otro por medio del flujo en las tuberías, esto sirve para que sea más eficaz el sistema.

El control del motor a diesel se lo ha realizado para que funcione en manual y automático. Para que funcione en automático se coloca el selector de 2 posiciones en AUTO, en este instante el motor a diesel funciona cuando la presión baja menos de 80 lbs/pulg² o cuando se va la luz y es menos de 80 lbs/pulg². Mientras que en manual se coloca en selector en manual y se selecciona que bomba se quiere que funcione a diesel o eléctrica. En el caso de que se lo coloca en diesel se debe presionar el botón de marcha para el funcionamiento manual y el de paro para detenerlo.

Se tiene (para el funcionamiento en prueba) un día y una hora definida para esta prueba. Esto se lo realiza siempre y cuando esté el selector de la bomba a diesel en AUTO.

3.4.4 Diseño de las pantallas de monitoreo

Se ha elaborado 3 pantallas de monitoreo que consiste el sistema contra incendio. La primera nos simula los detectores de humo, detectores de calor, etc. Ubicados en sitios estratégicos del hospital. Esta pantalla no se la usaría si se estuviese implementando ya que los sensores fuesen los que enviarán la señal.

La segunda pantalla nos indica en que zona del hospital se ha detectado el incendio. Mientras que la última pantalla muestra el

sistema de bombeo del hospital. Aquí se maneja el sistema contra incendio tanto en manual como en automático.

En esta pantalla constan las bombas que se van a utilizar. Una Bomba actuará como principal. Existe otra bomba que es la jockey que mantiene las tuberías presurizadas. La última bomba es la bomba a diesel que funciona en el caso que se vaya la energía eléctrica, o baje a menos de 80 PSI. También en esta pantalla se encuentran los niveles de la cisterna que serán simulados. Del mismo modo están simulados los sensores de la bomba de diesel que si bien es cierto solo sirven de indicador ya que un sistema contra incendio su objetivo primordial es que el sistema funcione, luego lo importante es proteger tanto las bombas como el sistema.

3.5 Sistema de agua potable y monitoreo de tanques de combustible

3.5.1 Descripción del proceso del Sistema de agua potable y monitoreo de tanques de combustible

El sistema de agua potable utilizado en el hospital consiste en dos tanques de reserva elevados, los cuales tienen un control de llenado por medio de bombas desde una cisterna principal. El nivel de estos tanques debe ser monitoreado todo el tiempo, al igual que el llenado automático de los mismos.

Los sistemas de generación de energía eléctrica y de agua caliente utilizan combustible en sus procesos. En el hospital se han colocado cuatro tanques de reserva de combustible, de los cuales dos son para el uso de los generadores, y los restantes para el uso de las calderas.

Es importante monitorear el nivel de los tanques de combustible debido a que los sistemas que utilizan este combustible pueden requerir de su uso en cualquier instante.

3.5.2 Elementos utilizados para el proceso

Los elementos utilizados en el proceso del sistema de agua potable y monitoreo de tanques de combustible, se describen a continuación:

- **Cisterna principal de agua**

Se utilizará una cisterna principal de agua potable para todo el hospital, cuya dimensión será especificada por el fabricante.

- **Tanque de reserva**

Se emplearán dos tanques de reserva elevados de agua potable cuyas dimensiones serán especificadas por el fabricante.

- **Tanque de combustible**

Se utilizarán cuatro tanques para combustible, de los cuales, dos serán para el combustible de los generadores, uno principal y el otro diario; y los otros serán utilizados para el sistema de agua caliente, uno principal y el otro de uso diario.

- **Bombas de llenado de tanque**

Se utilizarán dos bombas de 1750 RPM, 480V/60Hz para el llenado de los tanques de reserva de agua potable.

- **Sensor de flujo**

Se emplearán sensores de flujo a la salida de las bombas de llenado para su protección, en caso de no encontrarse agua circulando dentro de las tuberías. El principio de medición está basado en la rotación de una rueda de aletas con un fotodiodo como sensor de la velocidad de giro. Tiene un margen de medición de 0,5 – 15 l/min con salida por frecuencia.

- **Sensor de nivel ultrasónico**

Se utilizarán seis sensores de nivel por ultrasonido para medición de los niveles alto, medio y bajo de los tanques de combustible y de reserva a agua potable. Este sensor está diseñado para vigilar con exactitud y repetitibilidad la altura de

un líquido en una variedad de recipientes de proceso y almacenaje, desde una altura mínima de 0.25 m hasta una máxima de 5 m., con una salida digital y una salida analógica de 4 a 20 mA.

3.5.3 Diseño y control del sistema de agua potable y monitoreo de combustible

El control del sistema de agua potable consiste en el llenado de dos tanques elevados por medio de bombas, las cuales transportan el agua desde una cisterna principal hasta dichos tanques.

El sistema de llenado se realiza cada vez que el sensor de nivel ultrasónico, colocado en cada tanque elevado detecte nivel bajo; en ese momento se encienden las bombas, siempre y cuando los sensores de flujo colocados en las tuberías de agua, detecten un porcentaje de caudal correcto indicando que las bombas se pueden encender sin peligro a quemarse.

Luego de que los sensores de nivel detectan nivel alto, las bombas se apagan y se vuelven a encender cuando se repita el proceso mencionado en el párrafo anterior.

Los sensores de nivel ultrasónicos están programados para medir:

- Nivel alto: que será de 70% a 100% del total del tanque.
- Nivel medio que será de 30% a 70% del total del tanque.
- Nivel bajo que será 0% a 30% del total del tanque.

Cada vez que se llegue a un nivel se activará una señal indicando el porcentaje de nivel de llenado del tanque.

Con respecto a los tanques de combustible, se monitorea el nivel de los tanques utilizados para el generador de emergencia, y para el sistema de agua caliente, mediante sensores de nivel ultrasónicos.

3.5.4 Diseño de las pantallas de monitoreo

Para monitorear los niveles de los tanques de combustible y el bombeo de agua potable de la cisterna hacia el tanque elevado, se ha elaborado una pantalla, dividida en dos partes.

En la primera parte se han simulado los tanques de combustible y los sensores de nivel ultrasónicos que lleva cada tanque.

Para facilitar la visualización del control, se monitorea el nivel de cada tanque con un rango de 0% a 100%.

En la segunda parte se han simulado los tanques elevados, la cisterna principal, las bombas de llenado de los tanques, los sensores de nivel ultrasónicos y los sensores de flujo colocados en las tuberías de las bombas.

Para lograr una mejor visualización se monitorea el encendido y apagado de las bombas, el nivel de los tanques elevados con un rango de 0% a 100%, y los valores obtenidos por los sensores de flujo.

3.6 Sistema de distribución de aire frío por medio de unidades manejadoras

3.6.1 Descripción del sistema

La distribución de aire frío en el hospital se va a realizar mediante unidades manejadoras colocadas en diferentes áreas. Se han distribuido en nueve sectores, siete de uso común y dos para los quirófanos.

Cada unidad manejadora de aire utiliza una electro válvula de dos vías, la cual pertenece al circuito de agua helada que recorre el hospital. Cada vez que se activa la electro válvula, se abrirá el circuito permitiendo el paso del agua helada por un serpentín colocado en el interior de la unidad manejadora.

El aire externo ingresa a la unidad manejadora mediante la activación de un damper el cual permite el ingreso de aire hacia el hospital. Este aire atraviesa el serpentín de agua helada y se enfría por intercambio de calor. El aire ya enfriado es empujado por el ventilador, controlado por un variador de velocidad hacia las áreas que van a ser enfriadas, pero antes pasando por un filtro bacteriológico con el fin de prevenir la transportación de microorganismos al ambiente del hospital. Cada una de estas áreas tiene un ducto de retorno.

El sistema de distribución de aire frío utiliza dos filtros en serie; el primero (prefiltro) con forma de panal de abejas, no permite que ingrese ningún objeto de grandes dimensiones al sistema de ventilación, estructurado con un sistema de filtro sostenido por alambre galvanizado. El segundo, es un filtro de alta eficiencia de 90% a 95%, con un sellador que no permite la adhesión de partículas o gérmenes con un sistema de fieltro aislado por capas de material aislante que atrae las partículas por ionización.

Para el caso de quirófanos donde se realizan transplantes de órganos, el aire que ingresa al quirófano no puede permanecer mucho tiempo recirculado, es por eso que cada cierto tiempo se expulsa el aire que ha sido recirculado, e ingresa aire nuevo del exterior.

En un quirófano el ambiente no puede estar seco, para prevenir esto se ha colocado un serpentín de agua caliente, el cual por transmisión de calor aumenta la humedad del ambiente del quirófano. El agua caliente que ingresa a través de un serpentín es controlado por una electro válvula de dos vías, y esta agua proviene del circuito de agua caliente que recorre el hospital.

Las unidades manejadoras enfrían el aire y lo transportan a diferentes áreas. Cada área tiene una o más rejillas por donde ingresa el aire frío. Por el ducto que va hacia cada rejilla se ha colocado un flap de efecto simple para el cierre o paso del aire frío; estos flaps están controlados por un termostato digital, en el cual se programa el rango de temperatura deseado. El rango de temperatura tiene un valor mínimo y uno máximo los cuales el usuario puede elegir, y según los rangos determinados por el diseñador.

Para el caso de los quirófanos se va a controlar la rejilla directamente en lugar de colocar flaps, debido a que la unidad manejadora de cada

quirófano tiene una sola salida y se ha colocado un termostato porque en el quirófano se mantiene a una sola temperatura de operación.

3.6.2 Elementos utilizados en el proceso

Los elementos utilizados en el proceso del Sistema de distribución de aire frío por medio de unidades manejadoras, se describen a continuación:

- **Electro válvula de dos vías**

Se utilizará una electro-válvula de dos vías para el ingreso de agua al serpentín, proveniente del circuito cerrado de agua helada que recorre el hospital.

- **Ventilador con variador de velocidad**

Se empleará un ventilador para hacer circular el aire por el serpentín de agua helada para lograr la transferencia de calor. Este ventilador tendrá un motor con variador de velocidad para aumentar el flujo de aire que circula por los ductos de la unidad manejadora.

- **Dampers**

Se utilizarán dos dampers en las unidades manejadoras de uso normal y tres dampers en las de los quirófanos, con el propósito de permitir el ingreso, recirculación o salida del aire.

- **Serpentín**

Se utilizará un serpentín de agua helada para las unidades manejadoras de uso común. Para el caso de los quirófanos se instalará un serpentín de agua helada y un de serpentín de agua caliente.

- **Filtros bacteriológicos**

Se emplearán filtros bacteriológicos para prevenir ingreso de microorganismos por el aire. Para el caso de los quirófanos se utilizará el filtro HEPA de alta eficiencia.

- **Flap de efecto simple**

Por los ductos por donde circula el aire frío proporcionado por las unidades manejadoras se colocarán uno o más flaps de efecto simple con el objetivo de permitir el ingreso del aire frío a las diferentes áreas del hospital.

- **Sensor de temperatura**

Se utilizarán sensores de temperatura del tipo PT-100 dentro de los ductos de ingreso y recirculación de aire, como prevención de algún cambio de temperatura no programado. El rango de medición es de -100°C a 120°C. Utilizarán sondas de inmersión.

- **Sensor diferencial de presión**

Se utilizarán sensores diferenciales de presión para monitorear la diferencia de presión de aire entre la entrada y salida del filtro, para determinar la cantidad de polvo o bacterias acumuladas en los filtros bacteriológicos.

- **Sensor de presión**

Se hará uso de un sensor de presión por cada ventilador con el fin de monitorear el flujo de aire que circula por los ductos

- **Sensor de humedad**

Se utilizarán sensores de humedad en los quirófanos para controlar la electroválvula de dos vías del serpentín de agua caliente.

- **Final de carrera**

Los finales de carrera se utilizarán para monitorear la apertura y cierre de los flaps.

3.6.3 Elaboración del control del sistema automático

Se ha dividido el sistema de unidades manejadoras en nueve sectores de los cuales dos son para áreas quirúrgicas y siete están repartidas por todo el hospital. A continuación se va a describir el control de las unidades manejadoras que no son para áreas quirúrgicas.

Cada circuito de unidad manejadora entrega aire frío a dos o más áreas. Cada una de estas áreas contiene un termostato digital y una rejilla de ingreso de aire, en la cual se ha colocado un flap gobernado por el termostato que permitirá el ingreso o no del aire frío al ambiente.

Los flaps utilizan finales de carrera con el fin de conocer la posición en la que se encuentren. En el caso que se detecte una falla se activará una alarma indicando que flap no se abrió.

Para encender una unidad manejadora se debe activar por lo menos un termostato, de cualquiera de las áreas del hospital que

pertenezcan al circuito de dicha unidad manejadora. Con eso se logra encender el motor del ventilador y la electro-válvula de dos vías, con lo cual se producirá aire frío.

Si se activan los termostatos de las áreas sobrantes del mismo circuito de la unidad manejadora mencionada anteriormente, se producirá el aumento de velocidad del motor del ventilador por medio del variador de velocidad colocado en dicho motor.

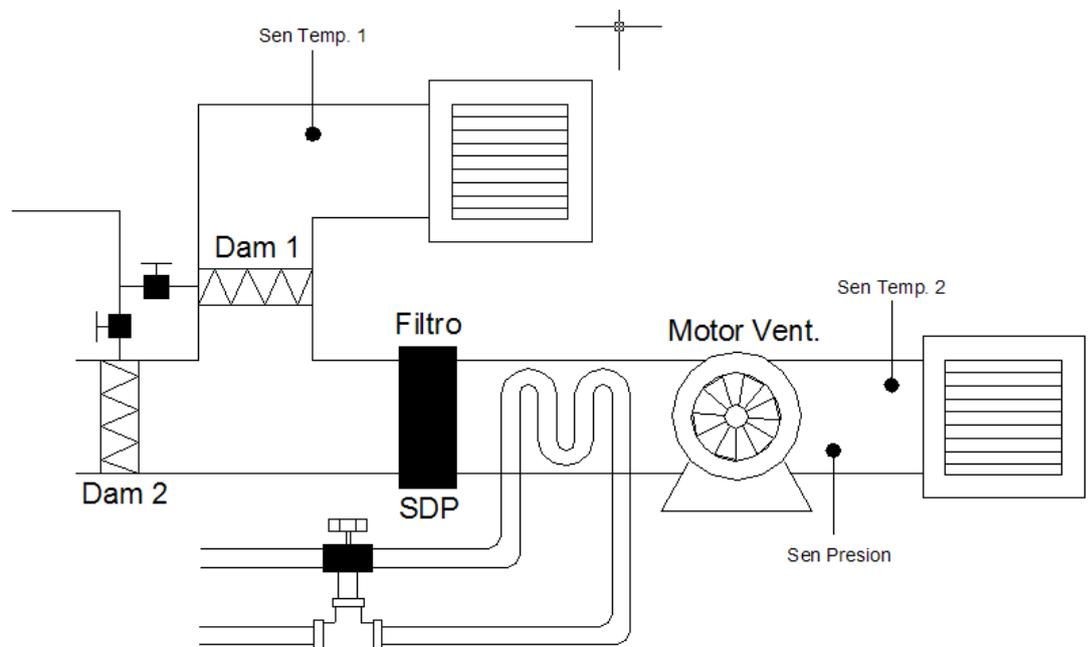


Figura 3.3.- Sistema de Unidades Manejadoras utilizados en habitaciones o pasillos

Al momento de encender la unidad manejadora, se activará la apertura de un damper colocado a la entrada del ducto principal que permite el ingreso de aire fresco del ambiente externo, al hospital. Este damper permanecerá abierto durante 15 minutos, luego se

cerrará y dará paso a la apertura de otro damper colocado en la unión entre el ducto principal y el de retorno, durante 45 minutos, para permitir la recirculación de aire por todo el circuito de la unidad manejadora. Este procedimiento se realizará una vez por hora, siempre y cuando la unidad manejadora esté encendida.

Los dampers principales y de recirculación utilizan finales de carrera para determinar si se encuentran cerrados o abiertos. En el caso de que el damper de recirculación no se abre, inmediatamente se abrirá el damper de ingreso de aire fresco del ambiente externo y viceversa.

Para comprobar si existe flujo de aire en la unidad manejadora se ha colocado un sensor de presión a la salida del aire que expulsa el ventilador. Si el motor del ventilador está activado y el sensor detecta una presión igual a 0 psi automáticamente se activará una señal de alarma de falla y se apagará el motor del ventilador.

Tanto en el ducto principal de la unidad manejadora como en el de retorno se ha colocado un sensor de temperatura analógico para cuantificar la temperatura del aire que ingresa al hospital y que retorna a la unidad manejadora. El sensor que controla la temperatura del ducto principal enviará una señal de alarma de falla si la temperatura es mayor o igual a 14°C. El sensor que controla la temperatura del

aire del ducto de retorno enviará una señal de alarma de falla si la temperatura es mayor o igual a 21°C.

En los filtros bacteriológicos se ha colocado un sensor de presión diferencial para monitorear el porcentaje de acumulación de bacterias en los filtros para su posterior limpieza.

En relación con los quirófanos, las unidades manejadoras son casi similares pero se adicionan ciertos elementos como una electroválvula de dos vías que permitirá el ingreso de agua caliente a un serpentín, para inyectar humedad en el quirófano. Esta electroválvula será controlada por un sensor de humedad el cual la activará cuando se detecte una humedad del quirófano menor al 60% en relación a la humedad del medio ambiente.

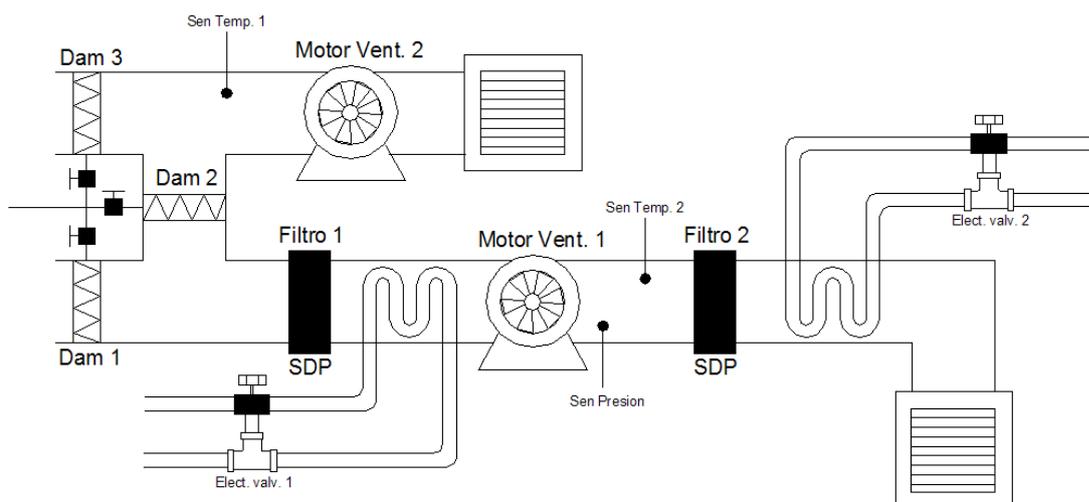


Figura 3.4.- Sistema de Unidades Manejadoras utilizados en quirófanos o habitaciones de cuidados intensivos

En el quirófano el control de los recambios de aire es más estricto. Se utilizarán tres dampers, uno para ingreso de aire, otro para salida de aire, y un tercero para recircular el aire. Los dampers de entrada y salida de aire se abrirán al mismo tiempo durante diez minutos. Luego de 15 minutos se abrirá el damper de recirculación durante cinco minutos. Este procedimiento se realizará tres veces por hora, siempre y cuando la unidad manejadora este encendida.

Para el caso del control de la apertura y cierre de la rejilla de ingreso de aire frío al quirófano, se ha asignado un rango fijo el cual no puede ser cambiado por el usuario. Este rango es de 18 a 22 °C, debido a que la temperatura permitida dentro de un quirófano debe estar dentro de este rango por protección de los pacientes que se someten a una cirugía.

3.6.4 Elaboración de las pantallas de monitoreo

Para el sistema de monitoreo de la unidad manejadora se ha dividido el control en dos pantallas, en la primera se muestra el control de las unidades manejadoras (UMAS) 1, 2, 3, y 4, y en la segunda pantalla el control de las UMAS 7,8,9; además se ha elaborado una tercera pantalla para mostrar el control de las UMAS de los quirófanos que son las UMAS 5 y 6.

Para la unidad manejadora 1 y 2 y para la unidad manejadora del quirófano 1 se ha elaborado una pantalla que muestra el funcionamiento de la unidad manejadora junto con el control. Esta pantalla será igual para todas las UMAS pero solo se han elaborado tres para ilustrar.

En la pantalla de funcionamiento se muestra el interior de la unidad manejadora, para definir el recorrido del aire que ingresa del exterior y del aire que es recirculado. Además se ha simulado el funcionamiento del ventilador, de la electro-válvula y del recorrido del agua helada por la tubería hacia el serpentín.

Para el caso de las pantallas de las UMAS 1 y 2 se han simulado el funcionamiento de los sensores de temperatura, el sensor de presión y el diferencial de presión, así como el contacto térmico del motor del ventilador y los finales de carrera de los dampers. Además se ha simulado una botonera de paro de emergencia y un display para mostrar el valor del variador de velocidad del ventilador.

Cada pantalla de funcionamiento de UMA tiene un botón que da la opción de mostrar la pantalla de los flaps y el control de encendido de la UMA. En esta pantalla se muestran todas las salidas de la UMAS y cada salida con sus respectivos flaps. Además cada salida tendrá

simulado el termostato digital, el pulsador de encendido/apagado y el final de carrera de cada flap.

Para el caso del quirófano, cuya pantalla de funcionamiento es casi similar al de las UMA 1 y 2, se ha simulado a también el extractor de aire y el sensor de humedad. Además en la misma pantalla se ha simulado el sensor externo de temperatura y se muestra la apertura y cierre de la rejilla que da paso del aire frío al quirófano.

3.7 Sistema de Iluminación

3.7.1 Descripción del proceso de Iluminación

El sistema de iluminación del hospital está dividido en circuitos los cuales se podrá controlar el 50 % de la iluminación.

Para esto se ha colocado sensores de luminosidad en cada sector estratégico del hospital para así ver si el nivel de luminosidad es suficiente. En el caso de que el nivel de luminosidad exterior sea alto, se desactivará el 50 % de la iluminación esto ayudará en el ahorro de energía. El sensor de iluminación se activará en la noche y activará a los sensores de movimiento que activan los circuitos de los pasillos. Cuando alguien pasa por cualquiera de estos sectores se encenderán

las luces y estarán encendidas una cantidad de minutos, si alguien se encuentra en la misma zona el sensor lo detectará y la luz no se apagará, solo se apaga si después de transcurrido el tiempo no hay nadie.

Esto se lo realiza en todo el edificio para lograr un ahorro energético.

3.7.2 Elementos utilizados para este proceso.

Sensor de Iluminación

Este se encarga de censar el nivel de iluminación natural dentro del hospital para poder encender o apagar los circuitos de alumbrado.

Sensor de Presencia

Este sensor capta la presencia de la persona en cualquier área y se encarga de encender o apagar los circuitos de los corredores del hospital.

Tablero de Control de Luces

Tablero donde se controla la iluminación del hospital

3.7.3 Diseño y Control del sistema de iluminación

El sistema consta de un tablero de control de luces el cual controla todo el sistema de iluminación del hospital.

Hay dos maneras de Controlar el sistema de iluminación en manual y en automático.

En el sistema manual los circuitos se encienden y se apagan desde el tablero de control de luces. Mientras que en el sistema automático el 50 % de los circuitos se encienden escalonadamente mientras que el otro 50 % esta controlado por el sensor de iluminación.

En el sistema automático funciona el sensor de iluminación, este es el encargado en prender o apagar los circuitos que van a estar controlados por los sensores de presencia. Si alguien pasa por un corredor del hospital y el sistema está en control automático se van a encender las luces.

El mismo funcionamiento va a suceder por todos los corredores del hospital.

3.7.4 Diseño de las pantallas de monitoreo

La pantalla consta de un plano vista de planta del hospital con las luminarias de los corredores. Al costado de la pantalla se tiene el tablero de control de luces el cual gobierna todas esas luminarias. Están los selectores de encendido manual y automático. También se encuentran los selectores de encendido manual de los distintos circuitos de los corredores y un botón que simula el contacto del sensor de iluminación.

Se simula también el encendido de las lámparas. Cuando las lámparas están en color verde significa que están encendidas si están en color rojo indica que están apagadas.

CAPITULO IV

ANALISIS COMPARATIVO

Es sumamente importante mencionar los factores que permiten que la automatización sea positiva o negativa, para esto a continuación se describen las ventajas y las desventajas primordiales de automatizar los sistemas de un hospital.

4.1 Análisis de las ventajas de la automatización de los sistemas principales de un hospital

La principal ventaja de automatizar los sistemas que consumen energía de un hospital es el ahorro de energía eléctrica, ya que los gastos operativos se reducirían en un porcentaje considerable, además que con esto logramos un mejor control en el mantenimiento de los equipos los cuales generaron una inversión alta.

Según estadísticas de costos de operación de edificios, se indica que los sistemas que consumen mayor energía eléctrica son: el sistema de aire

acondicionado y el sistema de iluminación, es por esto que se recomienda utilizar un control inteligente que opere dichos sistemas.

En Edificios de usos múltiples es mejor utilizar sistemas de aire acondicionado centrales que individuales debido a que con esto se puede lograr ahorro en gastos de mantenimiento y un mayor control de equipos; todo esto debido a que el utilizar un solo sistema reduce costos y tiempo, en cambio utilizar diferentes tipos de aires individuales resultaría más molestos e involucraría mayor inversión.

En un hospital es más eficiente utilizar un sistema de aire acondicionado de chillers enfriados por agua debido a que su tiempo de enfriamiento es mucho menor que el enfriado por agua por esto es preferido para sistemas que requieran una demanda alta de aire agua fría.

Es importante utilizar unidades manejadoras en las habitaciones del hospital esto debido a que podemos controlar de manera eficaz la temperatura que ingresa a una habitación y adicional podemos utilizar filtros bacteriológicos para evitar que el aire contaminado sea asimilado por un paciente. Es importante diferenciar el uso de filtro HEPA en los quirófanos que son vital importancia debido a que en este lugar es donde están más expuestas las heridas de los pacientes a las bacterias del medio ambiente.

Es importante en un hospital el uso de sistemas contra incendio y ventajoso poder controlarlos, ya que se puede monitorear las áreas que sean afectadas por un incendio. Además es importante reconocer los tipos de sistemas contra incendio que se pueden aplicar en edificios y hospitales ya que no todos son favorables a la hora de prevenir incendios.

La automatización del sistema de bombeo de agua potable es ventajosa para el ahorro en el consumo de agua y energía eléctrica, además se pueden aprovechar los tanques elevados como reservorios de agua en una escasez o como reservorio de agua para el sistema contra incendios.

El uso de sensores y actuadores en el control de los sistemas de un hospital producen mayor eficiencia en la prevención de fallas ya que un sistema electrónico es mucho más preciso que un sistema manual.

El uso del generador en un hospital es de vital importancia ya que existen lugares que deben mantener la energía eléctrica en todo momento como los quirófanos, corredores importantes, salas de emergencia, etc.; esto se puede lograr con la combinación de un UPS y un Generador de Energía. Además un Generador se puede utilizar en horas de consumo pico para ahorrar energía y con esto reducir costos de operación.

En un Hospital tener un sistema de calderas es de suma importancia ya que se aprovecha el vapor generado en estos para poder esterilizar las herramientas utilizadas en operaciones e implementos usados por pacientes, además se aprovecha el mantener agua caliente constante para uso hospitalario, que en realidad no incurre en gastos ya que es una más de las aplicaciones utilizadas por los calderos

4.2 Análisis de las desventajas de la automatización de los sistemas principales de un hospital

La automatización de un proceso manual siempre va a generar una inversión monetaria costosa pero las ganancias en muchos casos se reflejan a largo plazo. Se dice que si la inversión de automatizar un sistema no se recupera en máximo 5 años a partir de la inicialización del proyecto, este sistema no es eficiente. Es por esto que la desventaja de implementar control sobre los sistemas de un hospital estará marcado por la recuperación del dinero invertido en el proyecto, y esto se puede producir al realizar malos cálculos o dimensionamientos de los factores y herramientas que utilice cada sistema del hospital. Por ejemplo dimensionar mal un sistema de generación de energía eléctrica va a producir fallas frecuentes en las líneas de energía y daños importantes en el generador además de provocar accidentes en el hospital, y muertes ocasionadas cuando se mantiene un paciente conectado a una máquina para mantenerlo con vida.

Otra desventaja de realizar malos cálculos se puede producir en los sistemas de aires centrales ya que si no se conoce con exactitud la carga de aire frío en cada sector se va a desperdiciar energía en el uso innecesario de los motores de los ventiladores y las bombas de envío de agua helada al hospital, esto debido a que se va a querer mantener una temperatura constante y el mal calculo va a forzar al sistema a mantener dicha temperatura sin importar los tiempos en que mantiene encendido el sistema en comparación con el tiempo en que se puede apagar y ahorrar energía.

Una desventaja importante de utilizar sistemas de control en Hospitales es que los sensores electrónicos que se utilizan para controlar las variables de los sistemas pueden producir falsas alarmas o encendidos innecesarios de equipos, esto puede ocurrir si la calibración no es incluida en el mantenimiento preventivo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Existen varios tipos de refrigerantes utilizados en Sistemas de Chillers para mantener Agua Helada, inicialmente se utilizaba el refrigerante tipo R-12 pero en la actualidad se ha remplazado este refrigerante por el tipo R-134a por ser no tóxico, no corrosivo, y trabaja con bajas presiones de condensación además que por protección del medio ambiente se lo utiliza ya que no contamina la capa de ozono.

Los Sistemas de Unidades Manejadoras utilizan filtro para evitar la contaminación del ambiente. Estos filtros puede dividirse en 3 clases: prefiltros, filtros finos y filtros HEPA. En el caso de un Hospital se debe utilizar los filtros de alta eficiencia (90-95%) y en casos especiales como quirófanos se debe utilizar filtros HEPA ya que son los que tienen una eficiencia de 99.99% y así prevenimos el ingreso de partículas de micrones en el ambiente de un quirófano donde se realizan trasplantes de órganos, unidad de internación de trasplante de médula ósea, unidades para la preparación de productos medicinales y alimentación parenteral

El sistema de bombeo contra incendio para un Hospital debe cumplir las normas NFPA. Se debe de tener un sistema de bombeo de emergencia. Además se debe considerar los lugares a instalar lo sensores de detección de humo para que cumplan con el control eficiente de la prevención contra incendios.

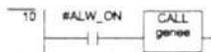
Se recomienda realizar un análisis de costos para determinar en cuanto tiempo se recuperaría la inversión inicial.

BIBLIOGRAFIA

- Refrigeración y Acondicionamiento de Aire, W.F. Stoecker
- www.cientec.com/analisis/elfactor.asp
- www.carrier.es/news/Refrig-1.htm
- <http://trane.com/download/equipmentspdfs/ctvprc001es.pdf>
- www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/3139-s-oan44.pdf
- http://www.rolcar.com.mx/Mecanica%20de%20los%20sabados/Sistema_de_enfriamiento.htm
- Control System, Dukkipati V. Rao
- Control Avanzado de Procesos. Teoría y Práctica, Acedo Sánchez J
- <http://www.climatecnica.com/aire-acondicionado.1.html>
- <http://www.memsoctio.sld.cu/habana2005/arrepdf/T044.PDF>
- Manual de Instalaciones Electromecánicas en Casas y Edificios: Hidráulicas, sanitarias, aire acondicionado, Gilberto Enríquez Harper, Enríquez Harper

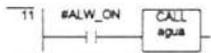
ANEXO "A"

PROGRAMACION DEL PLC EN SOFTWARE CINPLICITY



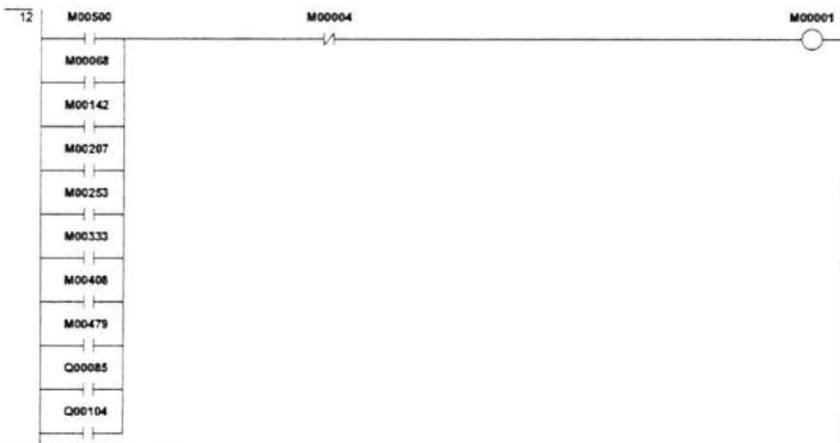
#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```



M00500 %M00500

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;
```

M00004 %M00004

```
LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;
```

M00001 %M00001

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00039, 00043; COIL 00012;
```

M00068 %M00068

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
```

M00142 %M00142

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
```

M00207 %M00207

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
```

M00253 %M00253

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
```

M00333 %M00333

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
```

M00408 %M00408

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
```

M00479 %M00479

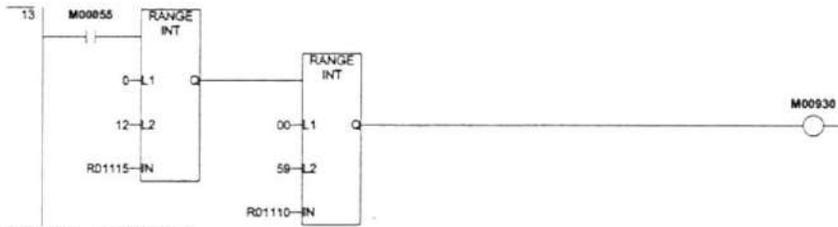
```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
```

Q00085 %Q00085

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;

Q00104 %Q00104

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
LD Block,'UMA QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;



M00055 %M00055

LD Block,'_MAIN': NOCON 00013, 00014, 00015, 00016; COIL 00129;

M00930 %M00930

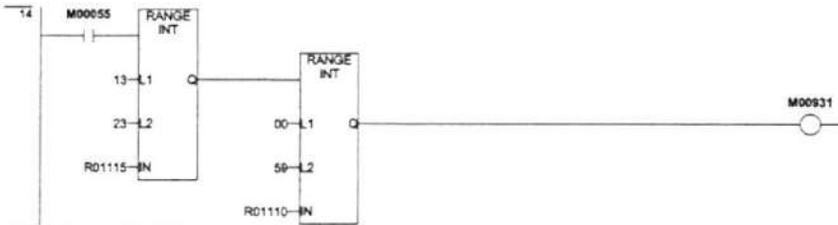
LD Block,'_MAIN': NOCON 00015; COIL 00013;

R01115 %R01115

LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': 21 00012;
LD Block,'incend': 19 00037;

R01110 %R01110

LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': 54 00012;
LD Block,'incend': 19 00037;



M00055 %M00055

LD Block,'_MAIN': NOCON 00013, 00014, 00015, 00016; COIL 00129;

M00931 %M00931

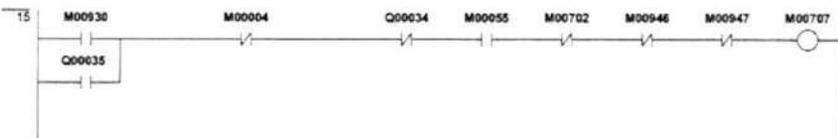
LD Block,'_MAIN': NOCON 00016; COIL 00014;

R01115 %R01115

LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': 21 00012;
LD Block,'incend': 19 00037;

R01110 %R01110

LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': 54 00012;
LD Block,'incend': 19 00037;



M00930 %M00930

LD Block,'_MAIN': NOCON 00015; COIL 00013;

M00004 %M00004

LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;

Q00034 %Q00034

LD Block,'_MAIN': NCCON 00015; NOCON 00016; COIL 00113;

M00055 %M00055

LD Block,'_MAIN': NOCON 00013, 00014, 00015, 00016; COIL 00129;

M00702 %M00702

LD Block,'flujo_1': NCCON 00002;
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015;

M00946 %M00946

LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00142;

M00947 %M00947

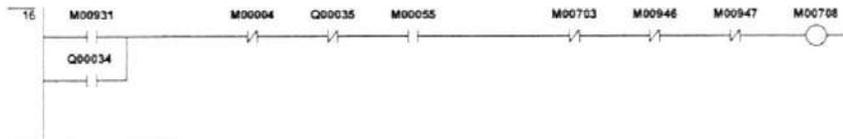
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00143;

M00707 %M00707

LD Block,'_MAIN': NOCON 00017; COIL 00015;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002;

Q00035 %Q00035

LD Block,'_MAIN': NCCON 00016; NOCON 00015; COIL 00114;



M00931 %M00931
LD Block,'_MAIN': NOCON 00016; COIL 00014;

M00004 %M00004
LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;

Q00035 %Q00035
LD Block,'_MAIN': NCCON 00016; NOCON 00015; COIL 00114;

M00055 %M00055
LD Block,'_MAIN': NOCON 00013, 00014, 00015, 00016; COIL 00129;

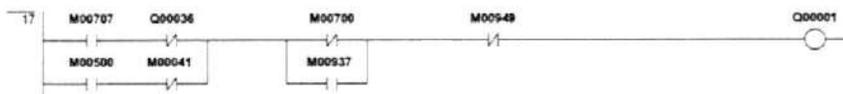
M00703 %M00703
LD Block,'_MAIN': NCCON 00016;
LD Block,'flujo_1': NCCON 00005;

M00946 %M00946
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00142;

M00947 %M00947
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00143;

M00708 %M00708
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018; COIL 00016;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005;

Q00034 %Q00034
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015; NOCON 00016; COIL 00113;



M00707 %M00707
LD Block,'_MAIN': NOCON 00017; COIL 00015;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002;

Q00036 %Q00036
LD Block,'_MAIN': NCCON 00017; COIL 00115;

M00700 %M00700
LD Block,'_MAIN': NCCON 00017, 00021; COIL 00026;

M00949 %M00949
LD Block,'_MAIN': NCCON 00017, 00018;

Q00001 %Q00001
LD Block,'_MAIN': NOCON 00019, 00031, 00164; COIL 00017;

M00500 %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;

M00041 %M00041
LD Block,'_MAIN': NCCON 00017; NOCON 00113;

M00937 %M00937
LD Block,'_MAIN': NOCON 00017, 00021;
LD Block,'flujo_1': COIL 00003;



M00708 %M00708
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018; COIL 00016;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005;

Q00037 %Q00037
LD Block,'_MAIN': NCCON 00018; COIL 00116;

M00701 %M00701
LD Block,'_MAIN': NCCON 00018, 00022; COIL 00030;

M00949 %M00949
LD Block,'_MAIN': NCCON 00017, 00018;

Q00002 %Q00002
LD Block,'_MAIN': NOCON 00020, 00032, 00164; COIL 00018;

M00500 %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;

M00042 %M00042
LD Block,'_MAIN': NCCON 00018; NOCON 00114;

M00940 %M00940
LD Block,'flujo_1': COIL 00006;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018, 00022;



Q00001 %Q00001
LD Block,'_MAIN': NOCON 00019, 00031, 00164; COIL 00017;

Q00003 %Q00003
LD Block,'_MAIN': NOCON 00021; COIL 00019;



Q00002 %Q00002
LD Block,'_MAIN': NOCON 00020, 00032, 00164; COIL 00018;

Q00004 %Q00004
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00022; COIL 00020;



Q00003 %Q00003
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00021; COIL 00019;
M00700 %M00700
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00017, 00021; COIL 00026;
Q00237 %Q00237
 LD Block,'_MAIN': COIL 00021;
M00937 %M00937
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00017, 00021;
 LD Block,'flujo_1': COIL 00003;



Q00004 %Q00004
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00022; COIL 00020;
M00701 %M00701
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00018, 00022; COIL 00030;
Q00238 %Q00238
 LD Block,'_MAIN': COIL 00022;
M00940 %M00940
 LD Block,'flujo_1': COIL 00006;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00018, 00022;



R00001 %R00001
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00023; GT_INT 00026;
R01220 %R01220
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00024; INT_TO_REAL 00023;



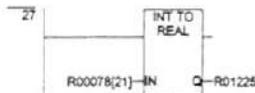
R01222 %R01222
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00024; REAL_TO_INT 00025;
R01220 %R01220
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00024; INT_TO_REAL 00023;



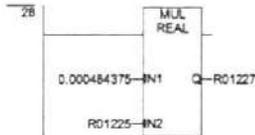
R01222 %R01222
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00024; REAL_TO_INT 00025;
R01224 %R01224
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00025;



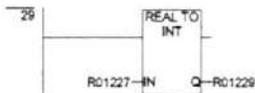
#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
M00700 %M00700
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00017, 00021; COIL 00026;
R00001 %R00001
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00023; GT_INT 00026;



R00078[21] %R00099
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00027; GT_INT 00030;
R01225 %R01225
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00028; INT_TO_REAL 00027;



R01227 %R01227
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00028; REAL_TO_INT 00029;
R01225 %R01225
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00028; INT_TO_REAL 00027;



R01227 %R01227
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00028; REAL_TO_INT 00029;
R01229 %R01229
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00029;



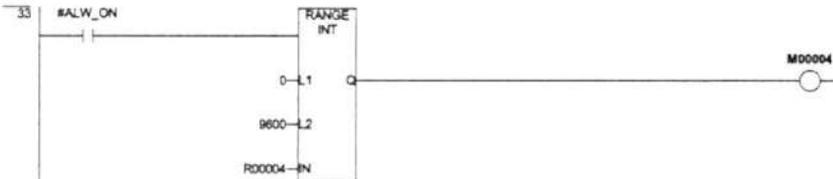
#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
M00701 %M00701
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00018, 00022; COIL 00030;
R00078[21] %R00099
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00027; GT_INT 00030;



Q00001 %Q00001
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00019, 00031, 00164; COIL 00017;
Q00277 %Q00277
 LD Block,'_MAIN': COIL 00031;



Q00002 %Q00002
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00020, 00032, 00164; COIL 00018;
Q00278 %Q00278
 LD Block,'_MAIN': COIL 00032;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;

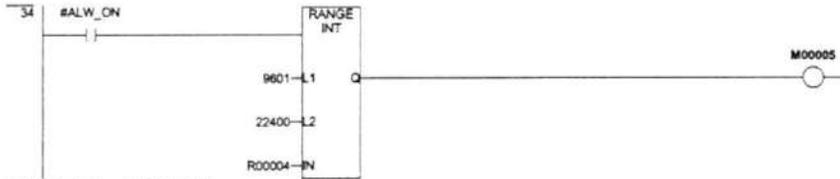
LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

M00004 %M00004

LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;

R00004 %R00004

LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00033, 00034, 00035;
 LD Block,'N_T_ch': INT_TO_REAL 00001;



#ALW_ON %S00007

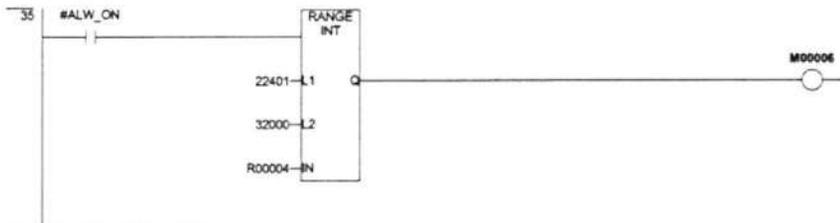
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

M00005 %M00005

LD Block,'_MAIN': NOCON 00037; COIL 00034;

R00004 %R00004

LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00033, 00034, 00035;
 LD Block,'N_T_ch': INT_TO_REAL 00001;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

M00006 %M00006

LD Block,'_MAIN': NOCON 00038; COIL 00035;

R00004 %R00004

LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00033, 00034, 00035;
 LD Block,'N_T_ch': INT_TO_REAL 00001;



M00004 %M00004

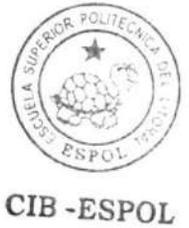
LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;

Q00031 %Q00031

LD Block,'_MAIN': COIL 00036;



M00005 %M00005



LD Block,'_MAIN': NOCON 00037; COIL 00034;
 Q00032 %Q00032
 LD Block,'_MAIN': COIL 00037;



M00006 %M00006
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00038; COIL 00035;
Q00033 %Q00033
 LD Block,'_MAIN': COIL 00038;



M00001 %M00001
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00039, 00043; COIL 00012;
M00501 %M00501
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00039; NOCON 00052; COIL 00049;
M00009 %M00009
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00052, 00058, 00059; NOCON 00105; COIL 00039;
R00037[13] %R00050
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00040; RANGE_INT 00039;



R00037[13] %R00050
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00040; RANGE_INT 00039;
R01230 %R01230
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00041; INT_TO_REAL 00040;



R01232 %R01232
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00041; REAL_TO_INT 00042;
R01230 %R01230
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00041; INT_TO_REAL 00040;



R01232 %R01232
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00041; REAL_TO_INT 00042;
R01234 %R01234
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00042;



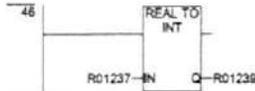
M00001 %M00001
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00039, 00043; COIL 00012;
M00010 %M00010
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00081, 00087, 00088; NOCON 00106; COIL 00043;
R00037[17] %R00054
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00044; RANGE_INT 00043;



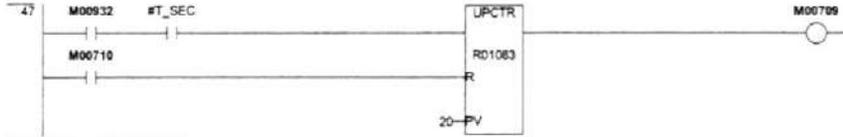
R00037[17] %R00054
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00044; RANGE_INT 00043;
R01235 %R01235
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00045; INT_TO_REAL 00044;



R01237 %R01237
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00045; REAL_TO_INT 00046;
R01235 %R01235
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00045; INT_TO_REAL 00044;



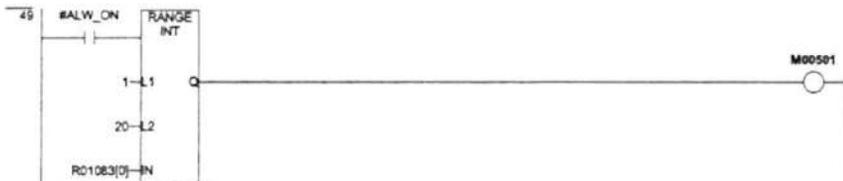
R01237 %R01237
 LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00045; REAL_TO_INT 00046;
R01239 %R01239
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00046;



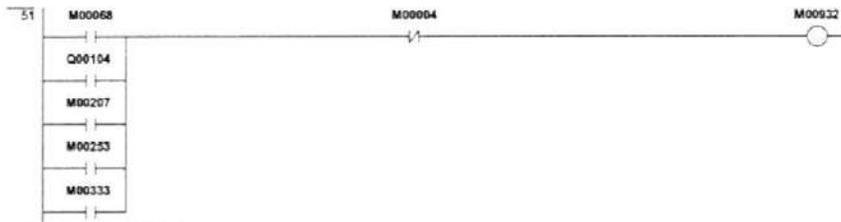
M00932 %M00932
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048, 00052; COIL 00051;
#T_SEC %S00005
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
 LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
 LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01083 %R01083
 LD Block,'_MAIN': UPCTR 00047; RANGE_INT 00049;
M00709 %M00709
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00048; COIL 00047;
M00710 %M00710
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048; COIL 00048;



M00709 %M00709
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00048; COIL 00047;
M00932 %M00932
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048, 00052; COIL 00051;
M00704 %M00704
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00048; NOCON 00142; COIL 00140;
M00710 %M00710
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048; COIL 00048;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
M00501 %M00501
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00039; NOCON 00052; COIL 00049;
R01083[0] %R01083
 LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00049;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;

M00004 %M00004
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;

M00932 %M00932
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048, 00052; COIL 00051;

Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;

M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;

M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;



M00932 %M00932
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00047, 00048, 00052; COIL 00051;

M00009 %M00009
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00052, 00058, 00059; NOCON 00105; COIL 00039;

M00047 %M00047
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00056, 00057, 00058; COIL 00052;

M00501 %M00501
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00039; NOCON 00052; COIL 00049;



M00037 %M00037
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;

M00048 %M00048
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00054; NOCON 00054, 00055; COIL 00053;

M00007 %M00007
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056; NOCON 00053, 00057, 00103, 00134;



M00048 %M00048
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00054; NOCON 00054, 00055; COIL 00053;

R00037 %R00037
 LD Block,'_MAIN': OFDT_TENTHS 00055, 00084; ONDTR_TENTHS 00054; INT_TO_REAL 00040, 00044; SUB_INT 00075, 00075; ADD_INT 00066, 00066; RANGE_INT 00039, 00043; MOVE_INT 00067, 00068;

M00021 %M00021
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00059; COIL 00054;



M00048 %M00048
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00054; NOCON 00054, 00055; COIL 00053;

R00037[32] %R00069
 LD Block,'_MAIN': OFDT_TENTHS 00055;

M00022 %M00022
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00058; COIL 00055;



M00047 %M00047
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00056, 00057, 00058; COIL 00052;

M00037 %M00037
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;

M00007 %M00007

LD Block,'_MAIN': NCCON 00056; NOCON 00053, 00057, 00103, 00134;
Q00013 %Q00013
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00056;



M00037 %M00037
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;
M00038 %M00038
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00057, 00059; NOCON 00110, 00140;
M00008 %M00008
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00057; NOCON 00104, 00135;
M00047 %M00047
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00056, 00057, 00058; COIL 00052;
Q00014 %Q00014
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00057;
M00007 %M00007
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056; NOCON 00053, 00057, 00103, 00134;



M00047 %M00047
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00056, 00057, 00058; COIL 00052;
M00037 %M00037
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;
M00009 %M00009
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00052, 00058, 00059; NOCON 00105; COIL 00039;
M00022 %M00022
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00058; COIL 00055;
M00023 %M00023
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00067; COIL 00058;



M00021 %M00021
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00059; COIL 00054;
M00038 %M00038
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00057, 00059; NOCON 00110, 00140;
M00009 %M00009
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00052, 00058, 00059; NOCON 00105; COIL 00039;
M00024 %M00024
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00068; COIL 00059;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
M00890 %M00890
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00060; NOCON 00065;



Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;
M00891 %M00891
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00061; NOCON 00065;



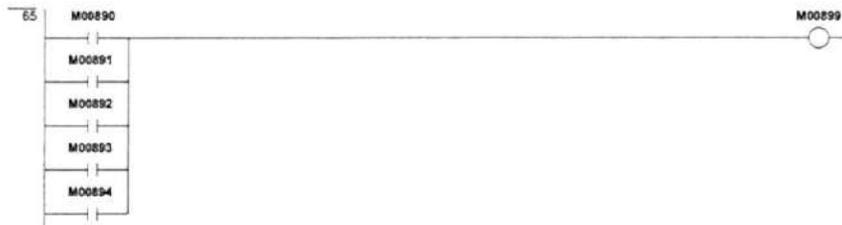
M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
M00892 %M00892
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00062; NOCON 00065;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
M00893 %M00893
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00063; NOCON 00065;



M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
M00894 %M00894
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00064; NOCON 00065;



M00890 %M00890
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00060; NOCON 00065;
M00899 %M00899
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00066; COIL 00065;
M00891 %M00891
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00061; NOCON 00065;
M00892 %M00892
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00062; NOCON 00065;
M00893 %M00893
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00063; NOCON 00065;
M00894 %M00894
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00064; NOCON 00065;



M00899 %M00899
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00066; COIL 00065;
R00037[35] %R00072
 LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00075, 00075; ADD_INT 00066, 00066; MOVE_INT 00067, 00068;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
M00023 %M00023
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00067; COIL 00058;
R00037[35] %R00072
 LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00075, 00075; ADD_INT 00066, 00066; MOVE_INT 00067, 00068;
AQ0001 %AQ0001
 LD Block,'_MAIN': MOVE_INT 00067;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
M00024 %M00024
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00068; COIL 00059;
R00037[35] %R00072
 LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00075, 00075; ADD_INT 00066, 00066; MOVE_INT 00067, 00068;
AQ0002 %AQ0002

LD Block,'_MAIN': MOVE_INT 00068;



M00068 %M00068
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
M00900 %M00900
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00069; NOCON 00074;



Q00104 %Q00104
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;
M00901 %M00901
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00070; NOCON 00074;



M00207 %M00207
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
M00902 %M00902
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00071; NOCON 00074;



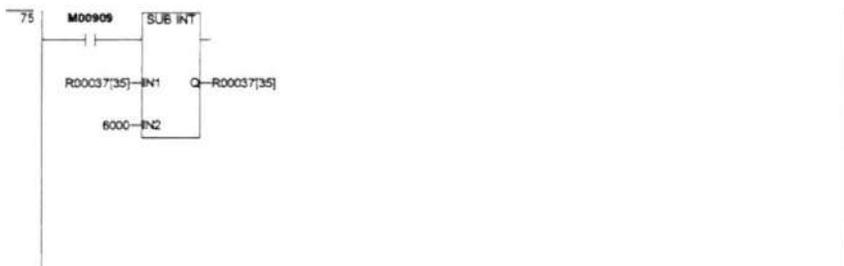
M00253 %M00253
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
M00903 %M00903
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00072; NOCON 00074;



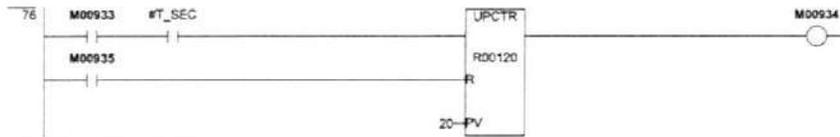
M00333 %M00333
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
M00904 %M00904
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00073; NOCON 00074;



M00900 %M00900
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00069; NOCON 00074;
M00909 %M00909
LD Block,'_MAIN': NOCON 00075; COIL 00074;
M00901 %M00901
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00070; NOCON 00074;
M00902 %M00902
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00071; NOCON 00074;
M00903 %M00903
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00072; NOCON 00074;
M00904 %M00904
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00073; NOCON 00074;



M00909 %M00909
LD Block,'_MAIN': NOCON 00075; COIL 00074;
R00037[35] %R00072
LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00075, 00075; ADD_INT 00066, 00066; MOVE_INT 00067, 00068;



```

M00933  %M00933
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077, 00081; COIL 00080;
#T_SEC  %S00005
LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
LD Block,'genee': NOCON 00015;
R00120  %R00120
LD Block,'_MAIN': UPCTR 00076; RANGE_INT 00078;
M00934  %M00934
LD Block,'_MAIN': NOCON 00077; COIL 00076;
M00935  %M00935
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077; COIL 00077;

```



```

M00934  %M00934
LD Block,'_MAIN': NOCON 00077; COIL 00076;
M00933  %M00933
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077, 00081; COIL 00080;
M00705  %M00705
LD Block,'_MAIN': NCCON 00077; NOCON 00142; COIL 00141;
M00935  %M00935
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077; COIL 00077;

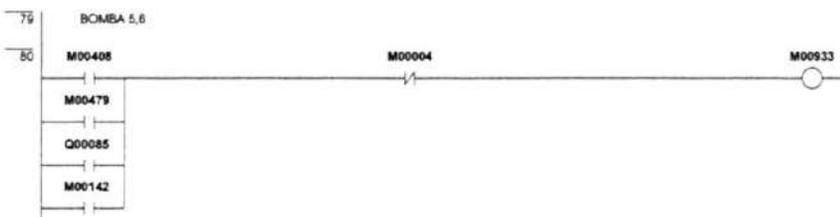
```



```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Relaj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
M00936  %M00936
LD Block,'_MAIN': NOCON 00081; COIL 00078;
R00120  %R00120
LD Block,'_MAIN': UPCTR 00076; RANGE_INT 00078;

```



```

M00408  %M00408
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
M00004  %M00004
LD Block,'_MAIN': NCCON 00012, 00015, 00016, 00051, 00080; NOCON 00036; COIL 00033;
M00933  %M00933
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077, 00081; COIL 00080;
M00479  %M00479
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
Q00085  %Q00085
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
M00142  %M00142
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;

```

LD Block,'_UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;



M00933 %M00933
LD Block,'_MAIN': NOCON 00076, 00077, 00081; COIL 00080;
M00010 %M00010
LD Block,'_MAIN': NCCON 00081, 00087, 00088; NOCON 00106; COIL 00043;
M00045 %M00045
LD Block,'_MAIN': NOCON 00085, 00086, 00087; COIL 00081;
M00936 %M00936
LD Block,'_MAIN': NOCON 00081; COIL 00078;



M00039 %M00039
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
M00046 %M00046
LD Block,'_MAIN': NCCON 00083; NOCON 00083, 00084; COIL 00082;
M00015 %M00015
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085; NOCON 00082, 00086, 00136;



M00046 %M00046
LD Block,'_MAIN': NCCON 00083; NOCON 00083, 00084; COIL 00082;
R00078[03] %R00081
LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00083;
M00033 %M00033
LD Block,'_MAIN': NOCON 00088; COIL 00083;



M00046 %M00046
LD Block,'_MAIN': NCCON 00083; NOCON 00083, 00084; COIL 00082;
R00037[23] %R00060
LD Block,'_MAIN': OFDT_TENTHS 00084;
M00034 %M00034
LD Block,'_MAIN': NCCON 00087; COIL 00084;



M00045 %M00045
LD Block,'_MAIN': NOCON 00085, 00086, 00087; COIL 00081;
M00039 %M00039
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
M00015 %M00015
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085; NOCON 00082, 00086, 00136;
Q00015 %Q00015
LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00085;



M00039 %M00039
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
M00040 %M00040
LD Block,'_MAIN': NCCON 00086, 00088; NOCON 00112, 00141;
M00011 %M00011
LD Block,'_MAIN': NCCON 00086; NOCON 00107, 00137;
M00045 %M00045
LD Block,'_MAIN': NOCON 00085, 00086, 00087; COIL 00081;
Q00016 %Q00016
LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00086;
M00015 %M00015
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085; NOCON 00082, 00086, 00136;



M00045 %M00045
LD Block,'_MAIN': NOCON 00085, 00086, 00087; COIL 00081;
M00039 %M00039
LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
M00010 %M00010
LD Block,'_MAIN': NCCON 00081, 00087, 00088; NOCON 00106; COIL 00043;

M00034 %M00034
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00087; COIL 00084;
M00035 %M00035
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00095; COIL 00087;



M00033 %M00033
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00088; COIL 00083;
M00040 %M00040
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00086, 00088; NOCON 00112, 00141;
M00010 %M00010
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00081, 00087, 00088; NOCON 00106; COIL 00043;
M00036 %M00036
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00096; COIL 00088;



M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'_UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
M00915 %M00915
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00089; NOCON 00093;



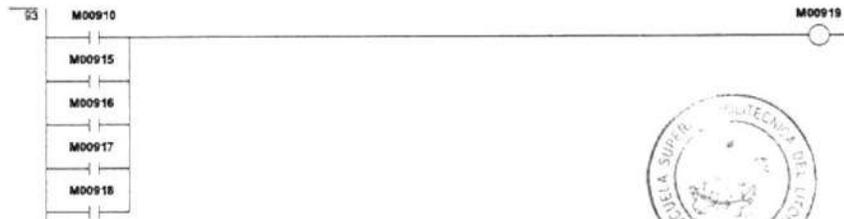
M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'_UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
M00916 %M00916
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00090; NOCON 00093;



Q00085 %Q00085
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
 LD Block,'_UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
M00917 %M00917
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00091; NOCON 00093;



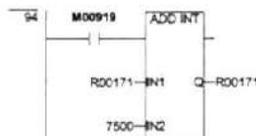
M00142 %M00142
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
 LD Block,'_UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
M00918 %M00918
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00092; NOCON 00093;



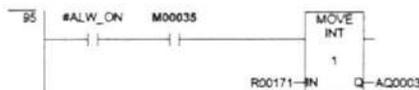
M00910 %M00910
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00093;
M00919 %M00919
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00094; COIL 00093;
M00915 %M00915
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00089; NOCON 00093;
M00916 %M00916
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00090; NOCON 00093;
M00917 %M00917
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00091; NOCON 00093;
M00918 %M00918
 LD Block,'_MAIN': POSCOIL 00092; NOCON 00093;



CIB-ESPOL



M00919 %M00919
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00094; COIL 00093;
R00171 %R00171
 LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00102, 00102; ADD_INT 00094, 00094; MOVE_INT 00095, 00096;



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

M00035 %M00035

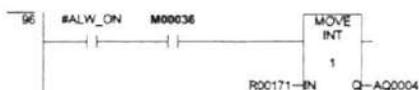
```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00095; COIL 00087;
```

R00171 %R00171

```
LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00102, 00102; ADD_INT 00094, 00094; MOVE_INT 00095, 00096;
```

AQ0003 %AQ0003

```
LD Block,'_MAIN': MOVE_INT 00095;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

M00036 %M00036

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00096; COIL 00088;
```

R00171 %R00171

```
LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00102, 00102; ADD_INT 00094, 00094; MOVE_INT 00095, 00096;
```

AQ0004 %AQ0004

```
LD Block,'_MAIN': MOVE_INT 00096;
```



M00408 %M00408

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
```

M00925 %M00925

```
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00097; NOCON 00101;
```



M00479 %M00479

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
```

M00926 %M00926

```
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00098; NOCON 00101;
```



Q00085 %Q00085

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
```

M00927 %M00927

```
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00099; NOCON 00101;
```

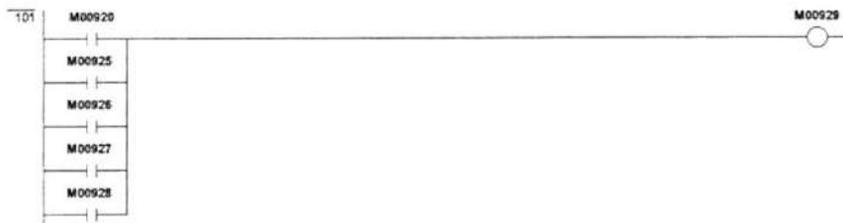


M00142 %M00142

```
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
```

M00928 %M00928

```
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00100; NOCON 00101;
```



```

M00920 %M00920
LD Block,'_MAIN': NOCON 00101;
M00929 %M00929
LD Block,'_MAIN': NOCON 00102; COIL 00101;
M00925 %M00925
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00097; NOCON 00101;
M00926 %M00926
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00098; NOCON 00101;
M00927 %M00927
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00099; NOCON 00101;
M00928 %M00928
LD Block,'_MAIN': NEGCOIL 00100; NOCON 00101;

```



```

M00929 %M00929
LD Block,'_MAIN': NOCON 00102; COIL 00101;
R00171 %R00171
LD Block,'_MAIN': SUB_INT 00102, 00102; ADD_INT 00094, 00094; MOVE_INT 00095, 00096;

```



```

M00007 %M00007
LD Block,'_MAIN': NCCON 00056; NOCON 00053, 00057, 00103, 00134;
Q00017 %Q00017
LD Block,'_MAIN': COIL 00103;

```



```

M00008 %M00008
LD Block,'_MAIN': NCCON 00057; NOCON 00104, 00135;
Q00018 %Q00018
LD Block,'_MAIN': COIL 00104;

```



```

M00009 %M00009
LD Block,'_MAIN': NCCON 00052, 00058, 00059; NOCON 00105; COIL 00039;
Q00019 %Q00019
LD Block,'_MAIN': COIL 00105;

```



```

M00010 %M00010
LD Block,'_MAIN': NCCON 00081, 00087, 00088; NOCON 00106; COIL 00043;
Q00020 %Q00020
LD Block,'_MAIN': COIL 00106;

```



```

M00011 %M00011
LD Block,'_MAIN': NCCON 00086; NOCON 00107, 00137;
Q00021 %Q00021
LD Block,'_MAIN': COIL 00107;

```



```

M00012 %M00012
LD Block,'_MAIN': NOCON 00108;
Q00022 %Q00022
LD Block,'_MAIN': COIL 00108;

```



```

M00037 %M00037
LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;
Q00027 %Q00027
LD Block,'_MAIN': COIL 00109;

```



```

M00038 %M00038

```

LD Block,'_MAIN': NCCON 00057, 00059; NOCON 00110, 00140;
Q00028 %Q00028
 LD Block,'_MAIN': COIL 00110;



M00039 %M00039
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
Q00029 %Q00029
 LD Block,'_MAIN': COIL 00111;



M00040 %M00040
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00086, 00088; NOCON 00112, 00141;
Q00030 %Q00030
 LD Block,'_MAIN': COIL 00112;



M00041 %M00041
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00017; NOCON 00113;
Q00034 %Q00034
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00015; NOCON 00016; COIL 00113;



M00042 %M00042
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00018; NOCON 00114;
Q00035 %Q00035
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00016; NOCON 00015; COIL 00114;



M00043 %M00043
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00115;
Q00036 %Q00036
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00017; COIL 00115;



M00044 %M00044
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00116;
Q00037 %Q00037
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00018; COIL 00116;



R00078[33] %R00111
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00117; GT_INT 00121;
R01240 %R01240
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00117; SUB_REAL 00118;



R01240 %R01240
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00117; SUB_REAL 00118;
R01242 %R01242
 LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00119; SUB_REAL 00118;



R01242 %R01242
 LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00119; SUB_REAL 00118;
R01243 %R01243
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00120; DIV_REAL 00119;



R01243 %R01243
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00120; DIV_REAL 00119;
R01244 %R01244
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00120;



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00078[33] %R00111

```
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00117; GT_INT 00121;
```

M00051 %M00051

```
LD Block,'_MAIN': COIL 00121;
```



R00078[15] %R00093

```
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00122; GT_INT 00126; GE_INT 00128;
```

R01245 %R01245

```
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00122; SUB_REAL 00123;
```



R01245 %R01245

```
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00122; SUB_REAL 00123;
```

R01247 %R01247

```
LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00124; SUB_REAL 00123;
```



R01247 %R01247

```
LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00124; SUB_REAL 00123;
```

R01249 %R01249

```
LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00125; DIV_REAL 00124;
```

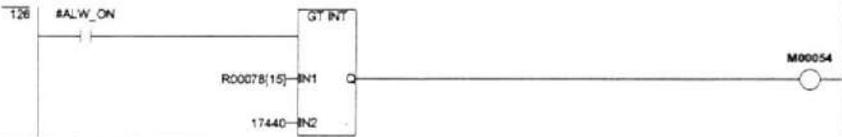


R01249 %R01249

```
LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00125; DIV_REAL 00124;
```

R01251 %R01251

```
LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00125;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
```

LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00078[15] %R00093

LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00122; GT_INT 00126; GE_INT 00128;

M00054 %M00054

LD Block,'_MAIN': NOCON 00127; COIL 00126;

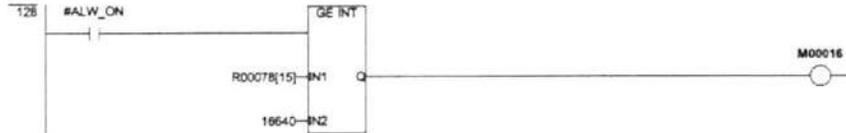


M00054 %M00054

LD Block,'_MAIN': NOCON 00127; COIL 00126;

Q00231 %Q00231

LD Block,'_MAIN': COIL 00127;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;

LD Block,'cister': NOCON 00020;

LD Block,'genee': NOCON 00011;

LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;

LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00078[15] %R00093

LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00122; GT_INT 00126; GE_INT 00128;

M00016 %M00016

LD Block,'_MAIN': COIL 00128;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;

LD Block,'cister': NOCON 00020;

LD Block,'genee': NOCON 00011;

LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;

LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00078[27] %R00105

LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00130; GT_INT 00129;

M00055 %M00055

LD Block,'_MAIN': NOCON 00013, 00014, 00015, 00016; COIL 00129;



R00078[27] %R00105

LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00130; GT_INT 00129;

R01252 %R01252

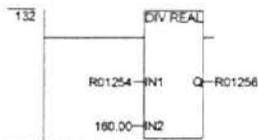
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00130; SUB_REAL 00131;



R01252 %R01252

LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00130; SUB_REAL 00131;

R01254 **%R01254**
 LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00132; SUB_REAL 00131;



R01254 **%R01254**
 LD Block,'_MAIN': DIV_REAL 00132; SUB_REAL 00131;

R01256 **%R01256**
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00133; DIV_REAL 00132;



R01256 **%R01256**
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00133; DIV_REAL 00132;

R01258 **%R01258**
 LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00133;



M00007 **%M00007**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056; NOCON 00053, 00057, 00103, 00134;

Q00005 **%Q00005**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00140; COIL 00134;



M00008 **%M00008**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00057; NOCON 00104, 00135;

Q00006 **%Q00006**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00140; COIL 00135;



M00015 **%M00015**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00085; NOCON 00082, 00086, 00136;

Q00007 **%Q00007**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00141; COIL 00136;



M00011 **%M00011**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00086; NOCON 00107, 00137;

Q00008 **%Q00008**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00141; COIL 00137;



M00013 **%M00013**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00138;

Q00010 **%Q00010**
 LD Block,'_MAIN': COIL 00138;



M00014 **%M00014**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00139;

Q00011 **%Q00011**
 LD Block,'_MAIN': COIL 00139;



Q00005 **%Q00005**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00140; COIL 00134;

Q00006 **%Q00006**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00140; COIL 00135;

M00704 **%M00704**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00048; NOCON 00142; COIL 00140;

M00037 **%M00037**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00056, 00058; NOCON 00053, 00057, 00109, 00140;

M00038 **%M00038**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00057, 00059; NOCON 00110, 00140;



Q00007 **%Q00007**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00141; COIL 00136;

Q00008 %Q00008
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00141; COIL 00137;
M00705 %M00705
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00077; NOCON 00142; COIL 00141;
M00039 %M00039
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00085, 00087; NOCON 00082, 00086, 00111, 00141;
M00040 %M00040
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00086, 00088; NOCON 00112, 00141;



M00704 %M00704
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00048; NOCON 00142; COIL 00140;
M00705 %M00705
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00077; NOCON 00142; COIL 00141;
M00946 %M00946
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00142;



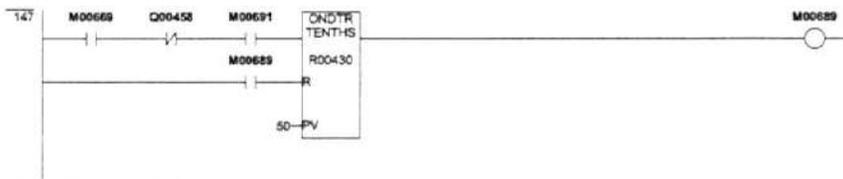
Q00013 %Q00013
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00056;
Q00014 %Q00014
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00057;
Q00015 %Q00015
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00085;
Q00016 %Q00016
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00143; COIL 00086;
M00947 %M00947
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00015, 00016; COIL 00143;



M00668 %M00668
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00146; NOCON 00145;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;



M00668 %M00668
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00146; NOCON 00145;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;

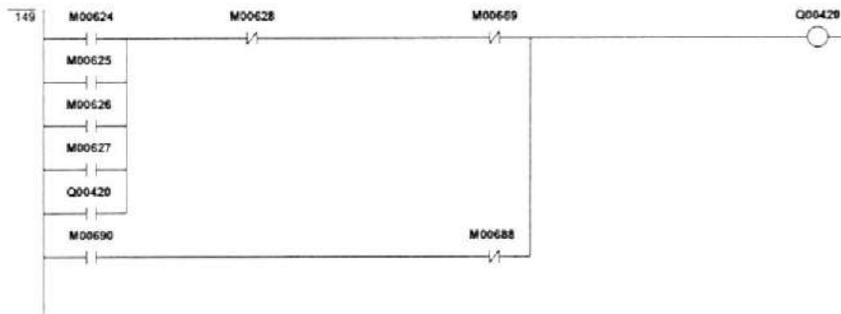


M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00458 %Q00458
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00147; NOCON 00148; COIL 00148;
M00691 %M00691
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00147, 00148;
R00430 %R00430
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00147;
M00689 %M00689
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00147, 00148; COIL 00147;

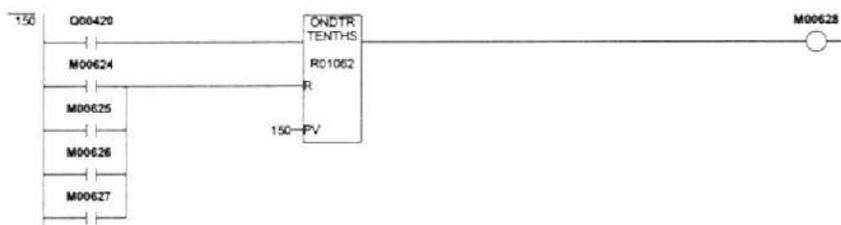


M00689 %M00689
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00147, 00148; COIL 00147;
Q00458 %Q00458
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00147; NOCON 00148; COIL 00148;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;
M00690 %M00690
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00148; NOCON 00149;
M00669 %M00669

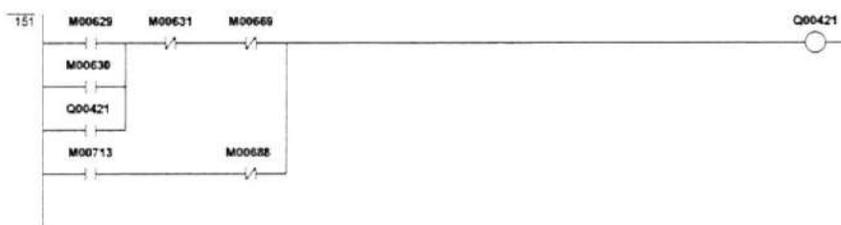
LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
M00691 %M00691
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00147, 00148;



M00624 %M00624
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00628 %M00628
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149; COIL 00150;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00420 %Q00420
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150; COIL 00149;
M00625 %M00625
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00626 %M00626
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00627 %M00627
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00690 %M00690
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00148; NOCON 00149;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;



Q00420 %Q00420
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150; COIL 00149;
R01062 %R01062
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00150;
M00628 %M00628
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149; COIL 00150;
M00624 %M00624
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00625 %M00625
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00626 %M00626
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;
M00627 %M00627
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00149, 00150;



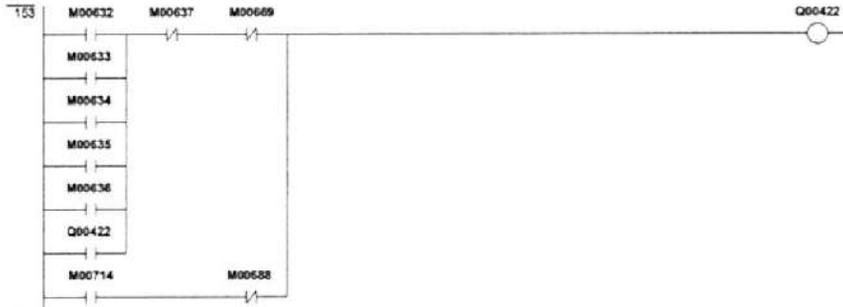
M00629 %M00629
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152;
M00631 %M00631
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00151; COIL 00152;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00421 %Q00421
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152; COIL 00151;
M00630 %M00630
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152;
M00713 %M00713
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00151;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;



```

Q00421 %Q00421
LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152; COIL 00151;
R01065 %R01065
LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00152;
M00631 %M00631
LD Block,'_MAIN': NCCON 00151; COIL 00152;
M00629 %M00629
LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152;
M00630 %M00630
LD Block,'_MAIN': NOCON 00151, 00152;

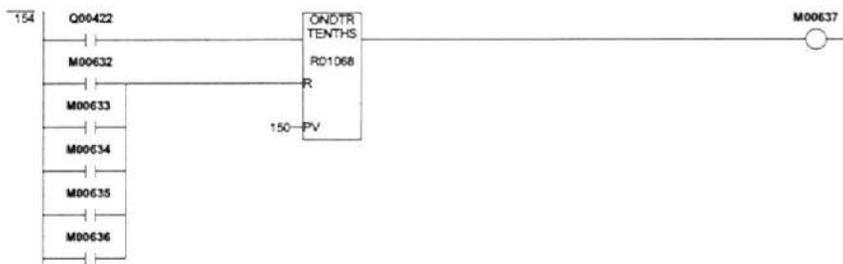
```



```

M00632 %M00632
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00637 %M00637
LD Block,'_MAIN': NCCON 00153; COIL 00154;
M00669 %M00669
LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00422 %Q00422
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154; COIL 00153;
M00633 %M00633
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00634 %M00634
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00635 %M00635
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00636 %M00636
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00714 %M00714
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153;
M00688 %M00688
LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;

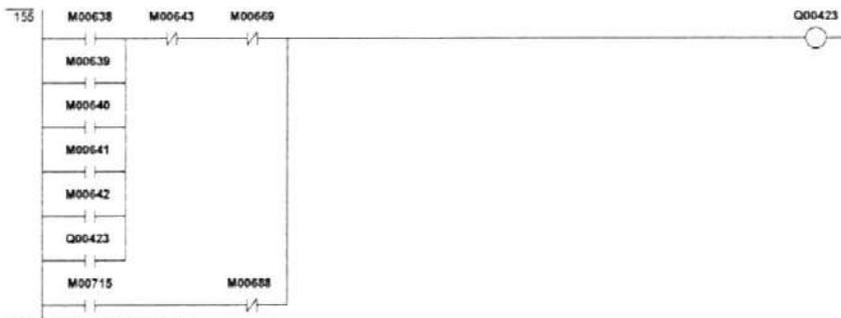
```



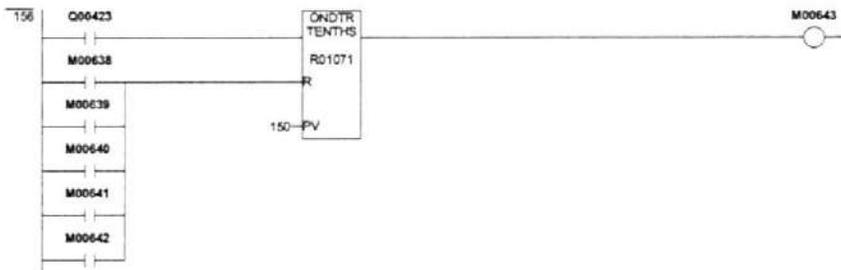
```

Q00422 %Q00422
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154; COIL 00153;
R01068 %R01068
LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00154;
M00637 %M00637
LD Block,'_MAIN': NCCON 00153; COIL 00154;
M00632 %M00632
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00633 %M00633
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00634 %M00634
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00635 %M00635
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;
M00636 %M00636
LD Block,'_MAIN': NOCON 00153, 00154;

```



M00638 %M00638
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00643 %M00643
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00155; COIL 00156;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00423 %Q00423
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156; COIL 00155;
M00639 %M00639
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00640 %M00640
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00641 %M00641
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00642 %M00642
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00715 %M00715
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;

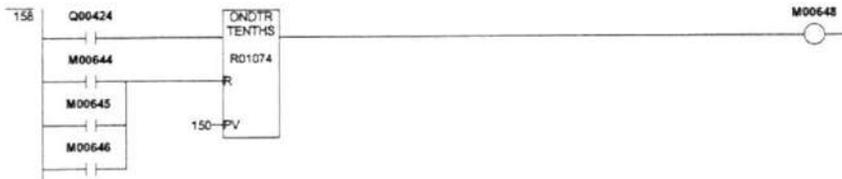


Q00423 %Q00423
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156; COIL 00155;
R01071 %R01071
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00156;
M00643 %M00643
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00155; COIL 00156;
M00638 %M00638
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00639 %M00639
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00640 %M00640
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00641 %M00641
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;
M00642 %M00642
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00155, 00156;



M00644 %M00644
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;
M00648 %M00648
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00157; COIL 00158;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00424 %Q00424
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158; COIL 00157;
M00645 %M00645
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;
M00646 %M00646
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;
M00716 %M00716

LD Block,'_MAIN': NOCON 00157;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;



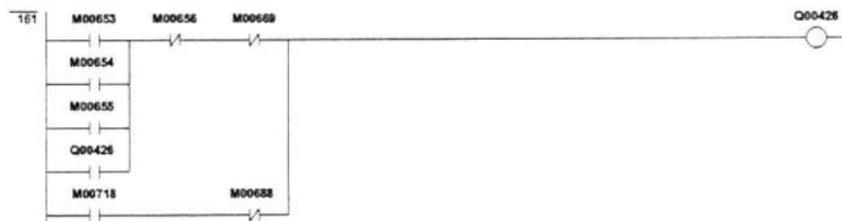
Q00424 %Q00424
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158; COIL 00157;
R01074 %R01074
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00158;
M00648 %M00648
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00157; COIL 00158;
M00644 %M00644
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;
M00645 %M00645
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;
M00646 %M00646
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00157, 00158;



M00649 %M00649
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;
M00652 %M00652
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00159; COIL 00160;
M00669 %M00669
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00425 %Q00425
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160; COIL 00159;
M00650 %M00650
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;
M00651 %M00651
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;
M00717 %M00717
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159;
M00688 %M00688
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;



Q00425 %Q00425
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160; COIL 00159;
R01077 %R01077
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00160;
M00652 %M00652
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00159; COIL 00160;
M00649 %M00649
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;
M00650 %M00650
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;
M00651 %M00651
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00159, 00160;

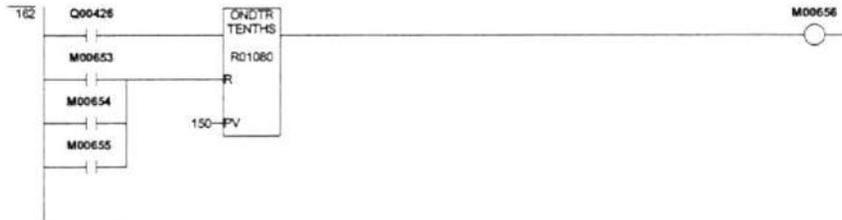


M00653 %M00653
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
M00656 %M00656
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00161; COIL 00162;



CIB-ESPOL

M00669 **%M00669**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00147, 00148; COIL 00145;
Q00426 **%Q00426**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162; COIL 00161;
M00654 **%M00654**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
M00655 **%M00655**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
 LD Block,'agua': NOCON 00018, 00029;
M00718 **%M00718**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161;
M00688 **%M00688**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00149, 00151, 00153, 00155, 00157, 00159, 00161; NOCON 00148; COIL 00146;



Q00426 **%Q00426**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162; COIL 00161;
R01080 **%R01080**
 LD Block,'_MAIN': ONDTR_TENTHS 00162;
M00656 **%M00656**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00161; COIL 00162;
M00653 **%M00653**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
M00654 **%M00654**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
M00655 **%M00655**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
 LD Block,'agua': NOCON 00018, 00029;



Q00001 **%Q00001**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00019, 00031, 00164; COIL 00017;
M00951 **%M00951**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00165, 00167, 00168; COIL 00164;
Q00002 **%Q00002**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00020, 00032, 00164; COIL 00018;



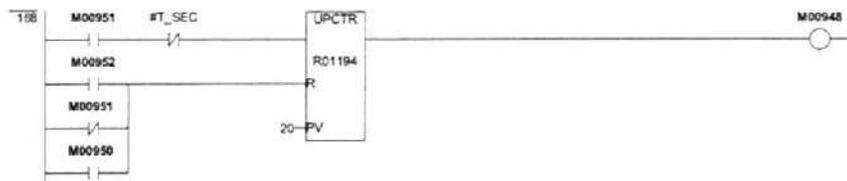
M00951 **%M00951**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00165, 00167, 00168; COIL 00164;
Q00460 **%Q00460**
 LD Block,'_MAIN': COIL 00165;



M00952 **%M00952**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00167, 00168; COIL 00166;
R01193 **%R01193**
 LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00170; RANGE_INT 00166;



M00951 **%M00951**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00165, 00167, 00168; COIL 00164;
M00952 **%M00952**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00167, 00168; COIL 00166;
M00950 **%M00950**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00167; NOCON 00168;
Q00461 **%Q00461**
 LD Block,'_MAIN': COIL 00167;
M00953 **%M00953**
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00167; COIL 00169;



```

M00951 %M00951
LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00165, 00167, 00168; COIL 00164;
#T_SEC %S00005
LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01194 %R01194
LD Block,'_MAIN': UPCTR 00168; RANGE_INT 00169;
M00948 %M00948
LD Block,'_MAIN': COIL 00168;
M00952 %M00952
LD Block,'_MAIN': NOCON 00167, 00168; COIL 00166;
M00950 %M00950
LD Block,'_MAIN': NCCON 00167; NOCON 00168;

```



```

M00953 %M00953
LD Block,'_MAIN': NOCON 00167; COIL 00169;
R01194[0] %R01194
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00169;

```



```

R01193 %R01193
LD Block,'_MAIN': INT_TO_REAL 00170; RANGE_INT 00166;
R01208 %R01208
LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00171; INT_TO_REAL 00170;

```



```

R01205 %R01205
LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00171; REAL_TO_INT 00172;
R01208 %R01208
LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00171; INT_TO_REAL 00170;

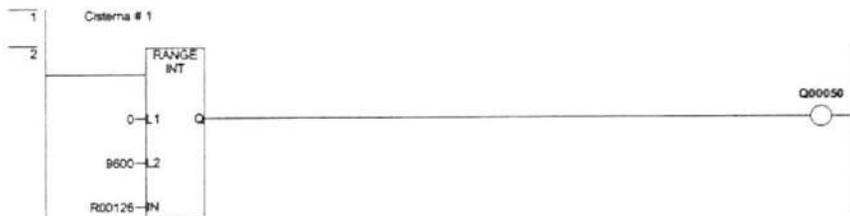
```



```

R01205 %R01205
LD Block,'_MAIN': MUL_REAL 00171; REAL_TO_INT 00172;
R01207 %R01207
LD Block,'_MAIN': REAL_TO_INT 00172;

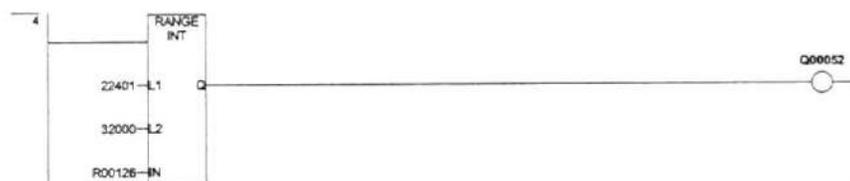
```



Q00050 %Q00050
 LD Block,'cister': NCCON 00011; NOCON 00009, 00011; COIL 00002;
R00126 %R00126
 LD Block,'cister': RANGE_INT 00002, 00003, 00004;
 LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00002;



Q00051 %Q00051
 LD Block,'cister': COIL 00003;
R00126 %R00126
 LD Block,'cister': RANGE_INT 00002, 00003, 00004;
 LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00002;



Q00052 %Q00052
 LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00004;
R00126 %R00126
 LD Block,'cister': RANGE_INT 00002, 00003, 00004;
 LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00002;



R00132 %R00132
 LD Block,'cister': INT_TO_REAL 00005; GT_INT 00008;
R01210 %R01210
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00006; INT_TO_REAL 00005;



R01212 %R01212
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00006; REAL_TO_INT 00007;
R01210 %R01210
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00006; INT_TO_REAL 00005;



R01212 %R01212
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00006; REAL_TO_INT 00007;
R01214 %R01214
 LD Block,'cister': REAL_TO_INT 00007;



Q00056 %Q00056
 LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00008;
R00132 %R00132
 LD Block,'cister': INT_TO_REAL 00005; GT_INT 00008;



```

Q00050 %Q00050
  LD Block,'cister': NCCON 00011; NOCON 00009, 00011; COIL 00002;
Q00057 %Q00057
  LD Block,'cister': RESETCOIL 00010; SETCOIL 00009;

```



```

Q00052 %Q00052
  LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00004;
Q00057 %Q00057
  LD Block,'cister': RESETCOIL 00010; SETCOIL 00009;
Q00056 %Q00056
  LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00008;
M00945 %M00945
  LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00011;
M00944 %M00944
  LD Block,'cister': NOCON 00010, 00011, 00012;

```



```

Q00050 %Q00050
  LD Block,'cister': NCCON 00011; NOCON 00009, 00011; COIL 00002;
#T_SEC %S00005
  LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
  LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
  LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
  LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01152 %R01152
  LD Block,'cister': UPCTR 00011;
M00945 %M00945
  LD Block,'cister': NOCON 00010; COIL 00011;
M00944 %M00944
  LD Block,'cister': NOCON 00010, 00011, 00012;

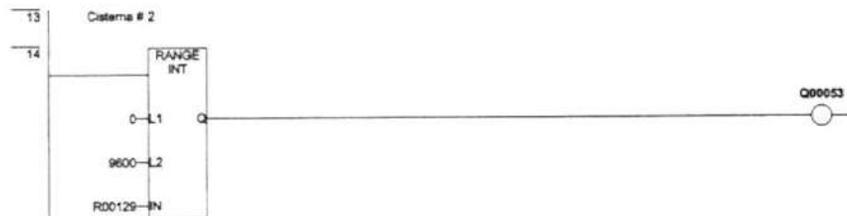
```



```

M00944 %M00944
  LD Block,'cister': NOCON 00010, 00011, 00012;
Q00436 %Q00436
  LD Block,'cister': COIL 00012;

```



```

Q00053 %Q00053
  LD Block,'cister': NCCON 00023; NOCON 00021, 00023; COIL 00014;
R00129 %R00129
  LD Block,'cister': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;
  LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00010;

```



```

Q00054 %Q00054
  LD Block,'cister': COIL 00015;
R00129 %R00129
  LD Block,'cister': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;
  LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00010;

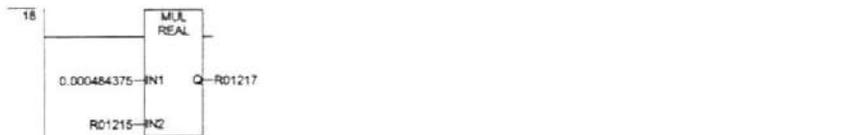
```



Q00055 %Q00055
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00016;
R00129 %R00129
 LD Block,'cister': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00010;



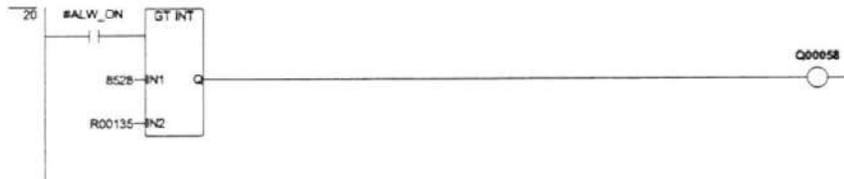
R00135 %R00135
 LD Block,'cister': INT_TO_REAL 00017; GT_INT 00020;
R01215 %R01215
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00018; INT_TO_REAL 00017;



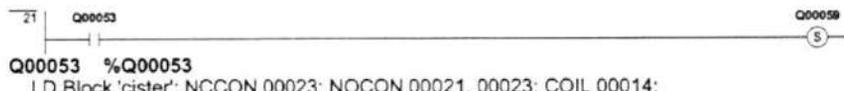
R01217 %R01217
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00018; REAL_TO_INT 00019;
R01215 %R01215
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00018; INT_TO_REAL 00017;



R01217 %R01217
 LD Block,'cister': MUL_REAL 00018; REAL_TO_INT 00019;
R01219 %R01219
 LD Block,'cister': REAL_TO_INT 00019;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'Incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
Q00058 %Q00058
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00020;
R00135 %R00135
 LD Block,'cister': INT_TO_REAL 00017; GT_INT 00020;

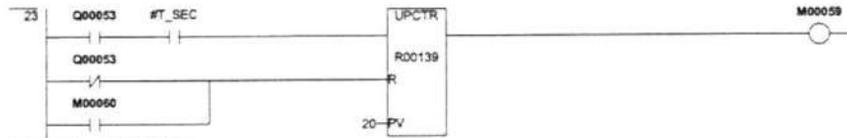


Q00053 %Q00053
 LD Block,'cister': NCCON 00023; NOCON 00021, 00023; COIL 00014;
Q00059 %Q00059
 LD Block,'cister': RESETCOIL 00022; SETCOIL 00021;



Q00055 %Q00055
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00016;

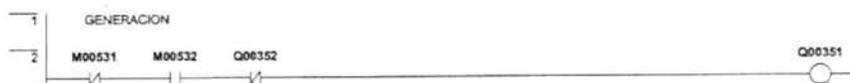
Q00059 **%Q00059**
 LD Block,'cister': RESETCOIL 00022; SETCOIL 00021;
Q00058 **%Q00058**
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00020;
M00059 **%M00059**
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00023;
M00060 **%M00060**
 LD Block,'cister': NOCON 00022, 00023, 00024;



Q00053 **%Q00053**
 LD Block,'cister': NCCON 00023; NOCON 00021, 00023; COIL 00014;
#T_SEC **%S00005**
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
 LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
 LD Block,'genee': NOCON 00015;
R00139 **%R00139**
 LD Block,'cister': UPCTR 00023;
M00059 **%M00059**
 LD Block,'cister': NOCON 00022; COIL 00023;
M00060 **%M00060**
 LD Block,'cister': NOCON 00022, 00023, 00024;



M00060 **%M00060**
 LD Block,'cister': NOCON 00022, 00023, 00024;
Q00437 **%Q00437**
 LD Block,'cister': COIL 00024;



```

M00531 %M00531
  LD Block,'incend': NOCON 00026;
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00532 %M00532
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;
Q00352 %Q00352
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00020; COIL 00019;
Q00351 %Q00351
  LD Block,'genee': NCCON 00019; COIL 00002;

```



```

M00531 %M00531
  LD Block,'incend': NOCON 00026;
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00030 %M00030
  LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00015; NOCON 00018;
  LD Block,'genee': NOCON 00003;
M00535 %M00535
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00006, 00007, 00009; COIL 00003;

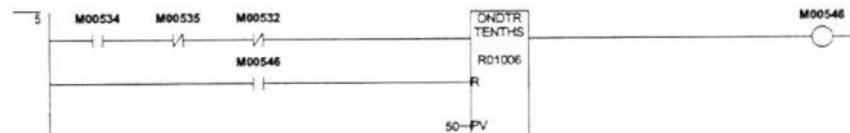
```



```

M00531 %M00531
  LD Block,'incend': NOCON 00026;
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00533 %M00533
  LD Block,'genee': NCCON 00004, 00006, 00007, 00009;
M00534 %M00534
  LD Block,'genee': NOCON 00005; COIL 00004;

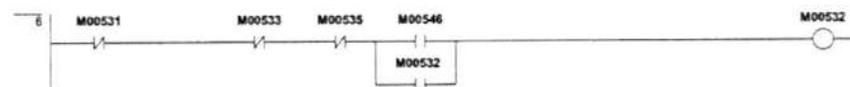
```



```

M00534 %M00534
  LD Block,'genee': NOCON 00005; COIL 00004;
M00535 %M00535
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00006, 00007, 00009; COIL 00003;
M00532 %M00532
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;
R01006 %R01006
  LD Block,'genee': ONDTR_TENTHS 00005;
M00546 %M00546
  LD Block,'genee': NOCON 00005, 00006; COIL 00005;

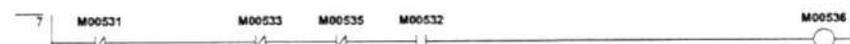
```



```

M00531 %M00531
  LD Block,'incend': NOCON 00026;
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00533 %M00533
  LD Block,'genee': NCCON 00004, 00006, 00007, 00009;
M00535 %M00535
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00006, 00007, 00009; COIL 00003;
M00546 %M00546
  LD Block,'genee': NOCON 00005, 00006; COIL 00005;
M00532 %M00532
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;

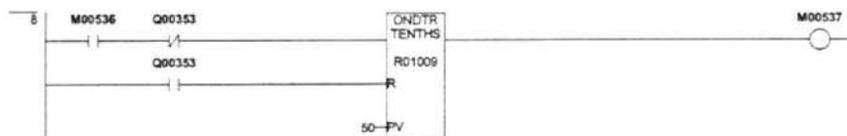
```



```

M00531 %M00531
  LD Block,'incend': NOCON 00026;
  LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00533 %M00533
  LD Block,'genee': NCCON 00004, 00006, 00007, 00009;
M00535 %M00535
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00006, 00007, 00009; COIL 00003;
M00532 %M00532
  LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;
M00536 %M00536
  LD Block,'genee': NCCON 00010; NOCON 00008; COIL 00007;

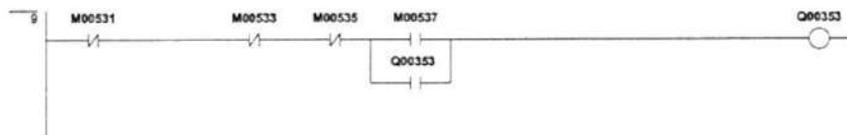
```



```

M00536  %M00536
LD Block,'genee': NCCON 00010; NOCON 00008; COIL 00007;
Q00353  %Q00353
LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008,
00009; COIL 00009;
R01009  %R01009
LD Block,'genee': ONDTR_TENTHS 00008;
M00537  %M00537
LD Block,'genee': NOCON 00009, 00010; COIL 00008;

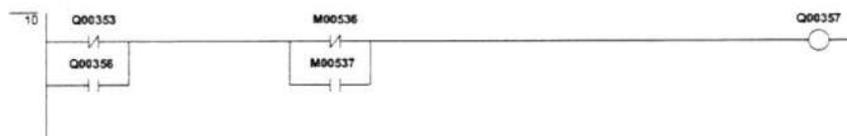
```



```

M00531  %M00531
LD Block,'incend': NOCON 00026;
LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;
M00533  %M00533
LD Block,'genee': NCCON 00004, 00006, 00007, 00009;
M00535  %M00535
LD Block,'genee': NCCON 00005, 00006, 00007, 00009; COIL 00003;
M00537  %M00537
LD Block,'genee': NOCON 00009, 00010; COIL 00008;
Q00353  %Q00353
LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008,
00009; COIL 00009;

```



```

Q00353  %Q00353
LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008,
00009; COIL 00009;
M00536  %M00536
LD Block,'genee': NCCON 00010; NOCON 00008; COIL 00007;
Q00357  %Q00357
LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;
Q00356  %Q00356
LD Block,'genee': NOCON 00010, 00013, 00014; COIL 00013;
M00537  %M00537
LD Block,'genee': NOCON 00009, 00010; COIL 00008;

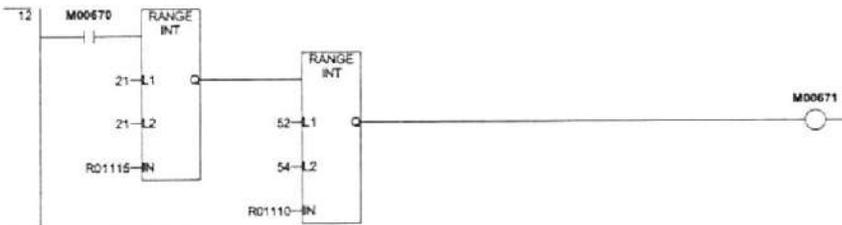
```



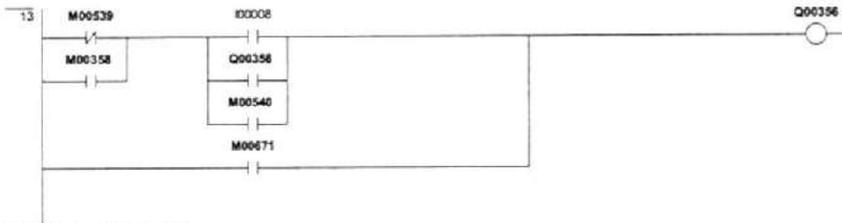
```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R01112  %R01112
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00008;
LD Block,'genee': EQ_INT 00011;
LD Block,'incend': EQ_INT 00036;
M00670  %M00670
LD Block,'genee': NOCON 00012; COIL 00011;

```



M00670 %M00670
 LD Block,'genee': NOCON 00012; COIL 00011;
M00671 %M00671
 LD Block,'genee': NOCON 00013; COIL 00012;
R01115 %R01115
 LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005;
 LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
 LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
 LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;
R01110 %R01110
 LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006;
 LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
 LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
 LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;



M00539 %M00539
 LD Block,'genee': NCCON 00013;
I00008 %I00008
 LD Block,'genee': NOCON 00013;
Q00356 %Q00356
 LD Block,'genee': NOCON 00010, 00013, 00014; COIL 00013;
M00358 %M00358
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
 LD Block,'genee': NOCON 00013;
M00540 %M00540
 LD Block,'genee': NOCON 00013;
M00671 %M00671
 LD Block,'genee': NOCON 00013; COIL 00012;



Q00356 %Q00356
 LD Block,'genee': NOCON 00010, 00013, 00014; COIL 00013;
R01012 %R01012
 LD Block,'genee': ONDTR_TENTHS 00014;
M00538 %M00538
 LD Block,'genee': NOCON 00014; COIL 00014;



Q00353 %Q00353
 LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;
#T_SEC %S00005
 LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
 LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
 LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01015 %R01015
 LD Block,'genee': UPCTR 00015;
I00006 %I00006
 LD Block,'genee': NOCON 00015;



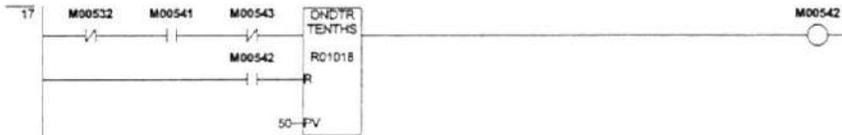
M00531 %M00531

LD Block,'incend': NOCON 00026;

LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;

M00541 %M00541

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018, 00019; COIL 00016;



M00532 %M00532

LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;

M00541 %M00541

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018, 00019; COIL 00016;

M00543 %M00543

LD Block,'genee': NCCON 00017; NOCON 00018, 00019; COIL 00018;

R01018 %R01018

LD Block,'genee': ONDTR_TENTHS 00017;

M00542 %M00542

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018; COIL 00017;



M00541 %M00541

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018, 00019; COIL 00016;

M00532 %M00532

LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;

M00542 %M00542

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018; COIL 00017;

M00543 %M00543

LD Block,'genee': NCCON 00017; NOCON 00018, 00019; COIL 00018;



M00541 %M00541

LD Block,'genee': NOCON 00017, 00018, 00019; COIL 00016;

M00532 %M00532

LD Block,'genee': NCCON 00005, 00017, 00018, 00019; NOCON 00002, 00006, 00007; COIL 00006;

M00543 %M00543

LD Block,'genee': NCCON 00017; NOCON 00018, 00019; COIL 00018;

Q00351 %Q00351

LD Block,'genee': NCCON 00019; COIL 00002;

Q00352 %Q00352

LD Block,'genee': NCCON 00002, 00020; COIL 00019;

M00730 %M00730

LD Block,'genee': NOCON 00019; COIL 00020;



Q00352 %Q00352

LD Block,'genee': NCCON 00002, 00020; COIL 00019;

R01274 %R01274

LD Block,'genee': OFDT_HUNDS 00020;

M00730 %M00730

LD Block,'genee': NOCON 00019; COIL 00020;



Q00353 %Q00353

LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;

M00544 %M00544

LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;

R01023 %R01023

LD Block,'genee': MOVE_INT 00021, 00027;

R01024 %R01024

LD Block,'genee': MOVE_INT 00021;



Q00353 %Q00353

LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008,

00009; COIL 00009;
M00544 %M00544
 LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;
R01025 %R01025
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00022, 00028;
R01026 %R01026
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00022;



Q00353 %Q00353
 LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;
M00544 %M00544
 LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;
R01027 %R01027
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00023, 00029;
R01028 %R01028
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00023;



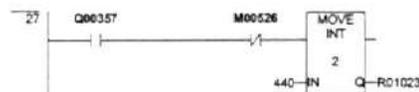
Q00353 %Q00353
 LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;
M00544 %M00544
 LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;
R01029 %R01029
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00024, 00030;
R01030 %R01030
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00024;



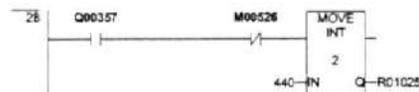
Q00353 %Q00353
 LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;
M00544 %M00544
 LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;
R01031 %R01031
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00025, 00031;
R01032 %R01032
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00025;



Q00353 %Q00353
 LD Block,'genee': NCCON 00008, 00010, 00015, 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026; NOCON 00008, 00009; COIL 00009;
M00544 %M00544
 LD Block,'genee': NOCON 00021, 00022, 00023, 00024, 00025, 00026;
R01033 %R01033
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00026, 00032;
R01034 %R01034
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00026;



Q00357 %Q00357
 LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;
M00526 %M00526
 LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;
R01023 %R01023
 LD Block,'genee': MOVE_INT 00021, 00027;

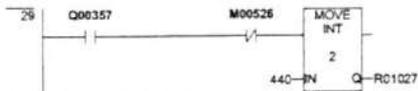


Q00357 %Q00357
 LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;
M00526 %M00526
 LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;
R01025 %R01025



CIB - ESPOL

LD Block,'genee': MOVE_INT 00022, 00028;



Q00357 %Q00357

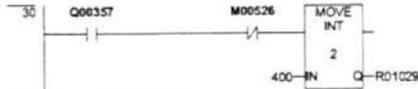
LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;

M00526 %M00526

LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;

R01027 %R01027

LD Block,'genee': MOVE_INT 00023, 00029;



Q00357 %Q00357

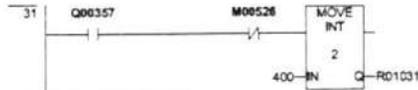
LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;

M00526 %M00526

LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;

R01029 %R01029

LD Block,'genee': MOVE_INT 00024, 00030;



Q00357 %Q00357

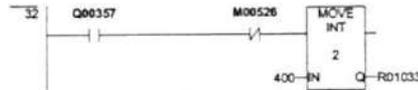
LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;

M00526 %M00526

LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;

R01031 %R01031

LD Block,'genee': MOVE_INT 00025, 00031;



Q00357 %Q00357

LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;

M00526 %M00526

LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;

R01033 %R01033

LD Block,'genee': MOVE_INT 00026, 00032;



Q00357 %Q00357

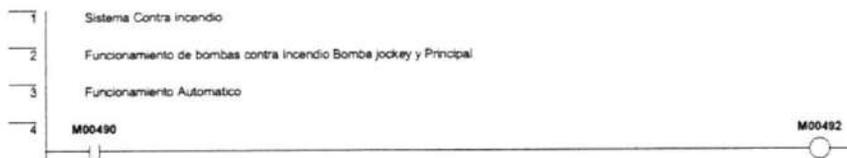
LD Block,'genee': NOCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; COIL 00010;

M00526 %M00526

LD Block,'genee': NCCON 00027, 00028, 00029, 00030, 00031, 00032, 00033; NOCON 00033; COIL 00033;

R01190 %R01190

LD Block,'genee': ONDTR_TENTHS 00033;



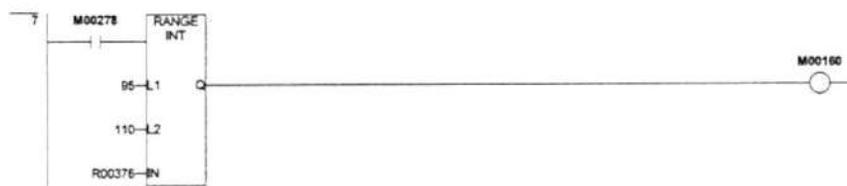
M00490 %M00490
 LD Block,'incend': NOCON 00004;
M00492 %M00492
 LD Block,'incend': NOCON 00018, 00019, 00020, 00021; COIL 00004;



M00491 %M00491
 LD Block,'incend': NOCON 00005;
M00497 %M00497
 LD Block,'incend': NCCON 00006; NOCON 00031; COIL 00005;



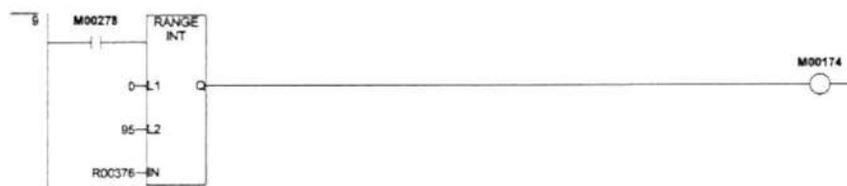
M00292 %M00292
 LD Block,'incend': NCCON 00006, 00023; NOCON 00018, 00021;
M00497 %M00497
 LD Block,'incend': NCCON 00006; NOCON 00031; COIL 00005;
M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
M00518 %M00518
 LD Block,'incend': NCCON 00018, 00019, 00020; NOCON 00006; COIL 00021;



M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
M00160 %M00160
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00007;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;



M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;
M00188 %M00188
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00008;



M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
M00174 %M00174
 LD Block,'incend': NOCON 00014, 00029; COIL 00009;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;



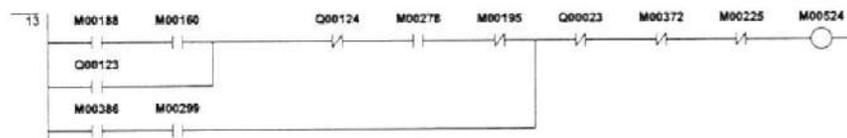
M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;
M00181 %M00181
 LD Block,'incend': NOCON 00014; COIL 00010;



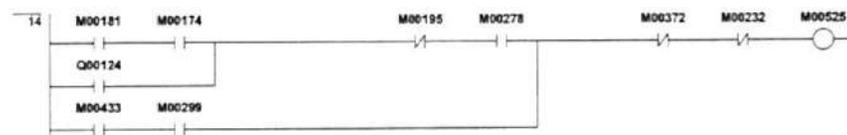
M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;
M00239 %M00239
 LD Block,'incend': NOCON 00029; COIL 00011;



M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
R00376 %R00376
 LD Block,'incend': LE_INT 00010, 00011; RANGE_INT 00007, 00009; EQ_INT 00008, 00012;
M00195 %M00195
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00029; COIL 00012;

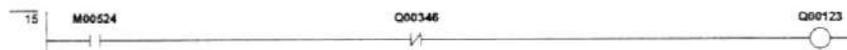


M00188 %M00188
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00008;
M00160 %M00160
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00007;
Q00124 %Q00124
 LD Block,'incend': NCCON 00013; NOCON 00014; COIL 00016;
M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
M00195 %M00195
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00029; COIL 00012;
Q00023 %Q00023
 LD Block,'incend': NCCON 00013; NOCON 00029; COIL 00029;
M00372 %M00372
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;
M00225 %M00225
 LD Block,'incend': NCCON 00013;
M00524 %M00524
 LD Block,'incend': NOCON 00015; COIL 00013;
Q00123 %Q00123
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00015;
M00386 %M00386
 LD Block,'incend': NCCON 00020, 00023; NOCON 00013, 00019, 00024; COIL 00019;
M00299 %M00299
 LD Block,'incend': NOCON 00013, 00014, 00019, 00020; COIL 00018;

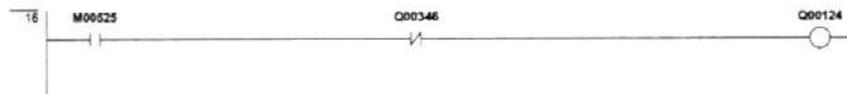


M00181 %M00181
 LD Block,'incend': NOCON 00014; COIL 00010;
M00174 %M00174
 LD Block,'incend': NOCON 00014, 00029; COIL 00009;
M00195 %M00195
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00029; COIL 00012;
M00278 %M00278
 LD Block,'incend': NOCON 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014; COIL 00006;
M00372 %M00372
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;
M00232 %M00232
 LD Block,'incend': NCCON 00014;
M00525 %M00525
 LD Block,'incend': NOCON 00016; COIL 00014;

Q00124 %Q00124
 LD Block,'incend': NCCON 00013; NOCON 00014; COIL 00016;
M00433 %M00433
 LD Block,'incend': NCCON 00019, 00023; NOCON 00014, 00020, 00024; COIL 00020;
M00299 %M00299
 LD Block,'incend': NOCON 00013, 00014, 00019, 00020; COIL 00018;



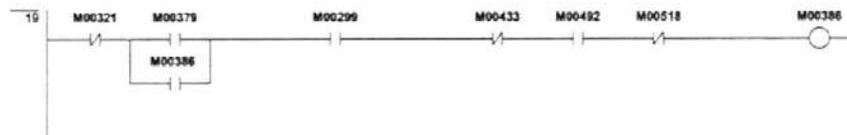
M00524 %M00524
 LD Block,'incend': NOCON 00015; COIL 00013;
Q00346 %Q00346
 LD Block,'incend': NCCON 00015, 00016, 00029; COIL 00034;
Q00123 %Q00123
 LD Block,'incend': NOCON 00013; COIL 00015;



M00525 %M00525
 LD Block,'incend': NOCON 00016; COIL 00014;
Q00346 %Q00346
 LD Block,'incend': NCCON 00015, 00016, 00029; COIL 00034;
Q00124 %Q00124
 LD Block,'incend': NCCON 00013; NOCON 00014; COIL 00016;



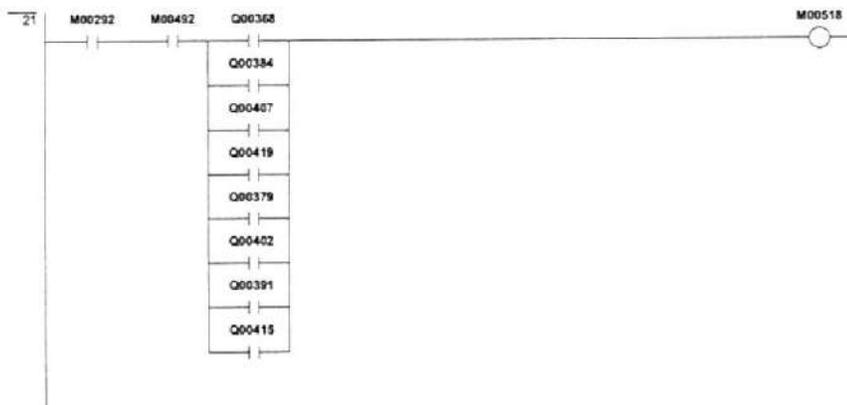
M00292 %M00292
 LD Block,'incend': NCCON 00006, 00023; NOCON 00018, 00021;
M00492 %M00492
 LD Block,'incend': NOCON 00018, 00019, 00020, 00021; COIL 00004;
M00518 %M00518
 LD Block,'incend': NCCON 00018, 00019, 00020; NOCON 00006; COIL 00021;
M00299 %M00299
 LD Block,'incend': NOCON 00013, 00014, 00019, 00020; COIL 00018;



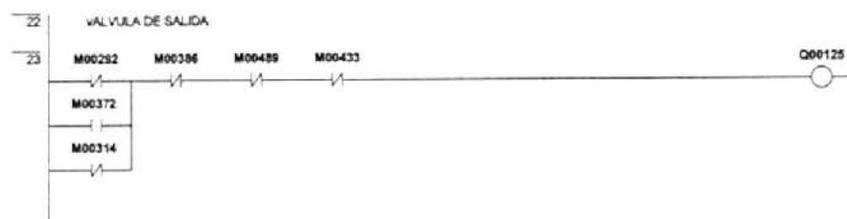
M00321 %M00321
 LD Block,'incend': NCCON 00019;
M00379 %M00379
 LD Block,'incend': NOCON 00019;
M00299 %M00299
 LD Block,'incend': NOCON 00013, 00014, 00019, 00020; COIL 00018;
M00433 %M00433
 LD Block,'incend': NCCON 00019, 00023; NOCON 00014, 00020, 00024; COIL 00020;
M00492 %M00492
 LD Block,'incend': NOCON 00018, 00019, 00020, 00021; COIL 00004;
M00518 %M00518
 LD Block,'incend': NCCON 00018, 00019, 00020; NOCON 00006; COIL 00021;
M00386 %M00386
 LD Block,'incend': NCCON 00020, 00023; NOCON 00013, 00019, 00024; COIL 00019;



M00393 %M00393
 LD Block,'incend': NCCON 00020;
M00401 %M00401
 LD Block,'incend': NOCON 00020;
M00299 %M00299
 LD Block,'incend': NOCON 00013, 00014, 00019, 00020; COIL 00018;
M00386 %M00386
 LD Block,'incend': NCCON 00020, 00023; NOCON 00013, 00019, 00024; COIL 00019;
M00492 %M00492
 LD Block,'incend': NOCON 00018, 00019, 00020, 00021; COIL 00004;
M00518 %M00518
 LD Block,'incend': NCCON 00018, 00019, 00020; NOCON 00006; COIL 00021;
M00433 %M00433
 LD Block,'incend': NCCON 00019, 00023; NOCON 00014, 00020, 00024; COIL 00020;



M00292 %M00292
 LD Block,'incend': NCCON 00006, 00023; NOCON 00018, 00021;
M00492 %M00492
 LD Block,'incend': NOCON 00018, 00019, 00020, 00021; COIL 00004;
Q00368 %Q00368
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00069;
M00518 %M00518
 LD Block,'incend': NCCON 00018, 00019, 00020; NOCON 00006; COIL 00021;
Q00384 %Q00384
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00089;
Q00407 %Q00407
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00118;
Q00419 %Q00419
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00134;
Q00379 %Q00379
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00082;
Q00402 %Q00402
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00111;
Q00391 %Q00391
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00098;
Q00415 %Q00415
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00128;



M00292 %M00292
 LD Block,'incend': NCCON 00006, 00023; NOCON 00018, 00021;
M00386 %M00386
 LD Block,'incend': NCCON 00020, 00023; NOCON 00013, 00019, 00024; COIL 00019;
M00489 %M00489
 LD Block,'incend': NCCON 00023; NOCON 00024, 00029, 00031; COIL 00031;
M00433 %M00433
 LD Block,'incend': NCCON 00019, 00023; NOCON 00014, 00020, 00024; COIL 00020;
Q00125 %Q00125
 LD Block,'incend': COIL 00023;
M00372 %M00372
 LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;
M00314 %M00314
 LD Block,'incend': NCCON 00023, 00027, 00029; NOCON 00031;



M00386 %M00386
 LD Block,'incend': NCCON 00020, 00023; NOCON 00013, 00019, 00024; COIL 00019;
Q00126 %Q00126
 LD Block,'incend': COIL 00024;
M00489 %M00489
 LD Block,'incend': NCCON 00023; NOCON 00024, 00029, 00031; COIL 00031;
M00433 %M00433
 LD Block,'incend': NCCON 00019, 00023; NOCON 00014, 00020, 00024; COIL 00020;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

M00531 %M00531

LD Block,'incend': NOCON 00026;
LD Block,'genee': NCCON 00002, 00003, 00004, 00006, 00007, 00009; NOCON 00016;

M00372 %M00372

LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;



M00314 %M00314

LD Block,'incend': NCCON 00023, 00027, 00029; NOCON 00031;

M00328 %M00328

LD Block,'incend': NOCON 00028; COIL 00027;



M00328 %M00328

LD Block,'incend': NOCON 00028; COIL 00027;

M00372 %M00372

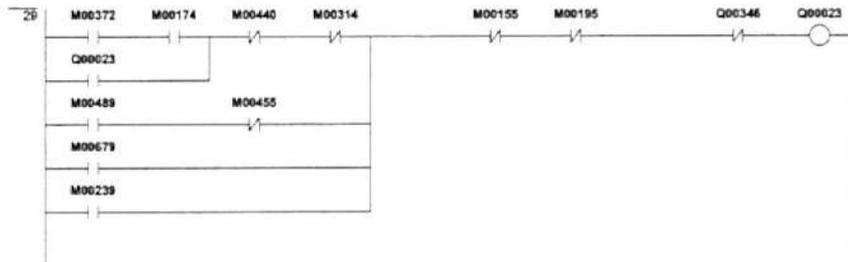
LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;

R00403 %R00403

LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00028;

M00440 %M00440

LD Block,'incend': NCCON 00029; NOCON 00028; COIL 00028;



M00372 %M00372

LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00028; NOCON 00023, 00028, 00029; COIL 00026;

M00174 %M00174

LD Block,'incend': NOCON 00014, 00029; COIL 00009;

M00440 %M00440

LD Block,'incend': NCCON 00029; NOCON 00028; COIL 00028;

M00314 %M00314

LD Block,'incend': NCCON 00023, 00027, 00029; NOCON 00031;

M00155 %M00155

LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;

LD Block,'incend': NCCON 00029;

M00195 %M00195

LD Block,'incend': NCCON 00013, 00014, 00029; COIL 00012;

Q00346 %Q00346

LD Block,'incend': NCCON 00015, 00016, 00029; COIL 00034;

Q00023 %Q00023

LD Block,'incend': NCCON 00013; NOCON 00029; COIL 00029;

M00489 %M00489

LD Block,'incend': NCCON 00023; NOCON 00024, 00029, 00031; COIL 00031;

M00455 %M00455

LD Block,'incend': NCCON 00029, 00031;

M00679 %M00679

LD Block,'incend': NOCON 00029; COIL 00030;

M00239 %M00239

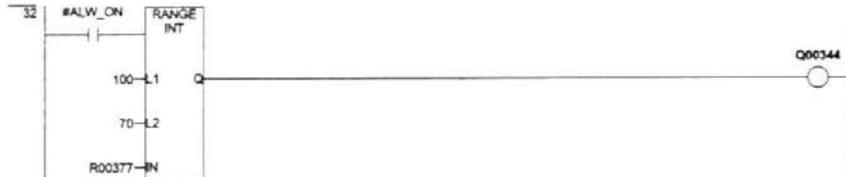
LD Block,'incend': NOCON 00029; COIL 00011;



M00678 %M00678
 LD Block,'incend': NCCON 00030;
M00677 %M00677
 LD Block,'incend': NOCON 00030; COIL 00037;
M00679 %M00679
 LD Block,'incend': NOCON 00029; COIL 00030;



M00314 %M00314
 LD Block,'incend': NCCON 00023, 00027, 00029; NOCON 00031;
M00455 %M00455
 LD Block,'incend': NCCON 00029, 00031;
M00471 %M00471
 LD Block,'incend': NOCON 00031;
M00497 %M00497
 LD Block,'incend': NCCON 00006; NOCON 00031; COIL 00005;
M00489 %M00489
 LD Block,'incend': NCCON 00023; NOCON 00024, 00029, 00031; COIL 00031;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

Q00344 %Q00344
 LD Block,'incend': COIL 00032;
R00377 %R00377
 LD Block,'incend': INT_TO_REAL 00039; RANGE_INT 00032, 00033, 00034;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

Q00345 %Q00345
 LD Block,'incend': COIL 00033;
R00377 %R00377
 LD Block,'incend': INT_TO_REAL 00039; RANGE_INT 00032, 00033, 00034;



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

Q00346 %Q00346

```
LD Block,'incend': NCCON 00015, 00016, 00029; COIL 00034;
```

R00377 %R00377

```
LD Block,'incend': INT_TO_REAL 00039; RANGE_INT 00032, 00033, 00034;
```



#ALW_ON %S00007

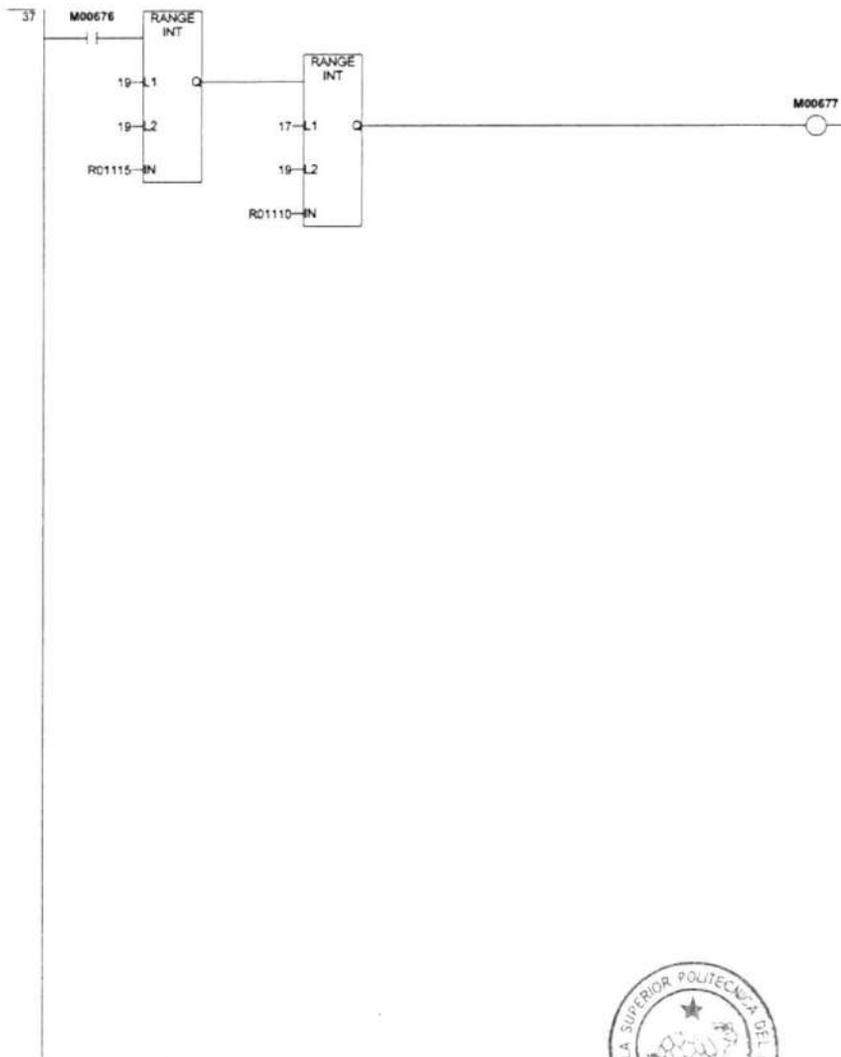
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R01112 %R01112

```
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00008;
LD Block,'genee': EQ_INT 00011;
LD Block,'incend': EQ_INT 00036;
```

M00676 %M00676

```
LD Block,'incend': NOCON 00037; COIL 00036;
```

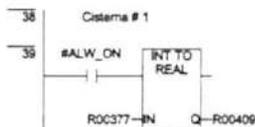


CIB -ESPOL

```

M00676  %M00676
  LD Block,'incend': NOCON 00037; COIL 00036;
M00677  %M00677
  LD Block,'incend': NOCON 00030; COIL 00037;
R01115  %R01115
  LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005;
  LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
  LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
  LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;
R01110  %R01110
  LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006;
  LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
  LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
  LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;

```



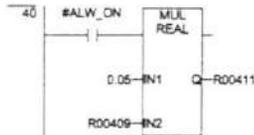
```

#ALW_ON  %S00007
  LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
  LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
  LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
  LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
  LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
    00014, 00015, 00016;
  LD Block,'cister': NOCON 00020;
  LD Block,'genee': NOCON 00011;
  LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
    00045;
  LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
    00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
  LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
    00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
    00129;
R00377  %R00377
  LD Block,'incend': INT_TO_REAL 00039; RANGE_INT 00032, 00033, 00034;

```

R00409 %R00409

LD Block,'incend': MUL_REAL 00040; INT_TO_REAL 00039;

**#ALW_ON %S00007**

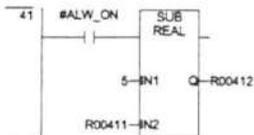
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00411 %R00411

LD Block,'incend': MUL_REAL 00040; SUB_REAL 00041;

R00409 %R00409

LD Block,'incend': MUL_REAL 00040; INT_TO_REAL 00039;

**#ALW_ON %S00007**

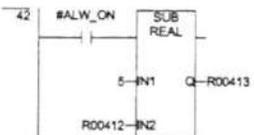
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00412 %R00412

LD Block,'incend': SUB_REAL 00041, 00042;

R00411 %R00411

LD Block,'incend': MUL_REAL 00040; SUB_REAL 00041;

**#ALW_ON %S00007**

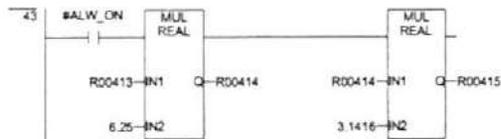
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00413 %R00413

LD Block,'incend': MUL_REAL 00043; SUB_REAL 00042;

R00412 %R00412

LD Block,'incend': SUB_REAL 00041, 00042;



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00413 %R00413

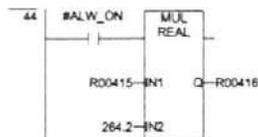
```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00043; SUB_REAL 00042;
```

R00414 %R00414

```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00043, 00043;
```

R00415 %R00415

```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00043, 00044;
```



#ALW_ON %S00007

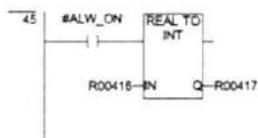
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00415 %R00415

```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00043, 00044;
```

R00416 %R00416

```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00044; REAL_TO_INT 00045;
```



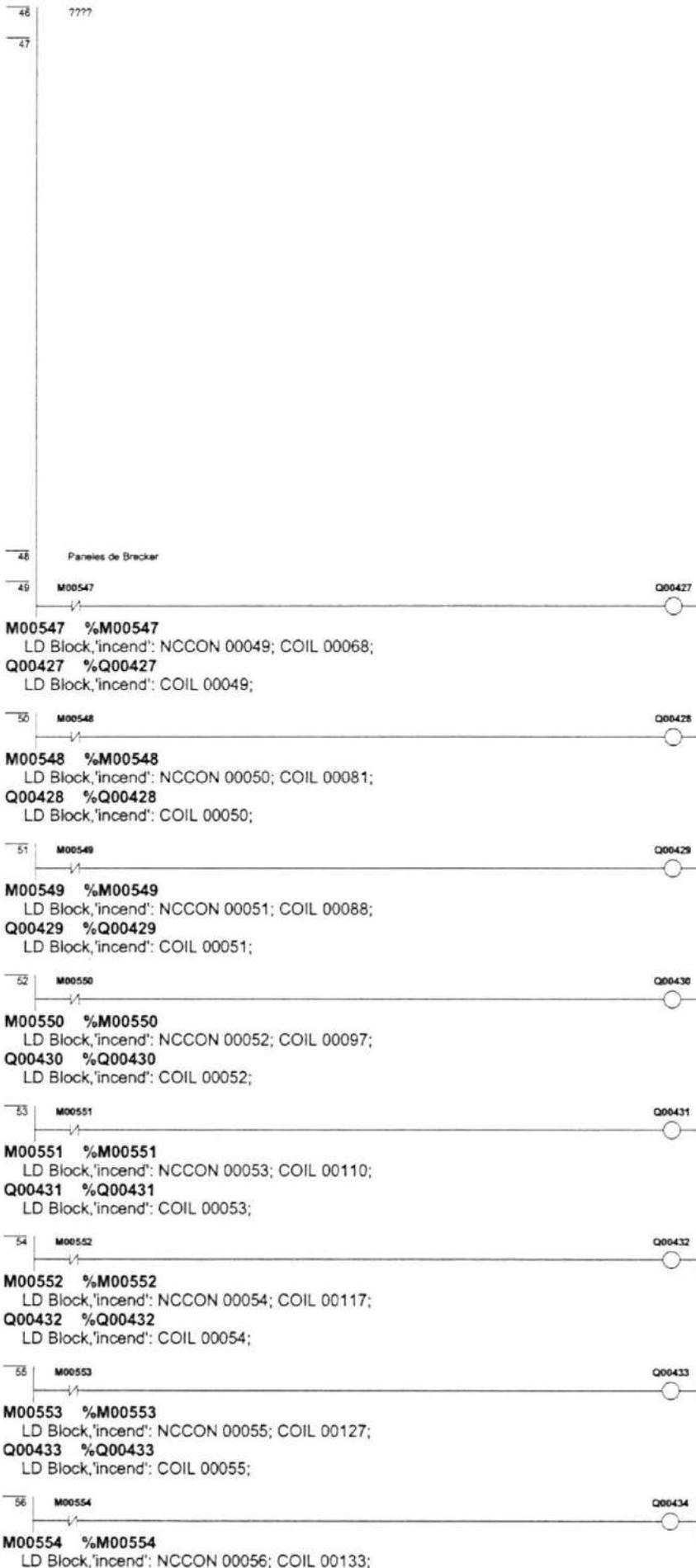
#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00416 %R00416

```
LD Block,'incend': MUL_REAL 00044; REAL_TO_INT 00045;
```

R00417 %R00417
LD Block,'incend': REAL_TO_INT 00045;



Q00434 %Q00434
LD Block,'incend': COIL 00056;



M00555 %M00555
LD Block,'incend': NOCON 00058;
Q00358 %Q00358
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00058;
M00556 %M00556
LD Block,'incend': NOCON 00058;



M00557 %M00557
LD Block,'incend': NOCON 00059;
Q00359 %Q00359
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00059;
M00558 %M00558
LD Block,'incend': NOCON 00059;



M00559 %M00559
LD Block,'incend': NOCON 00060;
Q00360 %Q00360
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00060;



M00560 %M00560
LD Block,'incend': NOCON 00061;
Q00361 %Q00361
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00061;



M00561 %M00561
LD Block,'incend': NOCON 00062;
Q00362 %Q00362
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00062;



M00562 %M00562
LD Block,'incend': NOCON 00063;
Q00363 %Q00363
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00063;



M00563 %M00563
LD Block,'incend': NOCON 00064;
Q00364 %Q00364
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00064;



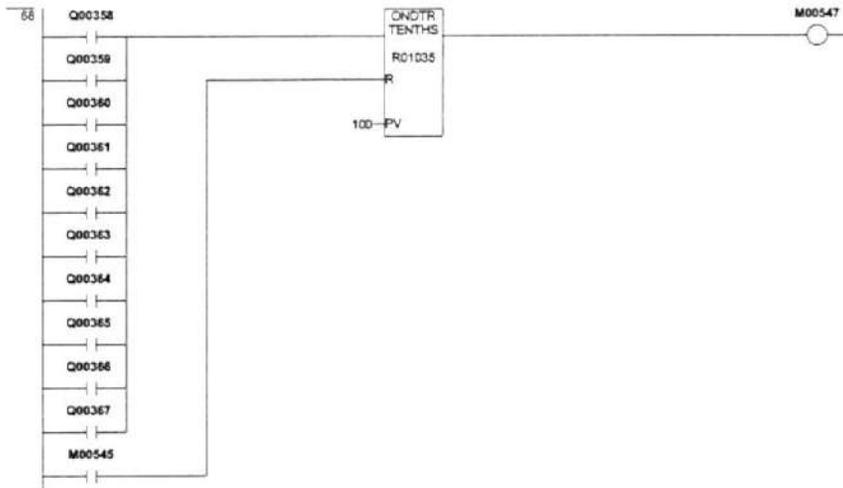
M00564 %M00564
LD Block,'incend': NOCON 00065;
Q00365 %Q00365
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00065;



M00565 %M00565
LD Block,'incend': NOCON 00066;
Q00366 %Q00366
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00066;



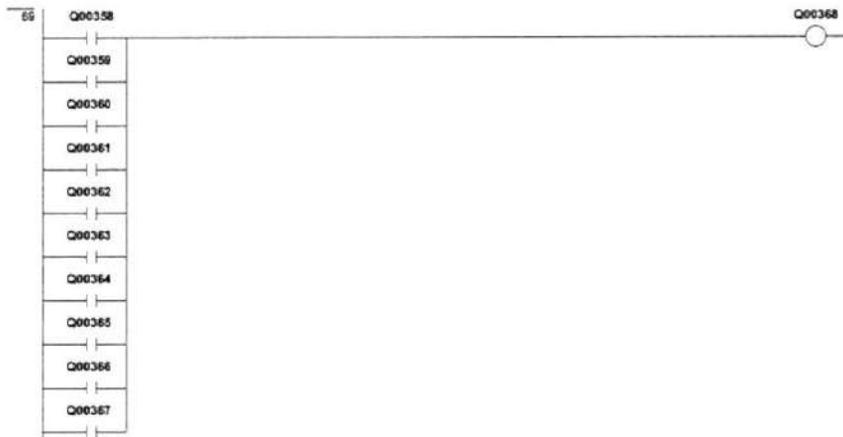
M00566 %M00566
LD Block,'incend': NOCON 00067;
Q00367 %Q00367
LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00067;



```

Q00358 %Q00358
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00058;
R01035 %R01035
  LD Block,'incend': ONDR_TENTHS 00068;
M00547 %M00547
  LD Block,'incend': NCCON 00049; COIL 00068;
Q00359 %Q00359
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00059;
Q00360 %Q00360
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00060;
Q00361 %Q00361
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00061;
Q00362 %Q00362
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00062;
Q00363 %Q00363
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00063;
Q00364 %Q00364
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00064;
Q00365 %Q00365
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00065;
Q00366 %Q00366
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00066;
Q00367 %Q00367
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00067;
M00545 %M00545
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;

```



```

Q00358 %Q00358
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00058;
Q00368 %Q00368
  LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00069;
Q00359 %Q00359
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00059;
Q00360 %Q00360
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00060;
Q00361 %Q00361
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00061;
Q00362 %Q00362
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00062;
Q00363 %Q00363
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00063;
Q00364 %Q00364
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00064;
Q00365 %Q00365
  LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00065;

```

Q00366 %Q00366
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00066;
Q00367 %Q00367
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00069; COIL 00067;



M00567 %M00567
 LD Block,'incend': NOCON 00071;
Q00369 %Q00369
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00071;



M00568 %M00568
 LD Block,'incend': NOCON 00072;
Q00370 %Q00370
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00072;



M00569 %M00569
 LD Block,'incend': NOCON 00073;
Q00371 %Q00371
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00073;



M00570 %M00570
 LD Block,'incend': NOCON 00074;
Q00372 %Q00372
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00074;



M00571 %M00571
 LD Block,'incend': NOCON 00075;
Q00373 %Q00373
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00075;



M00572 %M00572
 LD Block,'incend': NOCON 00076;
Q00374 %Q00374
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00076;



M00573 %M00573
 LD Block,'incend': NOCON 00077;
Q00375 %Q00375
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00077;



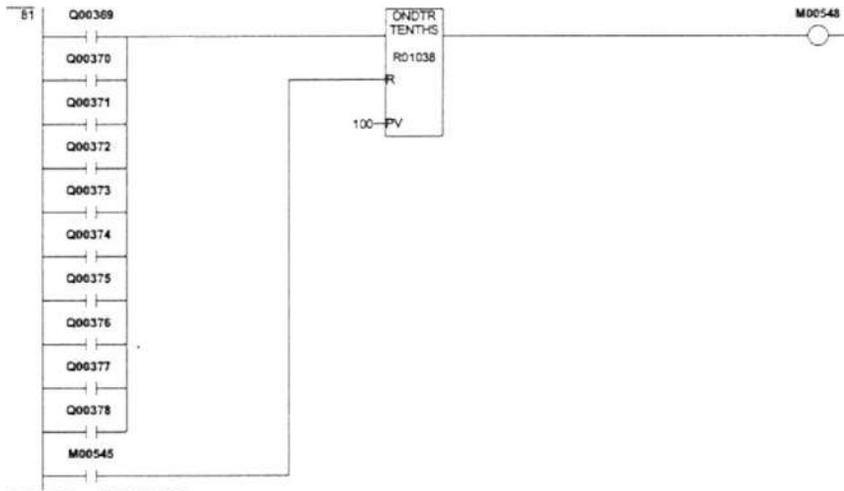
M00574 %M00574
 LD Block,'incend': NOCON 00078;
Q00376 %Q00376
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00078;



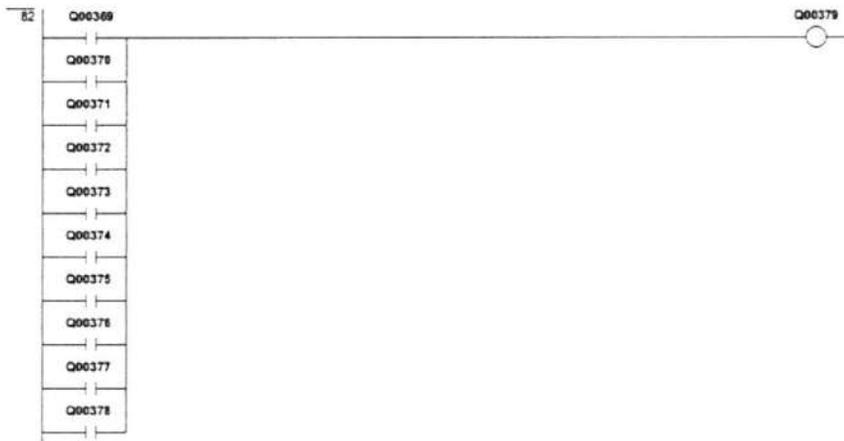
M00575 %M00575
 LD Block,'incend': NOCON 00079;
Q00377 %Q00377
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00079;



M00576 %M00576
 LD Block,'incend': NOCON 00080;
Q00378 %Q00378
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00080;



Q00369 %Q00369
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00071;
R01038 %R01038
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00081;
M00548 %M00548
 LD Block,'incend': NCCON 00050; COIL 00081;
Q00370 %Q00370
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00072;
Q00371 %Q00371
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00073;
Q00372 %Q00372
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00074;
Q00373 %Q00373
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00075;
Q00374 %Q00374
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00076;
Q00375 %Q00375
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00077;
Q00376 %Q00376
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00078;
Q00377 %Q00377
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00079;
Q00378 %Q00378
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00080;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00369 %Q00369
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00071;
Q00379 %Q00379
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00082;
Q00370 %Q00370
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00072;
Q00371 %Q00371
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00073;
Q00372 %Q00372
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00074;
Q00373 %Q00373
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00075;
Q00374 %Q00374
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00076;
Q00375 %Q00375
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00077;
Q00376 %Q00376
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00078;

Q00377 %Q00377
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00079;
Q00378 %Q00378
 LD Block,'incend': NOCON 00081, 00082; COIL 00080;



M00577 %M00577
 LD Block,'incend': NOCON 00084;
Q00380 %Q00380
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00084;



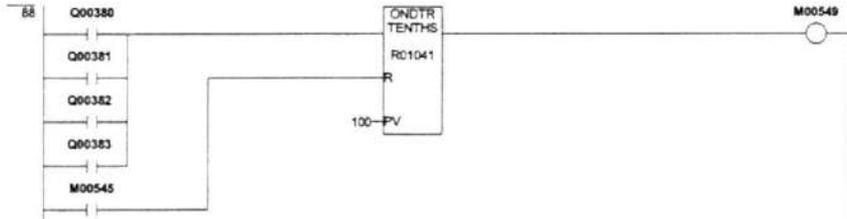
M00578 %M00578
 LD Block,'incend': NOCON 00085;
Q00381 %Q00381
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00085;



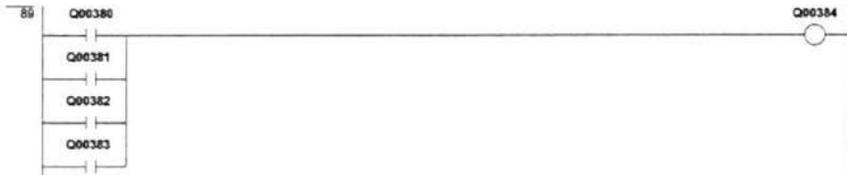
M00579 %M00579
 LD Block,'incend': NOCON 00086;
Q00382 %Q00382
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00086;



M00580 %M00580
 LD Block,'incend': NOCON 00087;
Q00383 %Q00383
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00087;



Q00380 %Q00380
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00084;
R01041 %R01041
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00088;
M00549 %M00549
 LD Block,'incend': NCCON 00051; COIL 00088;
Q00381 %Q00381
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00085;
Q00382 %Q00382
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00086;
Q00383 %Q00383
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00087;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00380 %Q00380
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00084;
Q00384 %Q00384
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00089;
Q00381 %Q00381
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00085;
Q00382 %Q00382
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00086;
Q00383 %Q00383
 LD Block,'incend': NOCON 00088, 00089; COIL 00087;



M00581 %M00581
 LD Block,'incend': NOCON 00091;



CIB -ESPOL

Q00385 %Q00385
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00091;
M00582 %M00582
 LD Block,'incend': NOCON 00091;



M00583 %M00583
 LD Block,'incend': NOCON 00092;
Q00386 %Q00386
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00092;
M00584 %M00584
 LD Block,'incend': NOCON 00092;



M00585 %M00585
 LD Block,'incend': NOCON 00093;
Q00387 %Q00387
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00093;
M00586 %M00586
 LD Block,'incend': NOCON 00093;



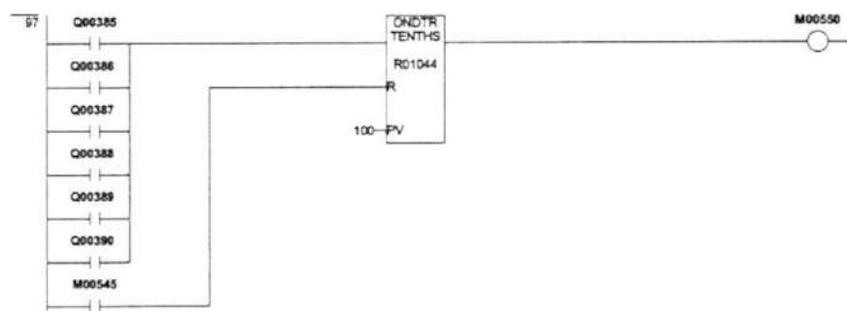
M00587 %M00587
 LD Block,'incend': NOCON 00094;
Q00388 %Q00388
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00094;



M00588 %M00588
 LD Block,'incend': NOCON 00095;
Q00389 %Q00389
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00095;



M00589 %M00589
 LD Block,'incend': NOCON 00096;
Q00390 %Q00390
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00096;



Q00385 %Q00385
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00091;
R01044 %R01044
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00097;
M00550 %M00550
 LD Block,'incend': NCCON 00052; COIL 00097;
Q00386 %Q00386
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00092;
Q00387 %Q00387
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00093;
Q00388 %Q00388
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00094;
Q00389 %Q00389
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00095;
Q00390 %Q00390
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00096;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00385 %Q00385
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00091;
Q00391 %Q00391
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00098;
Q00386 %Q00386
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00092;
Q00387 %Q00387
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00093;
Q00388 %Q00388
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00094;
Q00389 %Q00389
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00095;
Q00390 %Q00390
 LD Block,'incend': NOCON 00097, 00098; COIL 00096;



M00590 %M00590
 LD Block,'incend': NOCON 00100;
Q00392 %Q00392
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00100;



M00591 %M00591
 LD Block,'incend': NOCON 00101;
Q00393 %Q00393
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00101;



M00592 %M00592
 LD Block,'incend': NOCON 00102;
Q00394 %Q00394
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00102;



M00593 %M00593
 LD Block,'incend': NOCON 00103;
Q00395 %Q00395
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00103;



M00594 %M00594
 LD Block,'incend': NOCON 00104;
Q00396 %Q00396
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00104;



M00595 %M00595
 LD Block,'incend': NOCON 00105;
Q00397 %Q00397
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00105;



M00596 %M00596
 LD Block,'incend': NOCON 00106;
Q00398 %Q00398
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00106;



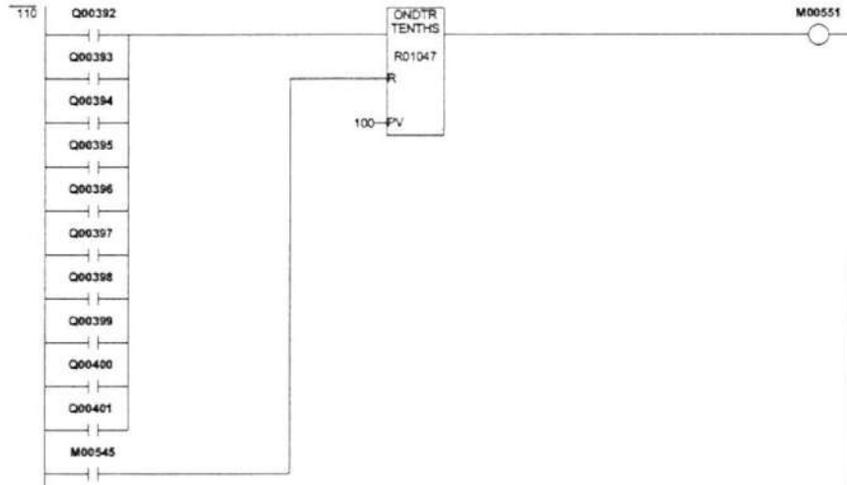
M00597 %M00597
 LD Block,'incend': NOCON 00107;
Q00399 %Q00399
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00107;



M00598 %M00598
 LD Block,'incend': NOCON 00108;
Q00400 %Q00400
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00108;



M00599 %M00599
 LD Block,'incend': NOCON 00109;
Q00401 %Q00401
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00109;



Q00392 %Q00392
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00100;
R01047 %R01047
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00110;
M00551 %M00551
 LD Block,'incend': NCCON 00053; COIL 00110;
Q00393 %Q00393
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00101;
Q00394 %Q00394
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00102;
Q00395 %Q00395
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00103;
Q00396 %Q00396
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00104;
Q00397 %Q00397
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00105;
Q00398 %Q00398
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00106;
Q00399 %Q00399
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00107;
Q00400 %Q00400
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00108;
Q00401 %Q00401
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00109;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00392 %Q00392
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00100;
Q00402 %Q00402
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00111;
Q00393 %Q00393
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00101;

Q00394 %Q00394
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00102;
Q00395 %Q00395
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00103;
Q00396 %Q00396
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00104;
Q00397 %Q00397
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00105;
Q00398 %Q00398
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00106;
Q00399 %Q00399
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00107;
Q00400 %Q00400
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00108;
Q00401 %Q00401
 LD Block,'incend': NOCON 00110, 00111; COIL 00109;



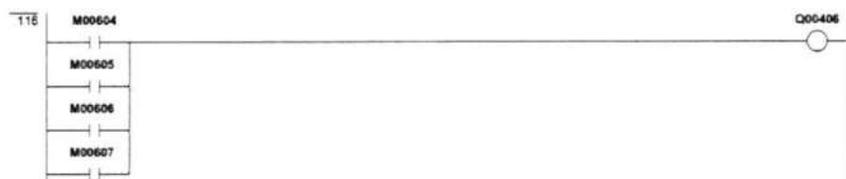
M00600 %M00600
 LD Block,'incend': NOCON 00113;
Q00403 %Q00403
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00113;



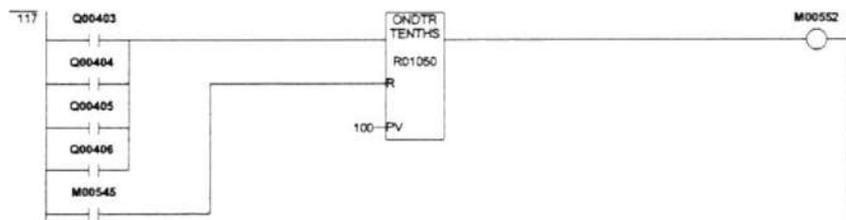
M00601 %M00601
 LD Block,'incend': NOCON 00114;
Q00404 %Q00404
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00114;
M00602 %M00602
 LD Block,'incend': NOCON 00114;



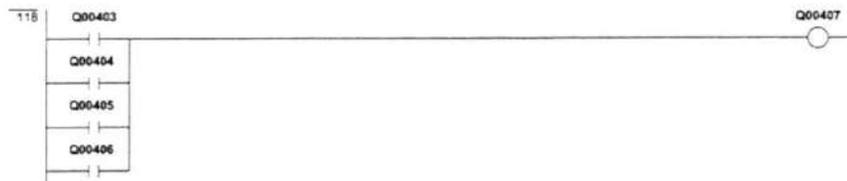
M00603 %M00603
 LD Block,'incend': NOCON 00115;
Q00405 %Q00405
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00115;



M00604 %M00604
 LD Block,'incend': NOCON 00116;
Q00406 %Q00406
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00116;
M00605 %M00605
 LD Block,'incend': NOCON 00116;
M00606 %M00606
 LD Block,'incend': NOCON 00116;
M00607 %M00607
 LD Block,'incend': NOCON 00116;



Q00403 %Q00403
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00113;
R01050 %R01050
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00117;
M00552 %M00552
 LD Block,'incend': NCCON 00054; COIL 00117;
Q00404 %Q00404
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00114;
Q00405 %Q00405
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00115;
Q00406 %Q00406
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00116;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00403 %Q00403
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00113;
Q00407 %Q00407
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00118;
Q00404 %Q00404
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00114;
Q00405 %Q00405
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00115;
Q00406 %Q00406
 LD Block,'incend': NOCON 00117, 00118; COIL 00116;



M00608 %M00608
 LD Block,'incend': NOCON 00120;
Q00408 %Q00408
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00120;



M00609 %M00609
 LD Block,'incend': NOCON 00121;
Q00409 %Q00409
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00121;



M00610 %M00610
 LD Block,'incend': NOCON 00122;
Q00410 %Q00410
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00122;



M00611 %M00611
 LD Block,'incend': NOCON 00123;
Q00411 %Q00411
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00123;



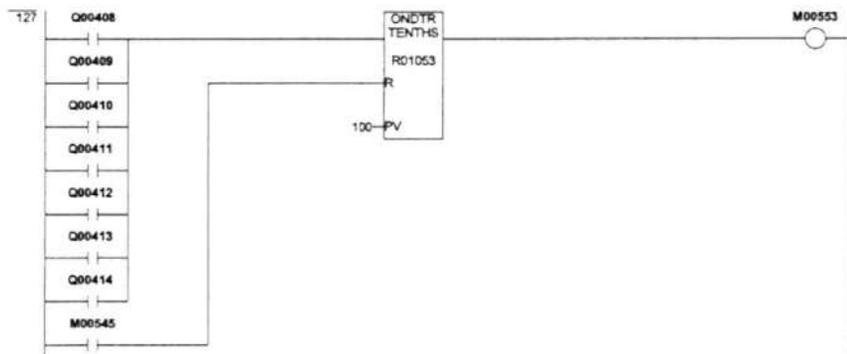
M00612 %M00612
 LD Block,'incend': NOCON 00124;
Q00412 %Q00412
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00124;



M00613 %M00613
 LD Block,'incend': NOCON 00125;
Q00413 %Q00413
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00125;

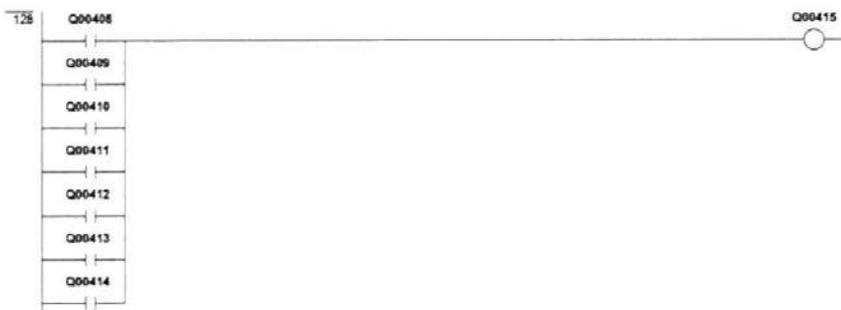


M00614 %M00614
 LD Block,'incend': NOCON 00126;
Q00414 %Q00414
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00126;



Q00408 %Q00408

LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00120;
R01053 %R01053
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00127;
M00553 %M00553
 LD Block,'incend': NCCON 00055; COIL 00127;
Q00409 %Q00409
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00121;
Q00410 %Q00410
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00122;
Q00411 %Q00411
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00123;
Q00412 %Q00412
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00124;
Q00413 %Q00413
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00125;
Q00414 %Q00414
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00126;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00408 %Q00408
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00120;
Q00415 %Q00415
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00128;
Q00409 %Q00409
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00121;
Q00410 %Q00410
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00122;
Q00411 %Q00411
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00123;
Q00412 %Q00412
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00124;
Q00413 %Q00413
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00125;
Q00414 %Q00414
 LD Block,'incend': NOCON 00127, 00128; COIL 00126;



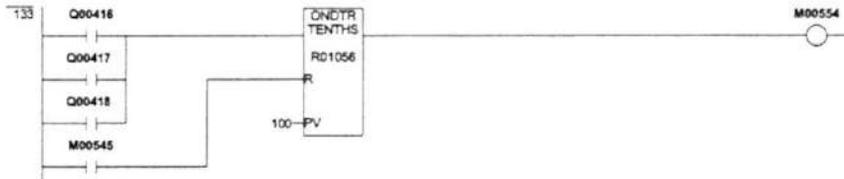
M00615 %M00615
 LD Block,'incend': NOCON 00130;
Q00416 %Q00416
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00130;
M00616 %M00616
 LD Block,'incend': NOCON 00130;
M00617 %M00617
 LD Block,'incend': NOCON 00130;



M00618 %M00618
 LD Block,'incend': NOCON 00131;
Q00417 %Q00417
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00131;
M00619 %M00619
 LD Block,'incend': NOCON 00131;
M00620 %M00620
 LD Block,'incend': NOCON 00131;



M00621 %M00621
 LD Block,'incend': NOCON 00132;
Q00418 %Q00418
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00132;
M00622 %M00622
 LD Block,'incend': NOCON 00132;
M00623 %M00623
 LD Block,'incend': NOCON 00132;



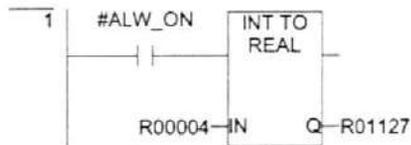
Q00416 %Q00416
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00130;
R01056 %R01056
 LD Block,'incend': ONDTR_TENTHS 00133;
M00554 %M00554
 LD Block,'incend': NCCON 00056; COIL 00133;
Q00417 %Q00417
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00131;
Q00418 %Q00418
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00132;
M00545 %M00545
 LD Block,'incend': NOCON 00068, 00081, 00088, 00097, 00110, 00117, 00127, 00133;



Q00416 %Q00416
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00130;
Q00419 %Q00419
 LD Block,'incend': NOCON 00021; COIL 00134;
Q00417 %Q00417
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00131;
Q00418 %Q00418
 LD Block,'incend': NOCON 00133, 00134; COIL 00132;



CIB - ESPOL



#ALW_ON %S00007

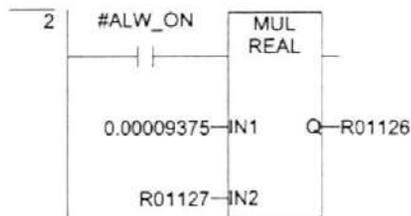
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00004 %R00004

LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00033, 00034, 00035;
 LD Block,'N_T_ch': INT_TO_REAL 00001;

R01127 %R01127

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; INT_TO_REAL 00001; SUB_REAL 00003, 00004;



#ALW_ON %S00007

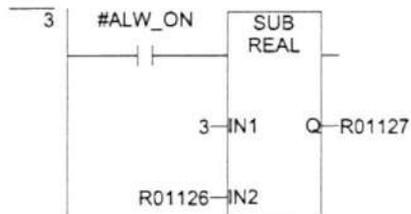
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01126 %R01126

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; SUB_REAL 00003;

R01127 %R01127

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; INT_TO_REAL 00001; SUB_REAL 00003, 00004;

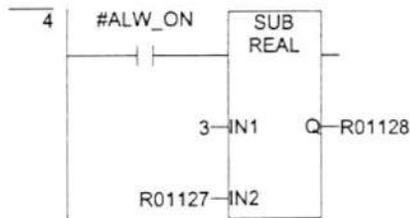


#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01127 %R01127

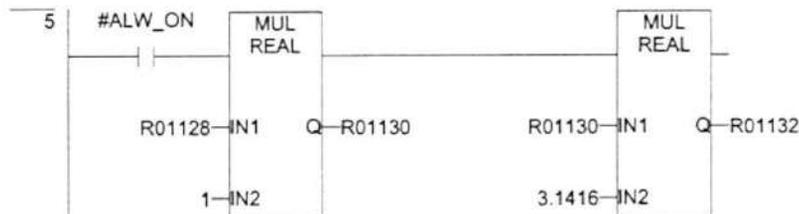
LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; INT_TO_REAL 00001; SUB_REAL 00003, 00004;
R01126 %R01126
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; SUB_REAL 00003;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01128 %R01128
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005; SUB_REAL 00004;

R01127 %R01127
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00002; INT_TO_REAL 00001; SUB_REAL 00003, 00004;

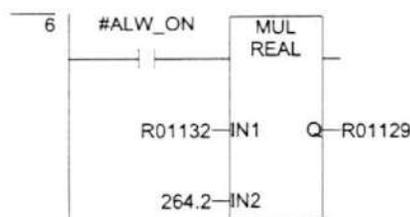


#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01128 %R01128
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005; SUB_REAL 00004;

R01130 %R01130
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005, 00005;

R01132 %R01132
 LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005, 00006;
 LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; INT_TO_REAL 00002;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;

```

LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

R01132 %R01132

```

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005, 00006;
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; INT_TO_REAL 00002;

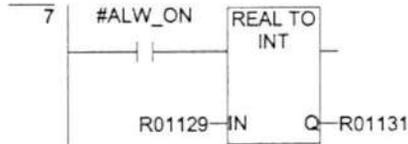
```

R01129 %R01129

```

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00006; REAL_TO_INT 00007;

```



#ALW_ON %S00007

```

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

R01129 %R01129

```

LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00006; REAL_TO_INT 00007;

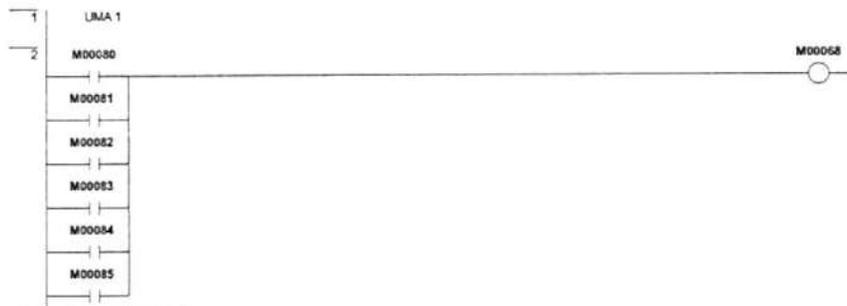
```

R01131 %R01131

```

LD Block,'N_T_ch': REAL_TO_INT 00007;

```



```

M00080 %M00080
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;
M00068 %M00068
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
M00081 %M00081
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00050, 00052, 00053; COIL 00048;
M00082 %M00082
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00059, 00061, 00062; COIL 00057;
M00083 %M00083
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00068, 00070, 00071; COIL 00066;
M00084 %M00084
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00077, 00079, 00080; COIL 00075;
M00085 %M00085
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00086, 00088, 00089; COIL 00084;

```



```

dam1_rej1 %Q00070
LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00039;
M00017 %M00017
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00003; NOCON 00009;
dam2_rej1 %Q00071
LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00040;

```



```

dam1_rej2 %Q00075
LD Block,'UMA_N': NOCON 00004, 00013; COIL 00050;
M00018 %M00018
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00004; NOCON 00009;

```



```

dam1_rej3 %Q00077
LD Block,'UMA_N': NOCON 00005, 00014; COIL 00059;
M00019 %M00019
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00005; NOCON 00009;

```



```

Dam1_rej4 %Q00079
LD Block,'UMA_N': NOCON 00006, 00015; COIL 00068;
M00020 %M00020
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00006; NOCON 00009;

```



```

Dam1_rej5 %Q00081
LD Block,'UMA_N': NOCON 00007, 00016; COIL 00077;
M00025 %M00025
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00007; NOCON 00009;

```



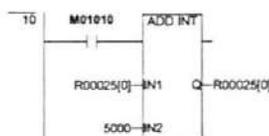
```

dam1_rej6 %Q00083
LD Block,'UMA_N': NOCON 00008, 00017; COIL 00086;
M00026 %M00026
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00008; NOCON 00009;

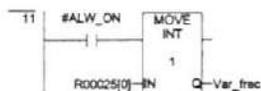
```



M00017 %M00017
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00003; NOCON 00009;
M01010 %M01010
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00010; COIL 00009;
M00018 %M00018
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00004; NOCON 00009;
M00019 %M00019
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00005; NOCON 00009;
M00020 %M00020
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00006; NOCON 00009;
M00025 %M00025
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00007; NOCON 00009;
M00026 %M00026
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00008; NOCON 00009;



M01010 %M01010
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00010; COIL 00009;
R00025[0] %R00025
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00019, 00019; ADD_INT 00010, 00010; MOVE_INT 00011;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
R00025[0] %R00025
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00019, 00019; ADD_INT 00010, 00010; MOVE_INT 00011;
Var_freq %AQ0005
 LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00011;



dam1_rej1 %Q00070
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00039;
M00027 %M00027
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00012; NOCON 00018;
dam2_rej1 %Q00071
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00040;



dam1_rej2 %Q00075
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00004, 00013; COIL 00050;
M00028 %M00028
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00013; NOCON 00018;



dam1_rej3 %Q00077
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00005, 00014; COIL 00059;
M00029 %M00029

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00014; NOCON 00018;



Dam1_rej4 %Q00079
LD Block,'UMA_N': NOCON 00006, 00015; COIL 00068;
M00030 %M00030
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00015; NOCON 00018;
LD Block,'genee': NOCON 00003;



Dam1_rej5 %Q00081
LD Block,'UMA_N': NOCON 00007, 00016; COIL 00077;
M00031 %M00031
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00016; NOCON 00018;



dam1_rej6 %Q00083
LD Block,'UMA_N': NOCON 00008, 00017; COIL 00086;
M00032 %M00032
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00017; NOCON 00018;



M00027 %M00027
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00012; NOCON 00018;
M01011 %M01011
LD Block,'UMA_N': NOCON 00019; COIL 00018;
M00028 %M00028
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00013; NOCON 00018;
M00029 %M00029
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00014; NOCON 00018;
M00030 %M00030
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00015; NOCON 00018;
LD Block,'genee': NOCON 00003;
M00031 %M00031
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00016; NOCON 00018;
M00032 %M00032
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00017; NOCON 00018;



M01011 %M01011
LD Block,'UMA_N': NOCON 00019; COIL 00018;
R00025[0] %R00025
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00019, 00019; ADD_INT 00010, 00010; MOVE_INT 00011;



M00068 %M00068
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Paro_emer %M00075
LD Block,'UMA_N': NCCON 00020;
OL_UMA1 %M00073
LD Block,'UMA_N': NCCON 00020;
UMA_1 %Q00060
LD Block,'UMA_N': COIL 00020;



M00068 %M00068
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Val_1 %Q00061
LD Block,'UMA_N': COIL 00021;



M00068 %M00068

```

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
M00070 %M00070
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022; NOCON 00025, 00144; COIL 00024;
F_dam1 %M00071
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022, 00023; NOCON 00027;
M00509 %M00509
LD Block,'UMA_N': NOCON 00029; COIL 00022;

```



```

Dam1 %Q00062
LD Block,'UMA_N': NOCON 00023; COIL 00029;
M00074 %M00074
LD Block,'UMA_N': NCCON 00023; NOCON 00024, 00026; COIL 00026;
F_dam1 %M00071
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022, 00023; NOCON 00027;
M00069 %M00069
LD Block,'UMA_N': NOCON 00023, 00024; COIL 00023;

```



```

M00069 %M00069
LD Block,'UMA_N': NOCON 00023, 00024; COIL 00023;
R00142 %R00142
LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00024;
M00070 %M00070
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022; NOCON 00025, 00144; COIL 00024;
M00074 %M00074
LD Block,'UMA_N': NCCON 00023; NOCON 00024, 00026; COIL 00026;

```



```

M00070 %M00070
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022; NOCON 00025, 00144; COIL 00024;
M00068 %M00068
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
F_dam2 %M00072
LD Block,'UMA_N': NCCON 00025; NOCON 00028;
M00510 %M00510
LD Block,'UMA_N': NOCON 00030; COIL 00025;

```



```

Dam2 %Q00063
LD Block,'UMA_N': NOCON 00026; COIL 00030;
R00145 %R00145
LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00026;
M00074 %M00074
LD Block,'UMA_N': NCCON 00023; NOCON 00024, 00026; COIL 00026;

```



```

F_dam1 %M00071
LD Block,'UMA_N': NCCON 00022, 00023; NOCON 00027;
falla_d1 %Q00064
LD Block,'UMA_N': NCCON 00029; NOCON 00030; COIL 00027;

```



```

F_dam2 %M00072
LD Block,'UMA_N': NCCON 00025; NOCON 00028;
falla_d2 %Q00065
LD Block,'UMA_N': NCCON 00030; NOCON 00029; COIL 00028;

```



```

M00509 %M00509
LD Block,'UMA_N': NOCON 00029; COIL 00022;
falla_d1 %Q00064
LD Block,'UMA_N': NCCON 00029; NOCON 00030; COIL 00027;
Dam1 %Q00062
LD Block,'UMA_N': NOCON 00023; COIL 00029;

```

falla_d2 %Q00065
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00030; NOCON 00029; COIL 00028;



M00510 %M00510
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00030; COIL 00025;
falla_d2 %Q00065
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00030; NOCON 00029; COIL 00028;
Dam2 %Q00063
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00026; COIL 00030;
falla_d1 %Q00064
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00029; NOCON 00030; COIL 00027;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Sen_T1 %R00154
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00031;
Falla_T1 %Q00066
 LD Block,'UMA_N': COIL 00031;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Sen_T2 %R00155
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00032;
Falla_T2 %Q00067
 LD Block,'UMA_N': COIL 00032;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Falla_P %Q00069
 LD Block,'UMA_N': COIL 00033;
Sen_pres %R00156
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00033;



M00068 %M00068
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00060, 00069;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00020, 00021, 00022, 00025, 00031, 00032, 00033, 00034; COIL 00002;
Sen_dif %R00157
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00034;
Filtro %Q00068
 LD Block,'UMA_N': COIL 00034;



Rej_1_in %M00061
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00036;
R00148 %R00148
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00036; EQ_INT 00037, 00038;
M00086 %M00086



CIB-ESPOL

LD Block,'UMA_N': NOCON 00036; COIL 00038;



R00148[0] %R00148

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00037, 00038;

M00080 %M00080

LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;



R00148[0] %R00148

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00037, 00038;

M00086 %M00086

LD Block,'UMA_N': NOCON 00036; COIL 00038;



M00080 %M00080

LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;

M00094 %M00094

LD Block,'UMA_N': NCCON 00039, 00040; NOCON 00045; COIL 00045;

Q00073 %Q00073

LD Block,'UMA_N': NCCON 00039; COIL 00041;

dam1_rej1 %Q00070

LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00039;



M00080 %M00080

LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;

M00094 %M00094

LD Block,'UMA_N': NCCON 00039, 00040; NOCON 00045; COIL 00045;

Q00074 %Q00074

LD Block,'UMA_N': NCCON 00040; COIL 00042;

dam2_rej1 %Q00071

LD Block,'UMA_N': NOCON 00003, 00012; COIL 00040;



M00095 %M00095

LD Block,'UMA_N': NOCON 00041;

Q00073 %Q00073

LD Block,'UMA_N': NCCON 00039; COIL 00041;



M00096 %M00096

LD Block,'UMA_N': NOCON 00042;

Q00074 %Q00074

LD Block,'UMA_N': NCCON 00040; COIL 00042;



M00080 %M00080

LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;

Sen_rej1 %R00172

LD Block,'UMA_N': LT_INT 00044; GT_INT 00043;

M00092 %M00092

LD Block,'UMA_N': NCCON 00045; COIL 00043;

R00173 %R00173

LD Block,'UMA_N': GT_INT 00043;



M00080 %M00080

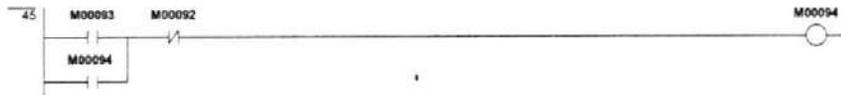
LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00039, 00040, 00043, 00044; COIL 00037;

Sen_rej1 %R00172

LD Block,'UMA_N': LT_INT 00044; GT_INT 00043;

M00093 %M00093

LD Block,'UMA_N': NOCON 00045; COIL 00044;
R00174 %R00174
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00044;



M00093 %M00093
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00045; COIL 00044;
M00092 %M00092
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00045; COIL 00043;
M00094 %M00094
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00039, 00040; NOCON 00045; COIL 00045;



Rel_2 in %M00062
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00047;
R00151 %R00151
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00047; EQ_INT 00048, 00049;
M00087 %M00087
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00047; COIL 00049;



R00151[0] %R00151
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00048, 00049;
M00081 %M00081
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00050, 00052, 00053; COIL 00048;



R00151[0] %R00151
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00048, 00049;
M00087 %M00087
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00047; COIL 00049;



M00081 %M00081
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00050, 00052, 00053; COIL 00048;
M00099 %M00099
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00050; NOCON 00054; COIL 00054;
Q00076 %Q00076
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00050; COIL 00051;
dam1_rej2 %Q00075
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00004, 00013; COIL 00050;



M00100 %M00100
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00051;
Q00076 %Q00076
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00050; COIL 00051;



M00081 %M00081
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00050, 00052, 00053; COIL 00048;
Sen_rej2 %R00175
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00053; GT_INT 00052;
M00097 %M00097
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00054; COIL 00052;
R00176 %R00176
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00052;



M00081 %M00081
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00050, 00052, 00053; COIL 00048;
Sen_rej2 %R00175
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00053; GT_INT 00052;
M00098 %M00098
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00054; COIL 00053;
R00177 %R00177
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00053;



M00098 %M00098
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00054; COIL 00053;
M00097 %M00097
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00054; COIL 00052;
M00099 %M00099
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00050; NOCON 00054; COIL 00054;



Rej_3 in %M00063
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00056;
R00158 %R00158
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00056; EQ_INT 00057, 00058;
M00088 %M00088
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00056; COIL 00058;



R00158[0] %R00158
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00057, 00058;
M00082 %M00082
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00059, 00061, 00062; COIL 00057;



R00158[0] %R00158
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00057, 00058;
M00088 %M00088
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00056; COIL 00058;



M00082 %M00082
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00059, 00061, 00062; COIL 00057;
M00103 %M00103
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00059; NOCON 00063; COIL 00063;
Q00078 %Q00078
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00059; COIL 00060;
dam1_rej3 %Q00077
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00005, 00014; COIL 00059;



M00104 %M00104
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00060;
Q00078 %Q00078
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00059; COIL 00060;



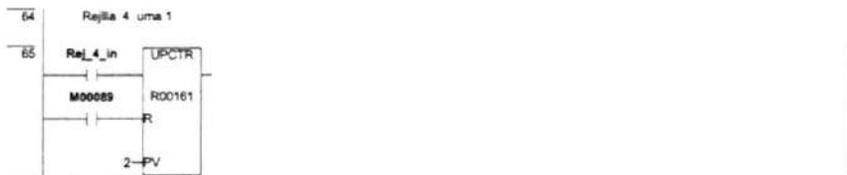
M00082 %M00082
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00059, 00061, 00062; COIL 00057;
Sen_rej3 %R00178
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00062; GT_INT 00061;
M00101 %M00101
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00063; COIL 00061;
R00179 %R00179
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00061;



M00082 %M00082
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00059, 00061, 00062; COIL 00057;
Sen_rej3 %R00178
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00062; GT_INT 00061;
M00102 %M00102
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00063; COIL 00062;
R00180 %R00180
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00062;



M00102 %M00102
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00063; COIL 00062;
M00101 %M00101
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00063; COIL 00061;
M00103 %M00103
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00059; NOCON 00063; COIL 00063;



Rej_4 in %M00064
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00065;
R00161 %R00161
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00065; EQ_INT 00066, 00067;
M00089 %M00089
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00065; COIL 00067;



R00161 %R00161
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00065; EQ_INT 00066, 00067;
M00083 %M00083
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00068, 00070, 00071; COIL 00066;



R00161 %R00161
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00065; EQ_INT 00066, 00067;
M00089 %M00089
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00065; COIL 00067;



M00083 %M00083
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00068, 00070, 00071; COIL 00066;
M00107 %M00107
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00068; NOCON 00072; COIL 00072;
Q00080 %Q00080

LD Block,'UMA_N': NCCON 00068; COIL 00069;
Dam1_rej4 %Q00079
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00006, 00015; COIL 00068;



M00108 %M00108
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00069;
Q00080 %Q00080
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00068; COIL 00069;



M00083 %M00083
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00068, 00070, 00071; COIL 00066;
Sen_rej4 %R00181
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00071; GT_INT 00070;
M00105 %M00105
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00072; COIL 00070;
R00182 %R00182
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00070;



M00083 %M00083
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00068, 00070, 00071; COIL 00066;
Sen_rej4 %R00181
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00071; GT_INT 00070;
M00106 %M00106
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00072; COIL 00071;
R00183 %R00183
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00071;



M00106 %M00106
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00072; COIL 00071;
M00105 %M00105
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00072; COIL 00070;
M00107 %M00107
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00068; NOCON 00072; COIL 00072;



CIB - ESPOL



Rej_5_in %M00065
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00074;
R00164 %R00164
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00074; EQ_INT 00075, 00076;
M00090 %M00090
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00074; COIL 00076;



R00164[0] %R00164
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00075, 00076;
M00084 %M00084
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00077, 00079, 00080; COIL 00075;



R00164[0] %R00164

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00075, 00076;
M00090 %M00090
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00074; COIL 00076;



M00084 %M00084
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00077, 00079, 00080; COIL 00075;
M00111 %M00111
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00077; NOCON 00081; COIL 00081;
Q00082 %Q00082
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00077; COIL 00078;
Dam1_rej5 %Q00081
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00007, 00016; COIL 00077;



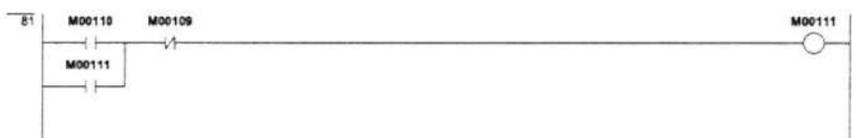
M00112 %M00112
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00078;
Q00082 %Q00082
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00077; COIL 00078;



M00084 %M00084
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00077, 00079, 00080; COIL 00075;
Sen_rej5 %R00184
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00080; GT_INT 00079;
M00109 %M00109
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00081; COIL 00079;
R00185 %R00185
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00079;



M00084 %M00084
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00077, 00079, 00080; COIL 00075;
Sen_rej5 %R00184
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00080; GT_INT 00079;
M00110 %M00110
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00081; COIL 00080;
R00186 %R00186
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00080;



M00110 %M00110
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00081; COIL 00080;
M00109 %M00109
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00081; COIL 00079;
M00111 %M00111
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00077; NOCON 00081; COIL 00081;



Rej_6_in %M00066
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00083;
R00167 %R00167
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00083; EQ_INT 00084, 00085;
M00091 %M00091
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00083; COIL 00085;



R00167[0] %R00167

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00084, 00085;
M00085 %M00085
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00086, 00088, 00089; COIL 00084;



R00167[0] %R00167
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00084, 00085;
M00091 %M00091
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00083; COIL 00085;



M00085 %M00085
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00086, 00088, 00089; COIL 00084;
M00115 %M00115
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00086; NOCON 00090; COIL 00090;
Q00084 %Q00084
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00086; COIL 00087;
dam1_rej6 %Q00083
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00008, 00017; COIL 00086;



M00116 %M00116
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00087;
Q00084 %Q00084
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00086; COIL 00087;



M00085 %M00085
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00086, 00088, 00089; COIL 00084;
Sen_rej6 %R00187
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00089; GT_INT 00088;
M00113 %M00113
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00090; COIL 00088;
R00188 %R00188
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00088;

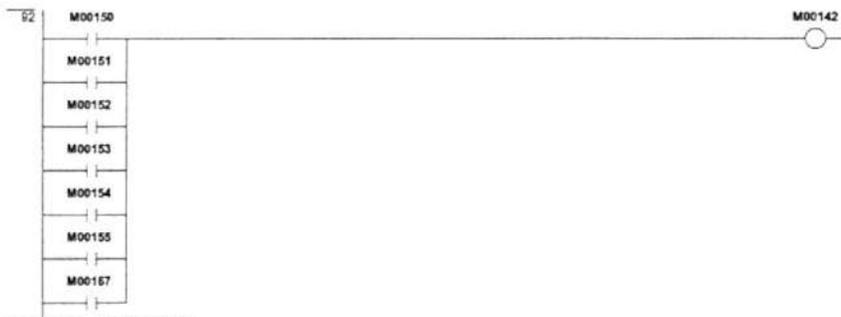


M00085 %M00085
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00002, 00086, 00088, 00089; COIL 00084;
Sen_rej6 %R00187
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00089; GT_INT 00088;
M00114 %M00114
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00090; COIL 00089;
R00189 %R00189
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00089;



M00114 %M00114
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00090; COIL 00089;
M00113 %M00113
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00090; COIL 00088;
M00115 %M00115
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00086; NOCON 00090; COIL 00090;





```

M00150 %M00150
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00131, 00133, 00134; COIL 00129;
M00142 %M00142
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
M00151 %M00151
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00140, 00142, 00143; COIL 00138;
M00152 %M00152
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00149, 00151, 00152; COIL 00147;
M00153 %M00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00158, 00160, 00161; COIL 00156;
M00154 %M00154
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00167, 00169, 00170; COIL 00165;
M00155 %M00155
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;
LD Block,'incend': NCCON 00029;
M00167 %M00167
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00185, 00187, 00188; COIL 00183;

```



```

Q00153 %Q00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00093, 00103; COIL 00131;
M00800 %M00800
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00093; NOCON 00100;

```



```

Q00155 %Q00155
LD Block,'UMA_N': NOCON 00094, 00104; COIL 00140;
M00801 %M00801
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00094; NOCON 00100;

```



```

Q00157 %Q00157
LD Block,'UMA_N': NOCON 00095, 00105; COIL 00149;
M00802 %M00802
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00095; NOCON 00100;

```



```

Q00159 %Q00159
LD Block,'UMA_N': NOCON 00096, 00106; COIL 00158;
M00803 %M00803
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00096; NOCON 00100;

```



```

Q00161 %Q00161
LD Block,'UMA_N': NOCON 00097, 00107; COIL 00167;
M00804 %M00804
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00097; NOCON 00100;

```



```

Q00163 %Q00163
LD Block,'UMA_N': NOCON 00098, 00108; COIL 00176;
M00805 %M00805
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00098; NOCON 00100;

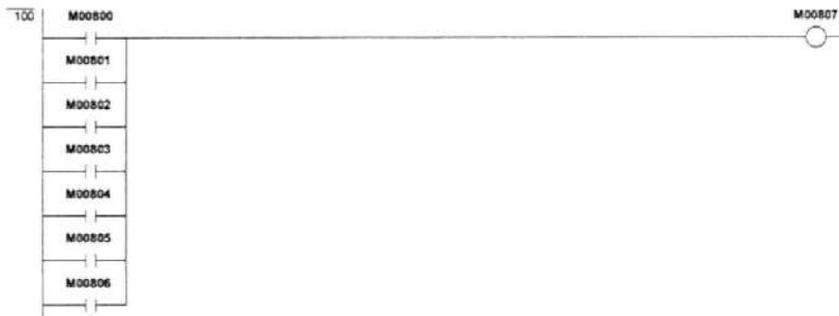
```



```

Q00165 %Q00165
LD Block,'UMA_N': NOCON 00099, 00109; COIL 00185;
M00806 %M00806
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00099; NOCON 00100;

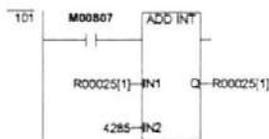
```



```

M00800 %M00800
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00093; NOCON 00100;
M00807 %M00807
LD Block,'UMA_N': NOCON 00101; COIL 00100;
M00801 %M00801
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00094; NOCON 00100;
M00802 %M00802
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00095; NOCON 00100;
M00803 %M00803
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00096; NOCON 00100;
M00804 %M00804
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00097; NOCON 00100;
M00805 %M00805
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00098; NOCON 00100;
M00806 %M00806
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00099; NOCON 00100;

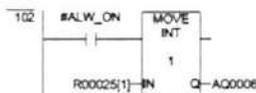
```



```

M00807 %M00807
LD Block,'UMA_N': NOCON 00101; COIL 00100;
R00025[1] %R00026
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00111, 00111; ADD_INT 00101, 00101; MOVE_INT 00102;

```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00025[1] %R00026
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00111, 00111; ADD_INT 00101, 00101; MOVE_INT 00102;
AQ0006 %AQ0006
LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00102;

```



```

Q00153 %Q00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00093, 00103; COIL 00131;
M00808 %M00808
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00103; NOCON 00110;

```



```

Q00155 %Q00155
LD Block,'UMA_N': NOCON 00094, 00104; COIL 00140;
M00809 %M00809
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00104; NOCON 00110;

```



```

Q00157 %Q00157
LD Block,'UMA_N': NOCON 00095, 00105; COIL 00149;
M00810 %M00810

```

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00105; NOCON 00110;



Q00159 %Q00159
LD Block,'UMA_N': NOCON 00096, 00106; COIL 00158;
M00811 %M00811
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00106; NOCON 00110;



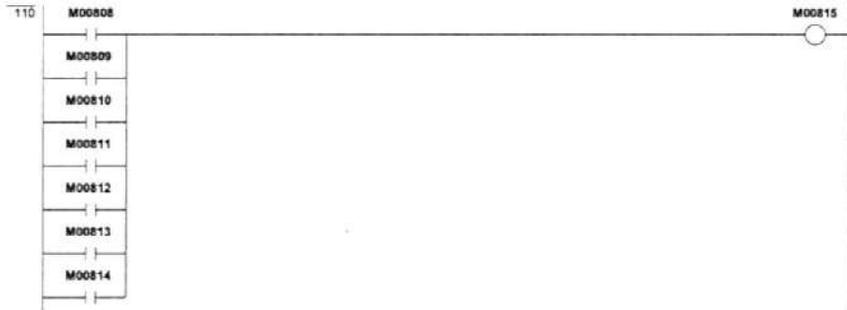
Q00161 %Q00161
LD Block,'UMA_N': NOCON 00097, 00107; COIL 00167;
M00812 %M00812
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00107; NOCON 00110;



Q00163 %Q00163
LD Block,'UMA_N': NOCON 00098, 00108; COIL 00176;
M00813 %M00813
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00108; NOCON 00110;



Q00165 %Q00165
LD Block,'UMA_N': NOCON 00099, 00109; COIL 00185;
M00814 %M00814
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00109; NOCON 00110;



M00808 %M00808
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00103; NOCON 00110;
M00815 %M00815
LD Block,'UMA_N': NOCON 00111; COIL 00110;
M00809 %M00809
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00104; NOCON 00110;
M00810 %M00810
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00105; NOCON 00110;
M00811 %M00811
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00106; NOCON 00110;
M00812 %M00812
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00107; NOCON 00110;
M00813 %M00813
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00108; NOCON 00110;
M00814 %M00814
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00109; NOCON 00110;



M00815 %M00815
LD Block,'UMA_N': NOCON 00111; COIL 00110;
R00025[1] %R00026
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00111, 00111; ADD_INT 00101, 00101; MOVE_INT 00102;



M00142 %M00142
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
M00149 %M00149
LD Block,'UMA_N': NCCON 00112;
M00147 %M00147
LD Block,'UMA_N': NCCON 00112;
Q00143 %Q00143
LD Block,'UMA_N': COIL 00112;



M00142 %M00142

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;

Q00144 %Q00144

LD Block,'UMA_N': COIL 00113;



M00142 %M00142

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;

M00144 %M00144

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114; NOCON 00117; COIL 00116;

M00145 %M00145

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114, 00115; NOCON 00119;

M00156 %M00156

LD Block,'UMA_N': NOCON 00121; COIL 00114;



Q00145 %Q00145

LD Block,'UMA_N': NOCON 00115; COIL 00121;

M00148 %M00148

LD Block,'UMA_N': NCCON 00115; NOCON 00116, 00118; COIL 00118;

M00145 %M00145

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114, 00115; NOCON 00119;

M00143 %M00143

LD Block,'UMA_N': NOCON 00115, 00116; COIL 00115;



M00143 %M00143

LD Block,'UMA_N': NOCON 00115, 00116; COIL 00115;

R00510 %R00510

LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00116;

M00144 %M00144

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114; NOCON 00117; COIL 00116;

M00148 %M00148

LD Block,'UMA_N': NCCON 00115; NOCON 00116, 00118; COIL 00118;



M00144 %M00144

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114; NOCON 00117; COIL 00116;

M00142 %M00142

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;

M00146 %M00146

LD Block,'UMA_N': NCCON 00117; NOCON 00120;

M00157 %M00157

LD Block,'UMA_N': NOCON 00122; COIL 00117;



Q00146 %Q00146

LD Block,'UMA_N': NOCON 00118; COIL 00122;

R00513 %R00513

LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00118;

M00148 %M00148

LD Block,'UMA_N': NCCON 00115; NOCON 00116, 00118; COIL 00118;



M00145 %M00145

LD Block,'UMA_N': NCCON 00114, 00115; NOCON 00119;

Q00147 %Q00147

LD Block,'UMA_N': NCCON 00121; NOCON 00122; COIL 00119;



M00146 %M00146

LD Block,'UMA_N': NCCON 00117; NOCON 00120;

Q00148 %Q00148

LD Block,'UMA_N': NCCON 00122; NOCON 00121; COIL 00120;



M00156 %M00156
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00121; COIL 00114;
Q00147 %Q00147
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00121; NOCON 00122; COIL 00119;
Q00145 %Q00145
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00115; COIL 00121;
Q00148 %Q00148
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00122; NOCON 00121; COIL 00120;



M00157 %M00157
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00122; COIL 00117;
Q00148 %Q00148
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00122; NOCON 00121; COIL 00120;
Q00146 %Q00146
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00118; COIL 00122;
Q00147 %Q00147
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00121; NOCON 00122; COIL 00119;



M00142 %M00142
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
R01000 %R01000
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00123;
Q00149 %Q00149
 LD Block,'UMA_N': COIL 00123;



M00142 %M00142
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
R01001 %R01001
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00124;
Q00150 %Q00150
 LD Block,'UMA_N': COIL 00124;

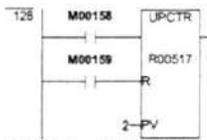


M00142 %M00142
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
Q00152 %Q00152
 LD Block,'UMA_N': COIL 00125;
R01002 %R01002
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00125;



M00142 %M00142
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00092, 00100;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00112, 00113, 00114, 00117, 00123, 00124, 00125, 00126; COIL 00092;
R01003 %R01003
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00126;
Q00151 %Q00151
 LD Block,'UMA_N': COIL 00126;

127 Rejilla 1 uma2



M00158 %M00158
LD Block,'UMA_N': NOCON 00128;
R00517 %R00517
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00128; EQ_INT 00129, 00130;
M00159 %M00159
LD Block,'UMA_N': NOCON 00128; COIL 00130;



R00517 %R00517
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00128; EQ_INT 00129, 00130;
M00150 %M00150
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00131, 00133, 00134; COIL 00129;



R00517 %R00517
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00128; EQ_INT 00129, 00130;
M00159 %M00159
LD Block,'UMA_N': NOCON 00128; COIL 00130;



M00150 %M00150
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00131, 00133, 00134; COIL 00129;
M00163 %M00163
LD Block,'UMA_N': NCCON 00131; NOCON 00135; COIL 00135;
Q00154 %Q00154
LD Block,'UMA_N': NCCON 00131; COIL 00132;
Q00153 %Q00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00093, 00103; COIL 00131;



M00164 %M00164
LD Block,'UMA_N': NOCON 00132;
Q00154 %Q00154
LD Block,'UMA_N': NCCON 00131; COIL 00132;



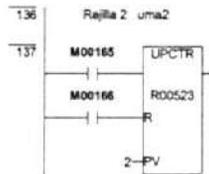
M00150 %M00150
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00131, 00133, 00134; COIL 00129;
R00520 %R00520
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00134; GT_INT 00133;
M00161 %M00161
LD Block,'UMA_N': NCCON 00135; COIL 00133;
R00521 %R00521
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00133;



M00150 %M00150
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00131, 00133, 00134; COIL 00129;
R00520 %R00520
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00134; GT_INT 00133;
M00162 %M00162
LD Block,'UMA_N': NOCON 00135; COIL 00134;
R00522 %R00522
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00134;



M00162 %M00162
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00135; COIL 00134;
M00161 %M00161
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00135; COIL 00133;
M00163 %M00163
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00131; NOCON 00135; COIL 00135;



M00165 %M00165
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00137;
R00523 %R00523
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00137; EQ_INT 00138, 00139;
M00166 %M00166
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00137; COIL 00139;



R00523[0] %R00523
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00138, 00139;
M00151 %M00151
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00140, 00142, 00143; COIL 00138;



R00523[0] %R00523
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00138, 00139;
M00166 %M00166
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00137; COIL 00139;



M00151 %M00151
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00140, 00142, 00143; COIL 00138;
M00170 %M00170
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00140; COIL 00144;
Q00156 %Q00156
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00140; COIL 00141;
Q00155 %Q00155
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00094, 00104; COIL 00140;



M00171 %M00171
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00141;
Q00156 %Q00156
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00140; COIL 00141;



M00151 %M00151
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00140, 00142, 00143; COIL 00138;
R00526 %R00526
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00143; GT_INT 00142;
M00168 %M00168
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00144; COIL 00142;
R00527 %R00527
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00142;



M00151 %M00151
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00140, 00142, 00143; COIL 00138;
R00526 %R00526
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00143; GT_INT 00142;



CIB - ESPOL

M00169 %M00169
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00144; COIL 00143;
R00528 %R00528
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00143;



M00169 %M00169
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00144; COIL 00143;
M00168 %M00168
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00144; COIL 00142;
M00170 %M00170
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00140; COIL 00144;
M00070 %M00070
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00022; NOCON 00025, 00144; COIL 00024;



M00172 %M00172
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00146;
R00529 %R00529
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00146; EQ_INT 00147, 00148;
M00173 %M00173
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00146; COIL 00148;



R00529[0] %R00529
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00147, 00148;
M00152 %M00152
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00149, 00151, 00152; COIL 00147;



R00529[0] %R00529
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00147, 00148;
M00173 %M00173
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00146; COIL 00148;



M00152 %M00152
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00149, 00151, 00152; COIL 00147;
M00177 %M00177
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00149; NOCON 00153; COIL 00153;
Q00158 %Q00158
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00149; COIL 00150;
Q00157 %Q00157
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00095, 00105; COIL 00149;



M00178 %M00178
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00150;
Q00158 %Q00158
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00149; COIL 00150;



M00152 %M00152
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00149, 00151, 00152; COIL 00147;
R00532 %R00532
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00152; GT_INT 00151;
M00175 %M00175
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00153; COIL 00151;

R00533 %R00533
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00151;



M00152 %M00152
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00149, 00151, 00152; COIL 00147;
R00532 %R00532
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00152; GT_INT 00151;
M00176 %M00176
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00153; COIL 00152;
R00534 %R00534
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00152;



M00176 %M00176
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00153; COIL 00152;
M00175 %M00175
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00153; COIL 00151;
M00177 %M00177
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00149; NOCON 00153; COIL 00153;



M00179 %M00179
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00155;
R00535 %R00535
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00155; EQ_INT 00156, 00157;
M00180 %M00180
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00155; COIL 00157;



R00535[0] %R00535
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00156, 00157;
M00153 %M00153
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00158, 00160, 00161; COIL 00156;



R00535[0] %R00535
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00156, 00157;
M00180 %M00180
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00155; COIL 00157;



M00153 %M00153
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00158, 00160, 00161; COIL 00156;
M00184 %M00184
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00158; NOCON 00162; COIL 00162;
Q00160 %Q00160
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00158; COIL 00159;
Q00159 %Q00159
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00096, 00106; COIL 00158;



M00185 %M00185
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00159;
Q00160 %Q00160
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00158; COIL 00159;



M00153 %M00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00158, 00160, 00161; COIL 00156;
R00538 %R00538
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00161; GT_INT 00160;
M00182 %M00182
LD Block,'UMA_N': NCCON 00162; COIL 00160;
R00539 %R00539
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00160;



M00153 %M00153
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00158, 00160, 00161; COIL 00156;
R00538 %R00538
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00161; GT_INT 00160;
M00183 %M00183
LD Block,'UMA_N': NOCON 00162; COIL 00161;
R00540 %R00540
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00161;



M00183 %M00183
LD Block,'UMA_N': NOCON 00162; COIL 00161;
M00182 %M00182
LD Block,'UMA_N': NCCON 00162; COIL 00160;
M00184 %M00184
LD Block,'UMA_N': NCCON 00158; NOCON 00162; COIL 00162;



M00186 %M00186
LD Block,'UMA_N': NOCON 00164;
R00541 %R00541
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00164; EQ_INT 00165, 00166;
M00187 %M00187
LD Block,'UMA_N': NOCON 00164; COIL 00166;



R00541[0] %R00541
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00165, 00166;
M00154 %M00154
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00167, 00169, 00170; COIL 00165;



R00541[0] %R00541
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00165, 00166;
M00187 %M00187
LD Block,'UMA_N': NOCON 00164; COIL 00166;



M00154 %M00154
LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00167, 00169, 00170; COIL 00165;
M00191 %M00191
LD Block,'UMA_N': NCCON 00167; NOCON 00171; COIL 00171;
Q00162 %Q00162

LD Block,'UMA_N': NCCON 00167; COIL 00168;
Q00161 %Q00161
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00097, 00107; COIL 00167;



M00192 %M00192
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00168;
Q00162 %Q00162
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00167; COIL 00168;



M00154 %M00154
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00167, 00169, 00170; COIL 00165;
R00544 %R00544
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00170; GT_INT 00169;
M00189 %M00189
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00171; COIL 00169;
R00545 %R00545
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00169;



M00154 %M00154
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00167, 00169, 00170; COIL 00165;
R00544 %R00544
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00170; GT_INT 00169;
M00190 %M00190
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00171; COIL 00170;
R00546 %R00546
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00170;



M00190 %M00190
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00171; COIL 00170;
M00189 %M00189
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00171; COIL 00169;
M00191 %M00191
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00167; NOCON 00171; COIL 00171;



M00193 %M00193
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00173;
R00547 %R00547
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00173; EQ_INT 00174, 00175;
M00194 %M00194
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00173; COIL 00175;



R00547[0] %R00547
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00174, 00175;
M00155 %M00155
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;
 LD Block,'incend': NCCON 00029;



R00547[0] %R00547
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00174, 00175;
 M00194 %M00194
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00173; COIL 00175;



M00155 %M00155
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;
 LD Block,'incend': NCCON 00029;
 M00198 %M00198
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00176; NOCON 00180; COIL 00180;
 Q00164 %Q00164
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00176; COIL 00177;
 Q00163 %Q00163
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00098, 00108; COIL 00176;



M00199 %M00199
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00177;
 Q00164 %Q00164
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00176; COIL 00177;



M00155 %M00155
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;
 LD Block,'incend': NCCON 00029;
 R00550 %R00550
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00179; GT_INT 00178;
 M00196 %M00196
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00180; COIL 00178;
 R00551 %R00551
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00178;



M00155 %M00155
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00176, 00178, 00179; COIL 00174;
 LD Block,'incend': NCCON 00029;
 R00550 %R00550
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00179; GT_INT 00178;
 M00197 %M00197
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00180; COIL 00179;
 R00552 %R00552
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00179;



M00197 %M00197
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00180; COIL 00179;
 M00196 %M00196
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00180; COIL 00178;
 M00198 %M00198
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00176; NOCON 00180; COIL 00180;



M00200 %M00200
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00182;
 R00553 %R00553
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00182; EQ_INT 00183, 00184;
 M00201 %M00201
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00182; COIL 00184;



R00553[0] %R00553
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00183, 00184;
M00167 %M00167
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00185, 00187, 00188; COIL 00183;



R00553[0] %R00553
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00183, 00184;
M00201 %M00201
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00182; COIL 00184;



M00167 %M00167
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00185, 00187, 00188; COIL 00183;
M00205 %M00205
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00185; NOCON 00189; COIL 00189;
Q00166 %Q00166
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00185; COIL 00186;
Q00165 %Q00165
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00099, 00109; COIL 00185;



M00206 %M00206
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00186;
Q00166 %Q00166
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00185; COIL 00186;



M00167 %M00167
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00185, 00187, 00188; COIL 00183;
R00556 %R00556
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00188; GT_INT 00187;
M00203 %M00203
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00189; COIL 00187;
R00557 %R00557
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00187;

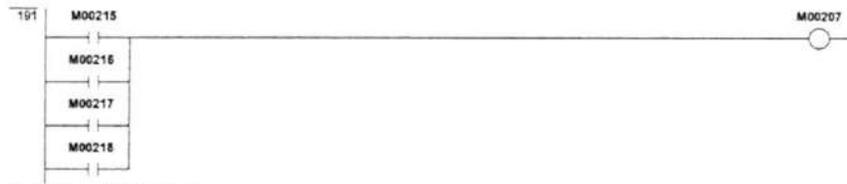


M00167 %M00167
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00092, 00185, 00187, 00188; COIL 00183;
R00556 %R00556
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00188; GT_INT 00187;
M00204 %M00204
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00189; COIL 00188;
R00558 %R00558
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00188;



M00204 %M00204
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00189; COIL 00188;
M00203 %M00203
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00189; COIL 00187;
M00205 %M00205
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00185; NOCON 00189; COIL 00189;

190 UMA 3



M00215 %M00215
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00224, 00226, 00227; COIL 00222;

M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

M00216 %M00216
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00233, 00235, 00236; COIL 00231;

M00217 %M00217
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;

M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;



Q00184 %Q00184
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00192, 00199; COIL 00224;

M00816 %M00816
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00192; NOCON 00196;



Q00186 %Q00186
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00193, 00200; COIL 00233;

M00817 %M00817
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00193; NOCON 00196;



Q00188 %Q00188
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00242;

M00818 %M00818
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00194; NOCON 00196;

Q00189 %Q00189
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00243;



Q00192 %Q00192
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00253;

M00819 %M00819
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00195; NOCON 00196;

Q00193 %Q00193
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00254;



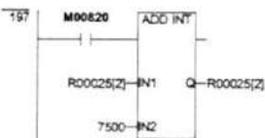
M00816 %M00816
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00192; NOCON 00196;

M00820 %M00820
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00197; COIL 00196;

M00817 %M00817
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00193; NOCON 00196;

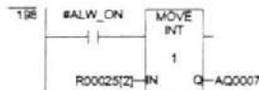
M00818 %M00818
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00194; NOCON 00196;

M00819 %M00819
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00195; NOCON 00196;



M00820 %M00820
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00197; COIL 00196;

R00025[2] %R00027
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00204, 00204; ADD_INT 00197, 00197; MOVE_INT 00198;



#ALW ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00025[2] %R00027

LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00204, 00204; ADD_INT 00197, 00197; MOVE_INT 00198;

AQ0007 %AQ0007

LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00198;



Q00184 %Q00184

LD Block,'UMA_N': NOCON 00192, 00199; COIL 00224;

M00821 %M00821

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00199; NOCON 00203;



Q00186 %Q00186

LD Block,'UMA_N': NOCON 00193, 00200; COIL 00233;

M00822 %M00822

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00200; NOCON 00203;



Q00188 %Q00188

LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00242;

M00823 %M00823

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00201; NOCON 00203;

Q00189 %Q00189

LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00243;



Q00192 %Q00192

LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00253;

M00824 %M00824

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00202; NOCON 00203;

Q00193 %Q00193

LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00254;



M00821 %M00821

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00199; NOCON 00203;

M00825 %M00825

LD Block,'UMA_N': NOCON 00204; COIL 00203;

M00822 %M00822

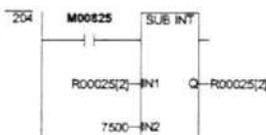
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00200; NOCON 00203;

M00823 %M00823

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00201; NOCON 00203;

M00824 %M00824

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00202; NOCON 00203;



M00825 %M00825

LD Block,'UMA_N': NOCON 00204; COIL 00203;

R00025[2] %R00027

LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00204, 00204; ADD_INT 00197, 00197; MOVE_INT 00198;



M00207 %M00207

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

M00214 %M00214

LD Block,'UMA_N': NCCON 00205;

M00212 %M00212

LD Block,'UMA_N': NCCON 00205;

Q00174 %Q00174

LD Block,'UMA_N': COIL 00205;



M00207 %M00207

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

Q00175 %Q00175

LD Block,'UMA_N': COIL 00206;



M00207 %M00207

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

M00209 %M00209

LD Block,'UMA_N': NCCON 00207; NOCON 00210; COIL 00209;

M00210 %M00210

LD Block,'UMA_N': NCCON 00207, 00208; NOCON 00212;

M00221 %M00221

LD Block,'UMA_N': NOCON 00214; COIL 00207;



Q00176 %Q00176

LD Block,'UMA_N': NOCON 00208; COIL 00214;

M00213 %M00213

LD Block,'UMA_N': NCCON 00208; NOCON 00209, 00211; COIL 00211;

M00210 %M00210

LD Block,'UMA_N': NCCON 00207, 00208; NOCON 00212;

M00208 %M00208

LD Block,'UMA_N': NOCON 00208, 00209; COIL 00208;



M00208 %M00208

LD Block,'UMA_N': NOCON 00208, 00209; COIL 00208;

R00559 %R00559

LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00209;

M00209 %M00209

LD Block,'UMA_N': NCCON 00207; NOCON 00210; COIL 00209;

M00213 %M00213

LD Block,'UMA_N': NCCON 00208; NOCON 00209, 00211; COIL 00211;



M00209 %M00209

LD Block,'UMA_N': NCCON 00207; NOCON 00210; COIL 00209;

M00207 %M00207

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;

M00211 %M00211

LD Block,'UMA_N': NCCON 00210; NOCON 00213;

M00222 %M00222

LD Block,'UMA_N': NOCON 00215; COIL 00210;



Q00177 %Q00177

LD Block,'UMA_N': NOCON 00211; COIL 00215;

R00562 %R00562

LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00211;
M00213 %M00213
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00208; NOCON 00209, 00211; COIL 00211;



M00210 %M00210
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00207, 00208; NOCON 00212;
Q00178 %Q00178
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00215; COIL 00212;



M00211 %M00211
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00210; NOCON 00213;
Q00179 %Q00179
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00214; COIL 00213;



M00221 %M00221
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00214; COIL 00207;
Q00176 %Q00176
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00208; COIL 00214;
Q00179 %Q00179
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00214; COIL 00213;



M00222 %M00222
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00215; COIL 00210;
Q00177 %Q00177
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00211; COIL 00215;
Q00178 %Q00178
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00215; COIL 00212;



M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
R00566 %R00566
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00216;
Q00180 %Q00180
 LD Block,'UMA_N': COIL 00216;



M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
R00567 %R00567
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00217;
Q00181 %Q00181
 LD Block,'UMA_N': COIL 00217;



M00207 %M00207
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00062, 00071;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00205, 00206, 00207, 00210, 00216, 00217, 00218, 00219; COIL 00191;
Q00183 %Q00183
 LD Block,'UMA_N': COIL 00218;
R00568 %R00568
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00218;



M00215 %M00215
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00224, 00226, 00227; COIL 00222;
R00573 %R00573
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00227; GT_INT 00226;
M00227 %M00227
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00228; COIL 00227;
R00575 %R00575
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00227;



M00227 %M00227
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00228; COIL 00227;
M00226 %M00226
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00228; COIL 00226;
M00228 %M00228
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00224; NOCON 00228; COIL 00228;



M00230 %M00230
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00230;
R00576 %R00576
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00230; EQ_INT 00231, 00232;
M00231 %M00231
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00230; COIL 00232;



R00576[0] %R00576
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00231, 00232;
M00216 %M00216
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00233, 00235, 00236; COIL 00231;



R00576[0] %R00576
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00231, 00232;
M00231 %M00231
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00230; COIL 00232;



M00216 %M00216
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00233, 00235, 00236; COIL 00231;
M00235 %M00235
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00233; NOCON 00237; COIL 00237;
Q00187 %Q00187
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00233; COIL 00234;
Q00186 %Q00186
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00193, 00200; COIL 00233;



M00236 %M00236
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00234;
Q00187 %Q00187
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00233; COIL 00234;



M00216 %M00216
LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00233, 00235, 00236; COIL 00231;
R00579 %R00579
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00236; GT_INT 00235;
M00233 %M00233
LD Block,'UMA_N': NCCON 00237; COIL 00235;
R00580 %R00580
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00235;



M00216 %M00216
LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00233, 00235, 00236; COIL 00231;
R00579 %R00579
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00236; GT_INT 00235;
M00234 %M00234
LD Block,'UMA_N': NOCON 00237; COIL 00236;
R00581 %R00581
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00236;



M00234 %M00234
LD Block,'UMA_N': NOCON 00237; COIL 00236;
M00233 %M00233
LD Block,'UMA_N': NCCON 00237; COIL 00235;
M00235 %M00235
LD Block,'UMA_N': NCCON 00233; NOCON 00237; COIL 00237;



M00237 %M00237
LD Block,'UMA_N': NOCON 00239;
R00582 %R00582
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00239; EQ_INT 00240, 00241;
M00238 %M00238
LD Block,'UMA_N': NOCON 00239; COIL 00241;



R00582[0] %R00582
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00240, 00241;
M00217 %M00217
LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;



R00582[0] %R00582
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00240, 00241;
M00238 %M00238
LD Block,'UMA_N': NOCON 00239; COIL 00241;



M00217 %M00217
LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;
M00242 %M00242
LD Block,'UMA_N': NCCON 00242, 00243; NOCON 00248; COIL 00248;
Q00190 %Q00190

LD Block,'UMA_N': NCCON 00242; COIL 00244;
Q00188 %Q00188
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00242;



M00217 %M00217
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;
M00242 %M00242
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00242, 00243; NOCON 00248; COIL 00248;
Q00191 %Q00191
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00243; COIL 00245;
Q00189 %Q00189
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00194, 00201; COIL 00243;



M00243 %M00243
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00244;
Q00190 %Q00190
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00242; COIL 00244;



M00244 %M00244
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00245;
Q00191 %Q00191
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00243; COIL 00245;



M00217 %M00217
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;
R00585 %R00585
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00247; GT_INT 00246;
M00240 %M00240
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00248; COIL 00246;
R00586 %R00586
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00246;



M00217 %M00217
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00242, 00243, 00246, 00247; COIL 00240;
R00585 %R00585
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00247; GT_INT 00246;
M00241 %M00241
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00248; COIL 00247;
R00587 %R00587
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00247;



M00241 %M00241
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00248; COIL 00247;
M00240 %M00240
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00248; COIL 00246;
M00242 %M00242
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00242, 00243; NOCON 00248; COIL 00248;



M00245 %M00245
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00250;
R00588 %R00588
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00250; EQ_INT 00251, 00252;
M00246 %M00246
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00250; COIL 00252;



R00588[0] %R00588
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00251, 00252;
M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;



R00588[0] %R00588
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00251, 00252;
M00246 %M00246
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00250; COIL 00252;



M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;
M00250 %M00250
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00253, 00254; NOCON 00259; COIL 00259;
Q00194 %Q00194
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00253; COIL 00255;
Q00192 %Q00192
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00253;



M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;
M00250 %M00250
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00253, 00254; NOCON 00259; COIL 00259;
Q00195 %Q00195
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00254; COIL 00256;
Q00193 %Q00193
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00195, 00202; COIL 00254;



M00251 %M00251
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00255;
Q00194 %Q00194
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00253; COIL 00255;



M00252 %M00252
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00256;
Q00195 %Q00195
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00254; COIL 00256;



M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;
R00591 %R00591
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00258; GT_INT 00257;
M00248 %M00248
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00259; COIL 00257;
R00592 %R00592
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00257;



M00218 %M00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00191, 00253, 00254, 00257, 00258; COIL 00251;
R00591 %R00591
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00258; GT_INT 00257;
M00249 %M00249
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00259; COIL 00258;
R00593 %R00593

LD Block,'UMA_N': LT_INT 00258;



M00249 %M00249

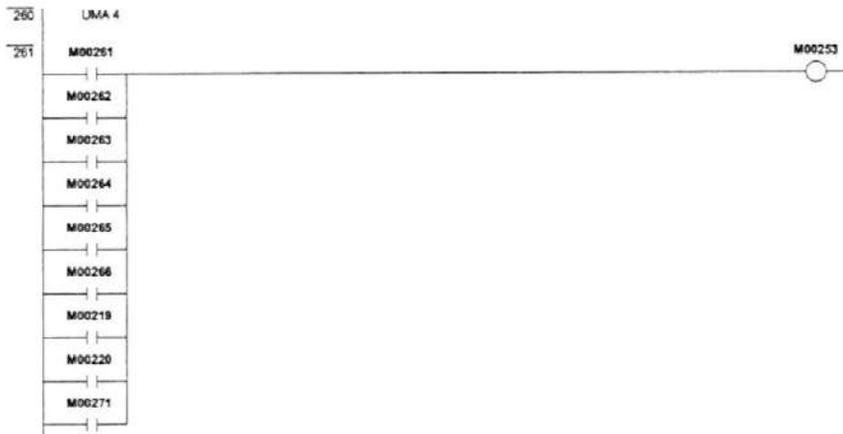
LD Block,'UMA_N': NOCON 00259; COIL 00258;

M00248 %M00248

LD Block,'UMA_N': NCCON 00259; COIL 00257;

M00250 %M00250

LD Block,'UMA_N': NCCON 00253, 00254; NOCON 00259; COIL 00259;



M00261 %M00261

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00304, 00306, 00307; COIL 00302;

M00253 %M00253

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;

M00262 %M00262

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00313, 00315, 00316; COIL 00311;

M00263 %M00263

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00322, 00324, 00325; COIL 00320;

M00264 %M00264

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00331, 00333, 00334; COIL 00329;

M00265 %M00265

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;

M00266 %M00266

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00351, 00353, 00354; COIL 00349;

M00219 %M00219

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00360, 00362, 00363; COIL 00358;

M00220 %M00220

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00369, 00371, 00372; COIL 00367;

M00271 %M00271

LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00378, 00380, 00381; COIL 00376;



Q00210 %Q00210

LD Block,'UMA_N': NOCON 00262, 00274; COIL 00304;

M00826 %M00826

LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00262; NOCON 00271;



Q00212 %Q00212

LD Block,'UMA_N': NOCON 00263, 00275; COIL 00313;

M00827 %M00827

LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00263; NOCON 00271;



Q00214 %Q00214

LD Block,'UMA_N': NOCON 00264, 00276; COIL 00322;

M00828 %M00828

LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00264; NOCON 00271;



Q00216 %Q00216

LD Block,'UMA_N': NOCON 00265, 00277; COIL 00331;

M00829 %M00829

LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00265; NOCON 00271;



Q00218 %Q00218
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00340;
M00830 %M00830
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00266; NOCON 00271;
Q00219 %Q00219
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00341;



Q00222 %Q00222
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00267, 00279; COIL 00351;
M00831 %M00831
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00267; NOCON 00271;



Q00224 %Q00224
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00268, 00280; COIL 00360;
M00832 %M00832
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00268; NOCON 00271;



Q00226 %Q00226
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00269, 00281; COIL 00369;
M00833 %M00833
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00269; NOCON 00271;



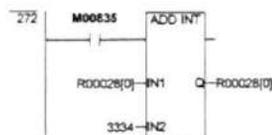
Q00228 %Q00228
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00270, 00282; COIL 00378;
M00834 %M00834
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00270; NOCON 00271;



M00826 %M00826
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00262; NOCON 00271;
M00835 %M00835
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00272; COIL 00271;
M00827 %M00827
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00263; NOCON 00271;
M00828 %M00828
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00264; NOCON 00271;
M00829 %M00829
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00265; NOCON 00271;
M00830 %M00830
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00266; NOCON 00271;
M00831 %M00831
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00267; NOCON 00271;
M00832 %M00832
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00268; NOCON 00271;
M00833 %M00833
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00269; NOCON 00271;
M00834 %M00834
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00270; NOCON 00271;

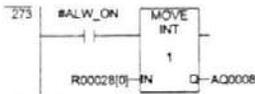


CIB -ESPOL



M00835 %M00835
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00272; COIL 00271;
R00028[0] %R00028

LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00284, 00284; ADD_INT 00272, 00272; MOVE_INT 00273;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00028[0] %R00028

LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00284, 00284; ADD_INT 00272, 00272; MOVE_INT 00273;

AQ0008 %AQ0008

LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00273;



Q00210 %Q00210

LD Block,'UMA_N': NOCON 00262, 00274; COIL 00304;

M00836 %M00836

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00274; NOCON 00283;



Q00212 %Q00212

LD Block,'UMA_N': NOCON 00263, 00275; COIL 00313;

M00837 %M00837

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00275; NOCON 00283;



Q00214 %Q00214

LD Block,'UMA_N': NOCON 00264, 00276; COIL 00322;

M00838 %M00838

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00276; NOCON 00283;



Q00216 %Q00216

LD Block,'UMA_N': NOCON 00265, 00277; COIL 00331;

M00839 %M00839

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00277; NOCON 00283;



Q00218 %Q00218

LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00340;

M00840 %M00840

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00278; NOCON 00283;

Q00219 %Q00219

LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00341;



Q00222 %Q00222

LD Block,'UMA_N': NOCON 00267, 00279; COIL 00351;

M00841 %M00841

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00279; NOCON 00283;



Q00224 %Q00224

LD Block,'UMA_N': NOCON 00268, 00280; COIL 00360;

M00842 %M00842

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00280; NOCON 00283;

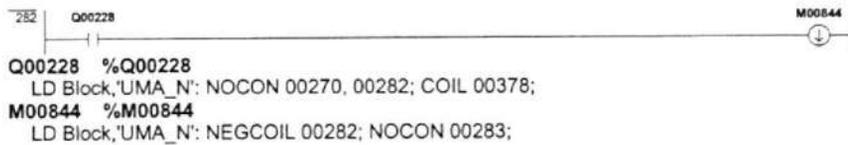


Q00226 %Q00226

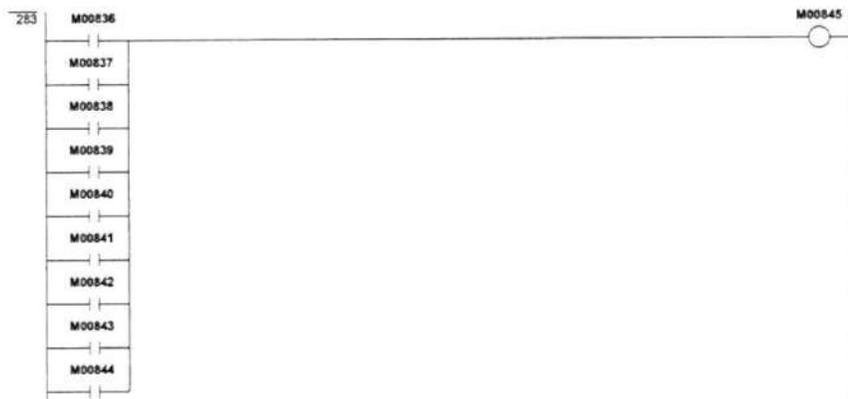
LD Block,'UMA_N': NOCON 00269, 00281; COIL 00369;

M00843 %M00843

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00281; NOCON 00283;



Q00228 %Q00228
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00270, 00282; COIL 00378;
M00844 %M00844
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00282; NOCON 00283;



M00836 %M00836
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00274; NOCON 00283;
M00845 %M00845
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00284; COIL 00283;
M00837 %M00837
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00275; NOCON 00283;
M00838 %M00838
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00276; NOCON 00283;
M00839 %M00839
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00277; NOCON 00283;
M00840 %M00840
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00278; NOCON 00283;
M00841 %M00841
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00279; NOCON 00283;
M00842 %M00842
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00280; NOCON 00283;
M00843 %M00843
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00281; NOCON 00283;
M00844 %M00844
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00282; NOCON 00283;



M00845 %M00845
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00284; COIL 00283;
R00028[0] %R00028
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00284, 00284; ADD_INT 00272, 00272; MOVE_INT 00273;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
M00260 %M00260
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00285;
M00258 %M00258
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00285, 00288;
Q00200 %Q00200
 LD Block,'UMA_N': COIL 00285;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
Q00201 %Q00201
 LD Block,'UMA_N': COIL 00286;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
M00255 %M00255
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287; NOCON 00290; COIL 00289;
M00256 %M00256
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287, 00288; NOCON 00292;

M00267 %M00267
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00294; COIL 00287;



Q00202 %Q00202
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00288; COIL 00294;
M00258 %M00258
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00285, 00288;
M00256 %M00256
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287, 00288; NOCON 00292;
M00254 %M00254
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00288, 00289; COIL 00288;



M00254 %M00254
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00288, 00289; COIL 00288;
R00594 %R00594
 LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00289;
M00255 %M00255
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287; NOCON 00290; COIL 00289;
M00259 %M00259
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00289, 00291; COIL 00291;



M00255 %M00255
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287; NOCON 00290; COIL 00289;
M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
M00257 %M00257
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00290; NOCON 00293;
M00268 %M00268
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00295; COIL 00290;



Q00203 %Q00203
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00291; COIL 00295;
R00597 %R00597
 LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00291;
M00259 %M00259
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00289, 00291; COIL 00291;



M00256 %M00256
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00287, 00288; NOCON 00292;
Q00204 %Q00204
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00295; COIL 00292;



M00257 %M00257
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00290; NOCON 00293;
Q00205 %Q00205
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00294; COIL 00293;



M00267 %M00267
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00294; COIL 00287;
Q00202 %Q00202
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00288; COIL 00294;
Q00205 %Q00205
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00294; COIL 00293;



M00268 %M00268

LD Block,'UMA_N': NOCON 00295; COIL 00290;
Q00203 %Q00203
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00291; COIL 00295;
Q00204 %Q00204
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00295; COIL 00292;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
R00601 %R00601
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00296;
Q00206 %Q00206
 LD Block,'UMA_N': COIL 00296;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
R00602 %R00602
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00297;
Q00207 %Q00207
 LD Block,'UMA_N': COIL 00297;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
Q00209 %Q00209
 LD Block,'UMA_N': COIL 00298;
R00603 %R00603
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00298;



M00253 %M00253
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00063, 00072;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00285, 00286, 00287, 00290, 00296, 00297, 00298, 00299; COIL 00261;
R00604 %R00604
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00299;
Q00208 %Q00208
 LD Block,'UMA_N': COIL 00299;



M00269 %M00269
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00301;
R00605 %R00605
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00301; EQ_INT 00302, 00303;
M00270 %M00270
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00301; COIL 00303;



R00605[0] %R00605
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00302, 00303;

M00261 %M00261
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00304, 00306, 00307; COIL 00302;



R00605[0] %R00605
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00302, 00303;

M00270 %M00270
LD Block,'UMA_N': NOCON 00301; COIL 00303;



M00261 %M00261
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00304, 00306, 00307; COIL 00302;

M00274 %M00274
LD Block,'UMA_N': NCCON 00304; NOCON 00308; COIL 00308;

Q00211 %Q00211
LD Block,'UMA_N': NCCON 00304; COIL 00305;

Q00210 %Q00210
LD Block,'UMA_N': NOCON 00262, 00274; COIL 00304;



M00275 %M00275
LD Block,'UMA_N': NOCON 00305;

Q00211 %Q00211
LD Block,'UMA_N': NCCON 00304; COIL 00305;



M00261 %M00261
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00304, 00306, 00307; COIL 00302;

R00608 %R00608
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00307; GT_INT 00306;

M00272 %M00272
LD Block,'UMA_N': NCCON 00308; COIL 00306;

R00609 %R00609
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00306;



M00261 %M00261
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00304, 00306, 00307; COIL 00302;

R00608 %R00608
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00307; GT_INT 00306;

M00273 %M00273
LD Block,'UMA_N': NOCON 00308; COIL 00307;

R00610 %R00610
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00307;



M00273 %M00273
LD Block,'UMA_N': NOCON 00308; COIL 00307;

M00272 %M00272
LD Block,'UMA_N': NCCON 00308; COIL 00306;

M00274 %M00274
LD Block,'UMA_N': NCCON 00304; NOCON 00308; COIL 00308;



M00276 %M00276
LD Block,'UMA_N': NOCON 00310;

R00611 %R00611
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00310; EQ_INT 00311, 00312;

M00277 %M00277
LD Block,'UMA_N': NOCON 00310; COIL 00312;



R00611[0] %R00611
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00311, 00312;
M00262 %M00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00313, 00315, 00316; COIL 00311;



R00611[0] %R00611
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00311, 00312;
M00277 %M00277
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00310; COIL 00312;



M00262 %M00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00313, 00315, 00316; COIL 00311;
M00281 %M00281
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00313; NOCON 00317; COIL 00317;
Q00213 %Q00213
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00313; COIL 00314;
Q00212 %Q00212
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00263, 00275; COIL 00313;



M00282 %M00282
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00314;
Q00213 %Q00213
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00313; COIL 00314;



M00262 %M00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00313, 00315, 00316; COIL 00311;
R00614 %R00614
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00316; GT_INT 00315;
M00279 %M00279
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00317; COIL 00315;
R00615 %R00615
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00315;

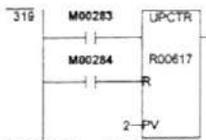


M00262 %M00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00313, 00315, 00316; COIL 00311;
R00614 %R00614
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00316; GT_INT 00315;
M00280 %M00280
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00317; COIL 00316;
R00616 %R00616
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00316;

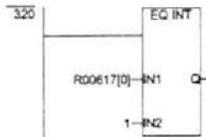


M00280 %M00280
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00317; COIL 00316;
M00279 %M00279
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00317; COIL 00315;
M00281 %M00281
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00313; NOCON 00317; COIL 00317;

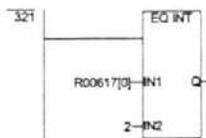
318 Rejilla 3 uma4



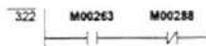
M00283 %M00283
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00319;
R00617 %R00617
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00319; EQ_INT 00320, 00321;
M00284 %M00284
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00319; COIL 00321;



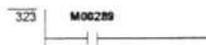
R00617[0] %R00617
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00320, 00321;
M00263 %M00263
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00322, 00324, 00325; COIL 00320;



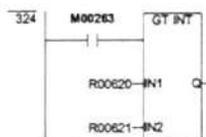
R00617[0] %R00617
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00320, 00321;
M00284 %M00284
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00319; COIL 00321;



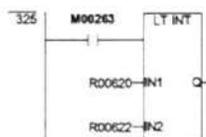
M00263 %M00263
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00322, 00324, 00325; COIL 00320;
M00288 %M00288
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00322; NOCON 00326; COIL 00326;
Q00215 %Q00215
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00322; COIL 00323;
Q00214 %Q00214
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00264, 00276; COIL 00322;



M00289 %M00289
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00323;
Q00215 %Q00215
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00322; COIL 00323;



M00263 %M00263
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00322, 00324, 00325; COIL 00320;
R00620 %R00620
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00325; GT_INT 00324;
M00286 %M00286
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00326; COIL 00324;
R00621 %R00621
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00324;



M00263 %M00263
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00322, 00324, 00325; COIL 00320;
R00620 %R00620
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00325; GT_INT 00324;
M00287 %M00287
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00326; COIL 00325;
R00622 %R00622
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00325;



M00287 %M00287
LD Block,'UMA_N': NOCON 00326; COIL 00325;
M00286 %M00286
LD Block,'UMA_N': NCCON 00326; COIL 00324;
M00288 %M00288
LD Block,'UMA_N': NCCON 00322; NOCON 00326; COIL 00326;



M00290 %M00290
LD Block,'UMA_N': NOCON 00328;
R00623 %R00623
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00328; EQ_INT 00329, 00330;
M00291 %M00291
LD Block,'UMA_N': NOCON 00328; COIL 00330;



R00623[0] %R00623
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00329, 00330;
M00264 %M00264
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00331, 00333, 00334; COIL 00329;



R00623[0] %R00623
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00329, 00330;
M00291 %M00291
LD Block,'UMA_N': NOCON 00328; COIL 00330;



M00264 %M00264
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00331, 00333, 00334; COIL 00329;
M00295 %M00295
LD Block,'UMA_N': NCCON 00331; NOCON 00335; COIL 00335;
Q00217 %Q00217
LD Block,'UMA_N': NCCON 00331; COIL 00332;
Q00216 %Q00216
LD Block,'UMA_N': NOCON 00265, 00277; COIL 00331;



M00296 %M00296
LD Block,'UMA_N': NOCON 00332;
Q00217 %Q00217
LD Block,'UMA_N': NCCON 00331; COIL 00332;



M00264 %M00264
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00331, 00333, 00334; COIL 00329;
R00626 %R00626
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00334; GT_INT 00333;
M00293 %M00293
LD Block,'UMA_N': NCCON 00335; COIL 00333;
R00627 %R00627
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00333;



M00264 %M00264
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00331, 00333, 00334; COIL 00329;
R00626 %R00626
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00334; GT_INT 00333;
M00294 %M00294
LD Block,'UMA_N': NOCON 00335; COIL 00334;
R00628 %R00628
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00334;



M00294 %M00294
LD Block,'UMA_N': NOCON 00335; COIL 00334;
M00293 %M00293
LD Block,'UMA_N': NCCON 00335; COIL 00333;
M00295 %M00295
LD Block,'UMA_N': NCCON 00331; NOCON 00335; COIL 00335;



M00297 %M00297
LD Block,'UMA_N': NOCON 00337;
R00629 %R00629
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00337; EQ_INT 00338, 00339;
M00298 %M00298
LD Block,'UMA_N': NOCON 00337; COIL 00339;



R00629[0] %R00629
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00338, 00339;
M00265 %M00265
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;



R00629[0] %R00629
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00338, 00339;
M00298 %M00298
LD Block,'UMA_N': NOCON 00337; COIL 00339;



M00265 %M00265
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;
M00302 %M00302
LD Block,'UMA_N': NCCON 00340, 00341; NOCON 00346; COIL 00346;
Q00220 %Q00220
LD Block,'UMA_N': NCCON 00340; COIL 00342;
Q00218 %Q00218
LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00340;



M00265 %M00265
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;
M00302 %M00302
LD Block,'UMA_N': NCCON 00340, 00341; NOCON 00346; COIL 00346;
Q00221 %Q00221
LD Block,'UMA_N': NCCON 00341; COIL 00343;
Q00219 %Q00219
LD Block,'UMA_N': NOCON 00266, 00278; COIL 00341;



M00303 %M00303
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00342;
Q00220 %Q00220
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00340; COIL 00342;



M00304 %M00304
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00343;
Q00221 %Q00221
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00341; COIL 00343;



M00265 %M00265
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;
R00632 %R00632
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00345; GT_INT 00344;
M00300 %M00300
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00346; COIL 00344;
R00633 %R00633
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00344;



M00265 %M00265
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00340, 00341, 00344, 00345; COIL 00338;
R00632 %R00632
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00345; GT_INT 00344;
M00301 %M00301
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00346; COIL 00345;
R00634 %R00634
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00345;



M00301 %M00301
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00346; COIL 00345;
M00300 %M00300
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00346; COIL 00344;
M00302 %M00302
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00340, 00341; NOCON 00346; COIL 00346;



M00305 %M00305
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00348;
R00635 %R00635
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00348; EQ_INT 00349, 00350;
M00306 %M00306
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00348; COIL 00350;



R00635[0] %R00635
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00349, 00350;
M00266 %M00266
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00351, 00353, 00354; COIL 00349;



CIB - ESPOL



R00635[0] %R00635
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00349, 00350;
M00306 %M00306
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00348; COIL 00350;



M00266 %M00266
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00351, 00353, 00354; COIL 00349;
M00310 %M00310
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00351; NOCON 00355; COIL 00355;
Q00223 %Q00223
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00351; COIL 00352;
Q00222 %Q00222
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00267, 00279; COIL 00351;



M00311 %M00311
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00352;
Q00223 %Q00223
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00351; COIL 00352;



M00266 %M00266
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00351, 00353, 00354; COIL 00349;
R00638 %R00638
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00354; GT_INT 00353;
M00308 %M00308
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00355; COIL 00353;
R00639 %R00639
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00353;



M00266 %M00266
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00351, 00353, 00354; COIL 00349;
R00638 %R00638
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00354; GT_INT 00353;
M00309 %M00309
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00355; COIL 00354;
R00640 %R00640
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00354;



M00309 %M00309
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00355; COIL 00354;
M00308 %M00308
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00355; COIL 00353;
M00310 %M00310
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00351; NOCON 00355; COIL 00355;



M00312 %M00312
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00357;
R00641 %R00641
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00357; EQ_INT 00358, 00359;
M00313 %M00313
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00357; COIL 00359;



R00641[0] %R00641
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00358, 00359;
M00219 %M00219
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00360, 00362, 00363; COIL 00358;



R00641[0] %R00641
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00358, 00359;
M00313 %M00313
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00357; COIL 00359;



M00219 %M00219
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00360, 00362, 00363; COIL 00358;
M00317 %M00317
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00360; NOCON 00364; COIL 00364;
Q00225 %Q00225
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00360; COIL 00361;
Q00224 %Q00224
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00268, 00280; COIL 00360;



M00318 %M00318
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00361;
Q00225 %Q00225
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00360; COIL 00361;



M00219 %M00219
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00360, 00362, 00363; COIL 00358;
R00644 %R00644
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00363; GT_INT 00362;
M00315 %M00315
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00364; COIL 00362;
R00645 %R00645
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00362;



M00219 %M00219
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00360, 00362, 00363; COIL 00358;
R00644 %R00644
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00363; GT_INT 00362;
M00316 %M00316
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00364; COIL 00363;
R00646 %R00646
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00363;



M00316 %M00316
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00364; COIL 00363;
M00315 %M00315
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00364; COIL 00362;
M00317 %M00317
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00360; NOCON 00364; COIL 00364;

365 Rajilla 8 uma4



```

M00319  %M00319
LD Block,'UMA_N': NOCON 00366;
R00647  %R00647
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00366; EQ_INT 00367, 00368;
M00320  %M00320
LD Block,'UMA_N': NOCON 00366; COIL 00368;

```



```

R00647[0] %R00647
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00367, 00368;
M00220  %M00220
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00369, 00371, 00372; COIL 00367;

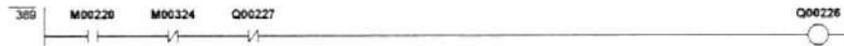
```



```

R00647[0] %R00647
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00367, 00368;
M00320  %M00320
LD Block,'UMA_N': NOCON 00366; COIL 00368;

```



```

M00220  %M00220
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00369, 00371, 00372; COIL 00367;
M00324  %M00324
LD Block,'UMA_N': NCCON 00369; NOCON 00373; COIL 00373;
Q00227  %Q00227
LD Block,'UMA_N': NCCON 00369; COIL 00370;
Q00226  %Q00226
LD Block,'UMA_N': NOCON 00269, 00281; COIL 00369;

```



```

M00325  %M00325
LD Block,'UMA_N': NOCON 00370;
Q00227  %Q00227
LD Block,'UMA_N': NCCON 00369; COIL 00370;

```



```

M00220  %M00220
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00369, 00371, 00372; COIL 00367;
R00650  %R00650
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00372; GT_INT 00371;
M00322  %M00322
LD Block,'UMA_N': NCCON 00373; COIL 00371;
R00651  %R00651
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00371;

```



```

M00220  %M00220
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00369, 00371, 00372; COIL 00367;
R00650  %R00650
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00372; GT_INT 00371;
M00323  %M00323
LD Block,'UMA_N': NOCON 00373; COIL 00372;
R00652  %R00652
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00372;

```



M00323 %M00323
LD Block,'UMA_N': NOCON 00373; COIL 00372;
M00322 %M00322
LD Block,'UMA_N': NCCON 00373; COIL 00371;
M00324 %M00324
LD Block,'UMA_N': NCCON 00369; NOCON 00373; COIL 00373;



M00326 %M00326
LD Block,'UMA_N': NOCON 00375;
R00653 %R00653
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00375; EQ_INT 00376, 00377;
M00327 %M00327
LD Block,'UMA_N': NOCON 00375; COIL 00377;



R00653[0] %R00653
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00376, 00377;
M00271 %M00271
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00378, 00380, 00381; COIL 00376;



R00653[0] %R00653
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00376, 00377;
M00327 %M00327
LD Block,'UMA_N': NOCON 00375; COIL 00377;



M00271 %M00271
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00378, 00380, 00381; COIL 00376;
M00331 %M00331
LD Block,'UMA_N': NCCON 00378; NOCON 00382; COIL 00382;
Q00229 %Q00229
LD Block,'UMA_N': NCCON 00378; COIL 00379;
Q00228 %Q00228
LD Block,'UMA_N': NOCON 00270, 00282; COIL 00378;



M00332 %M00332
LD Block,'UMA_N': NOCON 00379;
Q00229 %Q00229
LD Block,'UMA_N': NCCON 00378; COIL 00379;



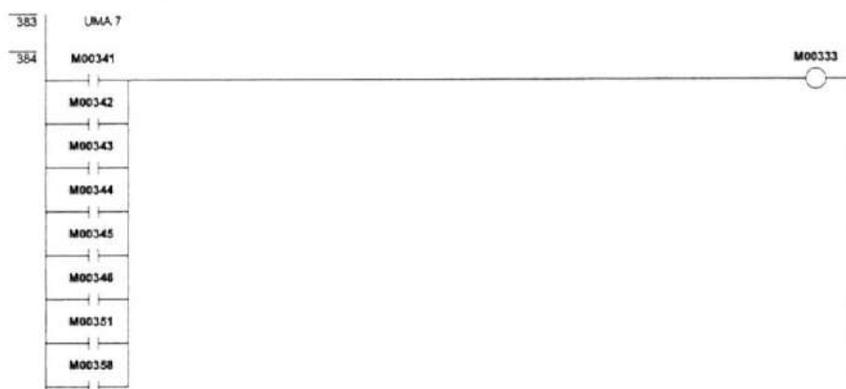
M00271 %M00271
LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00378, 00380, 00381; COIL 00376;
R00656 %R00656
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00381; GT_INT 00380;
M00329 %M00329
LD Block,'UMA_N': NCCON 00382; COIL 00380;
R00657 %R00657
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00380;



M00271 %M00271
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00261, 00378, 00380, 00381; COIL 00376;
R00656 %R00656
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00381; GT_INT 00380;
M00330 %M00330
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00382; COIL 00381;
R00658 %R00658
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00381;



M00330 %M00330
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00382; COIL 00381;
M00329 %M00329
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00382; COIL 00380;
M00331 %M00331
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00378; NOCON 00382; COIL 00382;



M00341 %M00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00425, 00427, 00428; COIL 00423;
M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
M00342 %M00342
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00434, 00436, 00437; COIL 00432;
M00343 %M00343
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00443, 00445, 00446; COIL 00441;
M00344 %M00344
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00452, 00454, 00455; COIL 00450;
M00345 %M00345
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00461, 00463, 00464; COIL 00459;
M00346 %M00346
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00470, 00472, 00473; COIL 00468;
M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
M00358 %M00358
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
 LD Block,'genee': NOCON 00013;



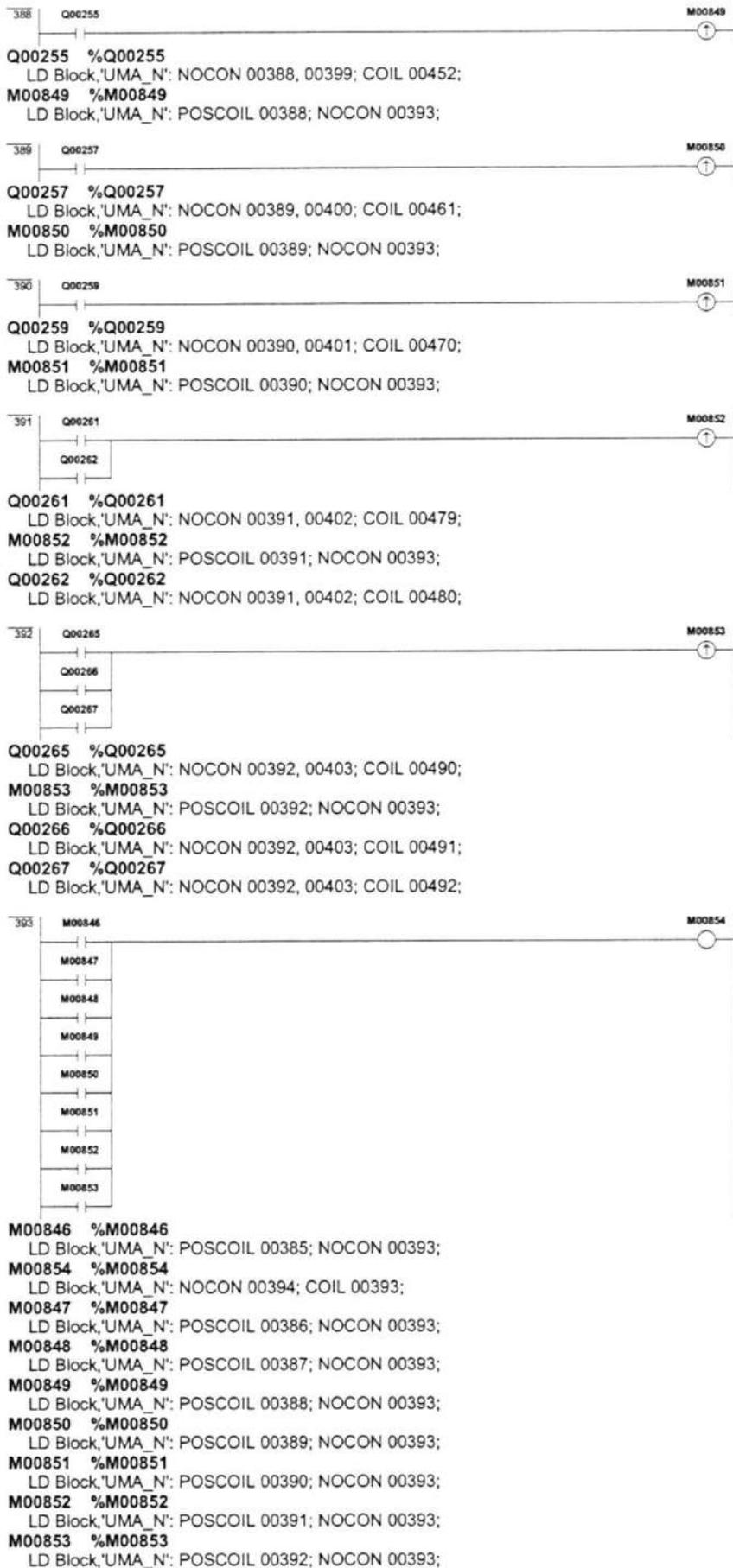
Q00249 %Q00249
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00385, 00396; COIL 00425;
M00846 %M00846
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00385; NOCON 00393;

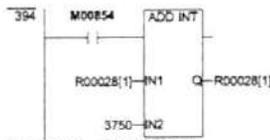


Q00251 %Q00251
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00386, 00397; COIL 00434;
M00847 %M00847
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00386; NOCON 00393;

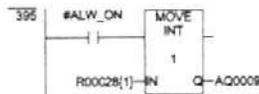


Q00253 %Q00253
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00387, 00398; COIL 00443;
M00848 %M00848
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00387; NOCON 00393;





M00854 %M00854
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00394; COIL 00393;
R00028[1] %R00029
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00405, 00405; ADD_INT 00394, 00394; MOVE_INT 00395;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
R00028[1] %R00029
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00405, 00405; ADD_INT 00394, 00394; MOVE_INT 00395;
AQ0009 %AQ0009
 LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00395;



Q00249 %Q00249
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00385, 00396; COIL 00425;
M00855 %M00855
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00396; NOCON 00404;



Q00251 %Q00251
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00386, 00397; COIL 00434;
M00856 %M00856
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00397; NOCON 00404;



Q00253 %Q00253
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00387, 00398; COIL 00443;
M00857 %M00857
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00398; NOCON 00404;



Q00255 %Q00255
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00388, 00399; COIL 00452;
M00858 %M00858
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00399; NOCON 00404;



Q00257 %Q00257
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00389, 00400; COIL 00461;
M00859 %M00859
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00400; NOCON 00404;



Q00259 %Q00259
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00390, 00401; COIL 00470;
M00860 %M00860
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00401; NOCON 00404;



Q00261 %Q00261
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00479;
M00861 %M00861
 LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00402; NOCON 00404;



CIB-ESPOL

Q00262 %Q00262

LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00480;



Q00265 %Q00265

LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00490;

M00862 %M00862

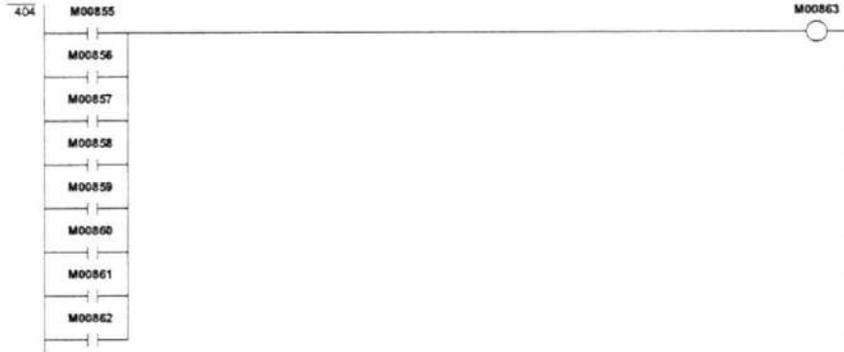
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00403; NOCON 00404;

Q00266 %Q00266

LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00491;

Q00267 %Q00267

LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00492;



M00855 %M00855

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00396; NOCON 00404;

M00863 %M00863

LD Block,'UMA_N': NOCON 00405; COIL 00404;

M00856 %M00856

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00397; NOCON 00404;

M00857 %M00857

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00398; NOCON 00404;

M00858 %M00858

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00399; NOCON 00404;

M00859 %M00859

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00400; NOCON 00404;

M00860 %M00860

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00401; NOCON 00404;

M00861 %M00861

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00402; NOCON 00404;

M00862 %M00862

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00403; NOCON 00404;



M00863 %M00863

LD Block,'UMA_N': NOCON 00405; COIL 00404;

R00028[1] %R00029

LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00405, 00405; ADD_INT 00394, 00394; MOVE_INT 00395;



M00333 %M00333

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;

M00340 %M00340

LD Block,'UMA_N': NCCON 00406;

M00338 %M00338

LD Block,'UMA_N': NCCON 00406, 00409;

Q00239 %Q00239

LD Block,'UMA_N': COIL 00406;



M00333 %M00333

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;

Q00240 %Q00240

LD Block,'UMA_N': COIL 00407;



M00333 %M00333

LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
M00335 %M00335
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408; NOCON 00411; COIL 00410;
M00336 %M00336
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408, 00409; NOCON 00413;
M00347 %M00347
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00415; COIL 00408;



Q00241 %Q00241
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00409; COIL 00415;
M00338 %M00338
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00406, 00409;
M00336 %M00336
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408, 00409; NOCON 00413;
M00334 %M00334
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00409, 00410; COIL 00409;



M00334 %M00334
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00409, 00410; COIL 00409;
R00659 %R00659
 LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00410;
M00335 %M00335
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408; NOCON 00411; COIL 00410;
M00339 %M00339
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00410, 00412; COIL 00412;



M00335 %M00335
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408; NOCON 00411; COIL 00410;
M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
M00337 %M00337
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00411; NOCON 00414;
M00348 %M00348
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00416; COIL 00411;



Q00242 %Q00242
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00412; COIL 00416;
R00662 %R00662
 LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00412;
M00339 %M00339
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00410, 00412; COIL 00412;



M00336 %M00336
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00408, 00409; NOCON 00413;
Q00243 %Q00243
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00416; COIL 00413;



M00337 %M00337
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00411; NOCON 00414;
Q00244 %Q00244
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00415; COIL 00414;



M00347 %M00347
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00415; COIL 00408;
Q00241 %Q00241
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00409; COIL 00415;
Q00244 %Q00244
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00415; COIL 00414;



M00348 %M00348
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00416; COIL 00411;
Q00242 %Q00242
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00412; COIL 00416;
Q00243 %Q00243
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00416; COIL 00413;



M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
R00666 %R00666
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00417;
Q00245 %Q00245
 LD Block,'UMA_N': COIL 00417;



M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
R00667 %R00667
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00418;
Q00246 %Q00246
 LD Block,'UMA_N': COIL 00418;



M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
Q00248 %Q00248
 LD Block,'UMA_N': COIL 00419;
R00668 %R00668
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00419;



M00333 %M00333
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00064, 00073;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00406, 00407, 00408, 00411, 00417, 00418, 00419, 00420; COIL 00384;
R00669 %R00669
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00420;
Q00247 %Q00247
 LD Block,'UMA_N': COIL 00420;



M00349 %M00349
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00422;
R00670 %R00670
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00422; EQ_INT 00423, 00424;
M00350 %M00350
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00422; COIL 00424;



R00670[0] %R00670
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00423, 00424;
M00341 %M00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00425, 00427, 00428; COIL 00423;



R00670[0] %R00670
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00423, 00424;
M00350 %M00350
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00422; COIL 00424;



M00341 %M00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00425, 00427, 00428; COIL 00423;
M00354 %M00354
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00425; NOCON 00429; COIL 00429;
Q00250 %Q00250
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00425; COIL 00426;
Q00249 %Q00249
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00385, 00396; COIL 00425;



M00355 %M00355
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00426;
Q00250 %Q00250
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00425; COIL 00426;



M00341 %M00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00425, 00427, 00428; COIL 00423;
R00673 %R00673
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00428; GT_INT 00427;
M00352 %M00352
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00429; COIL 00427;
R00674 %R00674
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00427;

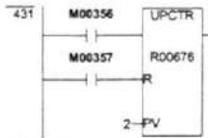


M00341 %M00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00425, 00427, 00428; COIL 00423;
R00673 %R00673
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00428; GT_INT 00427;
M00353 %M00353
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00429; COIL 00428;
R00675 %R00675
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00428;



M00353 %M00353
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00429; COIL 00428;
M00352 %M00352
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00429; COIL 00427;
M00354 %M00354
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00425; NOCON 00429; COIL 00429;

430 Rejilla 2 uma 7



M00356 %M00356
LD Block,'UMA_N': NOCON 00431;
R00676 %R00676
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00431; EQ_INT 00432, 00433;
M00357 %M00357
LD Block,'UMA_N': NOCON 00431; COIL 00433;



R00676[0] %R00676
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00432, 00433;
M00342 %M00342
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00434, 00436, 00437; COIL 00432;



R00676[0] %R00676
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00432, 00433;
M00357 %M00357
LD Block,'UMA_N': NOCON 00431; COIL 00433;



M00342 %M00342
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00434, 00436, 00437; COIL 00432;
M00361 %M00361
LD Block,'UMA_N': NCCON 00434; NOCON 00438; COIL 00438;
Q00252 %Q00252
LD Block,'UMA_N': NCCON 00434; COIL 00435;
Q00251 %Q00251
LD Block,'UMA_N': NOCON 00386, 00397; COIL 00434;



M00362 %M00362
LD Block,'UMA_N': NOCON 00435;
Q00252 %Q00252
LD Block,'UMA_N': NCCON 00434; COIL 00435;



M00342 %M00342
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00434, 00436, 00437; COIL 00432;
R00679 %R00679
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00437; GT_INT 00436;
M00359 %M00359
LD Block,'UMA_N': NCCON 00438; COIL 00436;
R00680 %R00680
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00436;



M00342 %M00342
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00434, 00436, 00437; COIL 00432;
R00679 %R00679
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00437; GT_INT 00436;
M00360 %M00360
LD Block,'UMA_N': NOCON 00438; COIL 00437;
R00681 %R00681
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00437;



M00360 %M00360
LD Block,'UMA_N': NOCON 00438; COIL 00437;
M00359 %M00359
LD Block,'UMA_N': NCCON 00438; COIL 00436;
M00361 %M00361
LD Block,'UMA_N': NCCON 00434; NOCON 00438; COIL 00438;



M00363 %M00363
LD Block,'UMA_N': NOCON 00440;
R00682 %R00682
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00440; EQ_INT 00441, 00442;
M00364 %M00364
LD Block,'UMA_N': NOCON 00440; COIL 00442;



R00682[0] %R00682
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00441, 00442;
M00343 %M00343
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00443, 00445, 00446; COIL 00441;



R00682[0] %R00682
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00441, 00442;
M00364 %M00364
LD Block,'UMA_N': NOCON 00440; COIL 00442;



M00343 %M00343
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00443, 00445, 00446; COIL 00441;
M00368 %M00368
LD Block,'UMA_N': NCCON 00443; NOCON 00447; COIL 00447;
Q00254 %Q00254
LD Block,'UMA_N': NCCON 00443; COIL 00444;
Q00253 %Q00253
LD Block,'UMA_N': NOCON 00387, 00398; COIL 00443;



M00369 %M00369
LD Block,'UMA_N': NOCON 00444;
Q00254 %Q00254
LD Block,'UMA_N': NCCON 00443; COIL 00444;



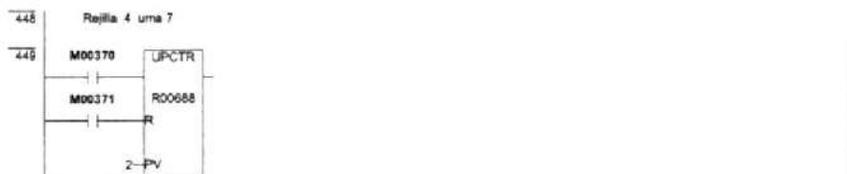
M00343 %M00343
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00443, 00445, 00446; COIL 00441;
R00685 %R00685
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00446; GT_INT 00445;
M00366 %M00366
LD Block,'UMA_N': NCCON 00447; COIL 00445;
R00686 %R00686
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00445;



M00343 %M00343
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00443, 00445, 00446; COIL 00441;
R00685 %R00685
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00446; GT_INT 00445;
M00367 %M00367
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00447; COIL 00446;
R00687 %R00687
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00446;



M00367 %M00367
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00447; COIL 00446;
M00366 %M00366
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00447; COIL 00445;
M00368 %M00368
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00443; NOCON 00447; COIL 00447;



M00370 %M00370
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00449;
R00688 %R00688
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00449; EQ_INT 00450, 00451;
M00371 %M00371
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00449; COIL 00451;



R00688[0] %R00688
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00450, 00451;
M00344 %M00344
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00452, 00454, 00455; COIL 00450;



R00688[0] %R00688
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00450, 00451;
M00371 %M00371
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00449; COIL 00451;



M00344 %M00344
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00452, 00454, 00455; COIL 00450;
M00375 %M00375
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00452; NOCON 00456; COIL 00456;
Q00256 %Q00256
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00452; COIL 00453;
Q00255 %Q00255
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00388, 00399; COIL 00452;



M00376 %M00376
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00453;
Q00256 %Q00256
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00452; COIL 00453;



M00344 %M00344
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00452, 00454, 00455; COIL 00450;
R00691 %R00691
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00455; GT_INT 00454;
M00373 %M00373
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00456; COIL 00454;
R00692 %R00692
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00454;



M00344 %M00344
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00452, 00454, 00455; COIL 00450;
R00691 %R00691
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00455; GT_INT 00454;
M00374 %M00374
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00456; COIL 00455;
R00693 %R00693
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00455;



M00374 %M00374
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00456; COIL 00455;
M00373 %M00373
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00456; COIL 00454;
M00375 %M00375
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00452; NOCON 00456; COIL 00456;



M00377 %M00377
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00458;
R00694 %R00694
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00458; EQ_INT 00459, 00460;
M00378 %M00378
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00458; COIL 00460;



R00694[0] %R00694
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00459, 00460;
M00345 %M00345
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00461, 00463, 00464; COIL 00459;



R00694[0] %R00694
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00459, 00460;
M00378 %M00378
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00458; COIL 00460;



M00345 %M00345
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00461, 00463, 00464; COIL 00459;
M00382 %M00382
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00461; NOCON 00465; COIL 00465;
Q00258 %Q00258

LD Block,'UMA_N': NCCON 00461; COIL 00462;
Q00257 %Q00257
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00389, 00400; COIL 00461;



M00383 %M00383
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00462;
Q00258 %Q00258
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00461; COIL 00462;



M00345 %M00345
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00461, 00463, 00464; COIL 00459;
R00697 %R00697
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00464; GT_INT 00463;
M00380 %M00380
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00465; COIL 00463;
R00698 %R00698
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00463;



M00345 %M00345
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00461, 00463, 00464; COIL 00459;
R00697 %R00697
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00464; GT_INT 00463;
M00381 %M00381
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00465; COIL 00464;
R00699 %R00699
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00464;



M00381 %M00381
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00465; COIL 00464;
M00380 %M00380
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00465; COIL 00463;
M00382 %M00382
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00461; NOCON 00465; COIL 00465;



M00384 %M00384
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00467;
R00700 %R00700
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00467; EQ_INT 00468, 00469;
M00385 %M00385
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00467; COIL 00469;



R00700[0] %R00700
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00468, 00469;
M00346 %M00346
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00470, 00472, 00473; COIL 00468;



R00700[0] %R00700

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00468, 00469;
M00385 %M00385
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00467; COIL 00469;



M00346 %M00346
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00470, 00472, 00473; COIL 00468;
M00389 %M00389
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00470; NOCON 00474; COIL 00474;
Q00260 %Q00260
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00470; COIL 00471;
Q00259 %Q00259
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00390, 00401; COIL 00470;



M00390 %M00390
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00471;
Q00260 %Q00260
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00470; COIL 00471;



M00346 %M00346
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00470, 00472, 00473; COIL 00468;
R00703 %R00703
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00473; GT_INT 00472;
M00387 %M00387
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00474; COIL 00472;
R00704 %R00704
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00472;



M00346 %M00346
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00470, 00472, 00473; COIL 00468;
R00703 %R00703
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00473; GT_INT 00472;
M00388 %M00388
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00474; COIL 00473;
R00705 %R00705
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00473;



M00388 %M00388
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00474; COIL 00473;
M00387 %M00387
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00474; COIL 00472;
M00389 %M00389
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00470; NOCON 00474; COIL 00474;



M00391 %M00391
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00476;
R00706 %R00706
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00476; EQ_INT 00477, 00478;
M00392 %M00392
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00476; COIL 00478;



R00706[0] %R00706



CIB - ESPOL

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00477, 00478;
M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;



R00706[0] %R00706
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00477, 00478;
M00392 %M00392
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00476; COIL 00478;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
M00396 %M00396
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479, 00480; NOCON 00485; COIL 00485;
Q00263 %Q00263
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479; COIL 00481;
Q00261 %Q00261
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00479;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
M00396 %M00396
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479, 00480; NOCON 00485; COIL 00485;
Q00264 %Q00264
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00480; COIL 00482;
Q00262 %Q00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00480;



M00397 %M00397
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00481;
Q00263 %Q00263
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479; COIL 00481;



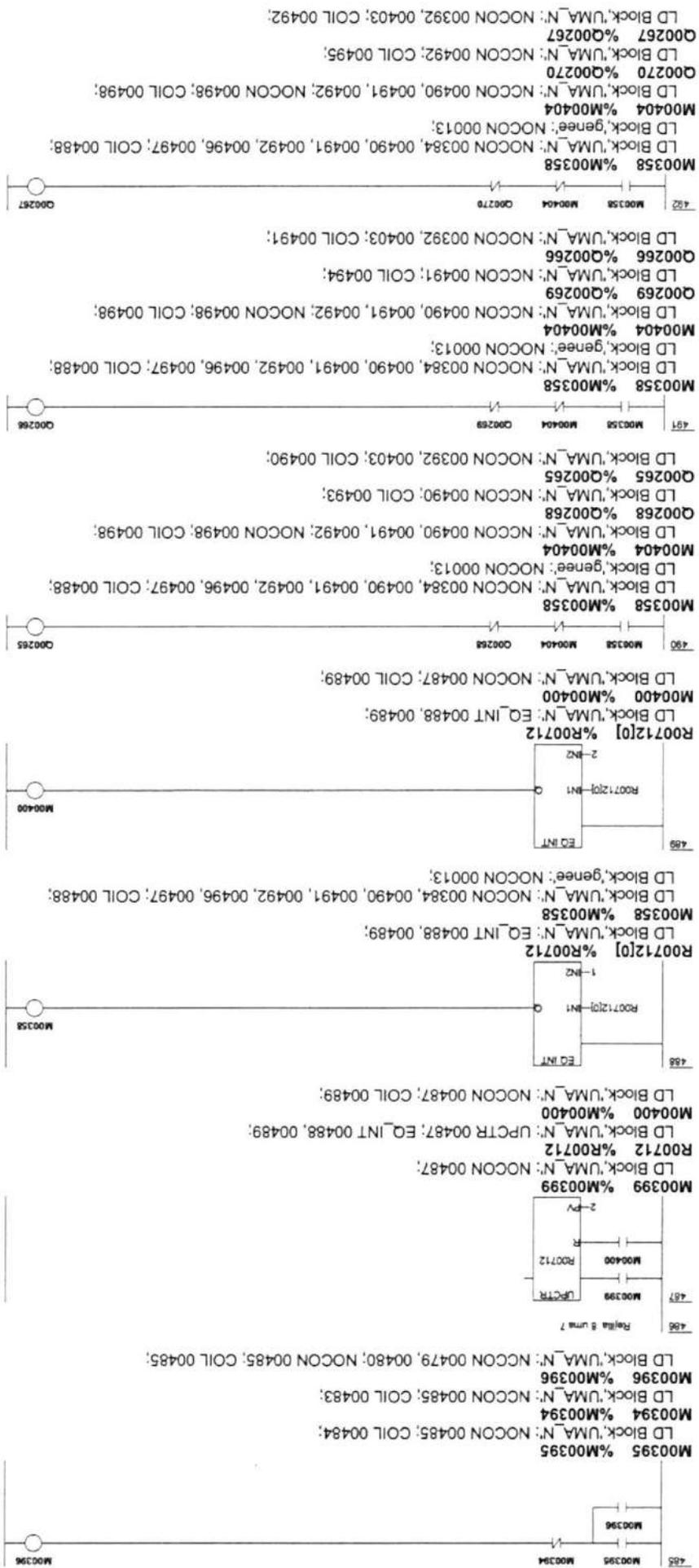
M00398 %M00398
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00482;
Q00264 %Q00264
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00480; COIL 00482;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
R00709 %R00709
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484; GT_INT 00483;
M00394 %M00394
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00485; COIL 00483;
R00710 %R00710
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00483;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
R00709 %R00709
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484; GT_INT 00483;
M00395 %M00395
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00485; COIL 00484;
R00711 %R00711
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484;



LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00477, 00478;
M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;



R00706[0] %R00706
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00477, 00478;
M00392 %M00392
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00476; COIL 00478;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
M00396 %M00396
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479, 00480; NOCON 00485; COIL 00485;
Q00263 %Q00263
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479; COIL 00481;
Q00261 %Q00261
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00479;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
M00396 %M00396
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479, 00480; NOCON 00485; COIL 00485;
Q00264 %Q00264
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00480; COIL 00482;
Q00262 %Q00262
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00391, 00402; COIL 00480;



M00397 %M00397
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00481;
Q00263 %Q00263
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00479; COIL 00481;



M00398 %M00398
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00482;
Q00264 %Q00264
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00480; COIL 00482;



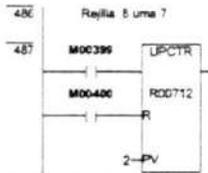
M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
R00709 %R00709
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484; GT_INT 00483;
M00394 %M00394
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00485; COIL 00483;
R00710 %R00710
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00483;



M00351 %M00351
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00479, 00480, 00483, 00484; COIL 00477;
R00709 %R00709
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484; GT_INT 00483;
M00395 %M00395
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00485; COIL 00484;
R00711 %R00711
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00484;



M00395 %M00395
LD Block,'UMA_N': NOCON 00485; COIL 00484;
M00394 %M00394
LD Block,'UMA_N': NCCON 00485; COIL 00483;
M00396 %M00396
LD Block,'UMA_N': NCCON 00479, 00480; NOCON 00485; COIL 00485;



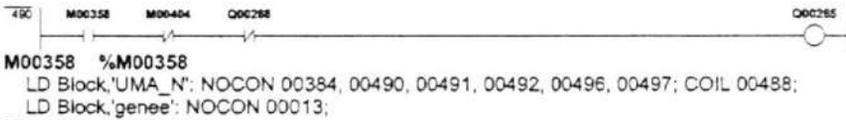
M00399 %M00399
LD Block,'UMA_N': NOCON 00487;
R00712 %R00712
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00487; EQ_INT 00488, 00489;
M00400 %M00400
LD Block,'UMA_N': NOCON 00487; COIL 00489;



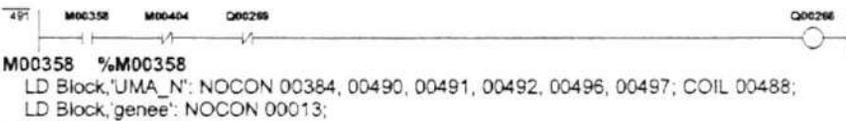
R00712[0] %R00712
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00488, 00489;
M00358 %M00358
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
LD Block,'genee': NOCON 00013;



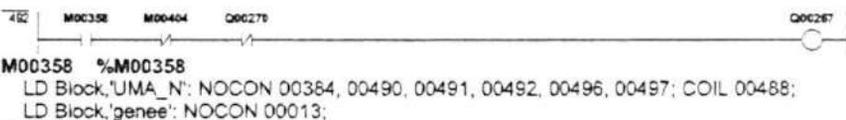
R00712[0] %R00712
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00488, 00489;
M00400 %M00400
LD Block,'UMA_N': NOCON 00487; COIL 00489;



M00358 %M00358
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
LD Block,'genee': NOCON 00013;
M00404 %M00404
LD Block,'UMA_N': NCCON 00490, 00491, 00492; NOCON 00498; COIL 00498;
Q00268 %Q00268
LD Block,'UMA_N': NCCON 00490; COIL 00493;
Q00265 %Q00265
LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00490;



M00358 %M00358
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
LD Block,'genee': NOCON 00013;
M00404 %M00404
LD Block,'UMA_N': NCCON 00490, 00491, 00492; NOCON 00498; COIL 00498;
Q00269 %Q00269
LD Block,'UMA_N': NCCON 00491; COIL 00494;
Q00266 %Q00266
LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00491;



M00358 %M00358
LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
LD Block,'genee': NOCON 00013;
M00404 %M00404
LD Block,'UMA_N': NCCON 00490, 00491, 00492; NOCON 00498; COIL 00498;
Q00270 %Q00270
LD Block,'UMA_N': NCCON 00492; COIL 00495;
Q00267 %Q00267
LD Block,'UMA_N': NOCON 00392, 00403; COIL 00492;



M00405 %M00405
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00493;
Q00268 %Q00268
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00490; COIL 00493;



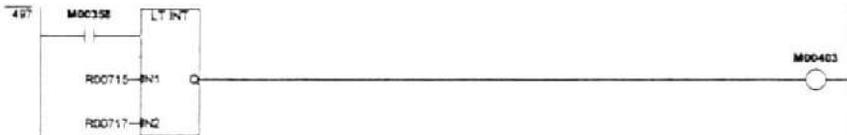
M00406 %M00406
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00494;
Q00269 %Q00269
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00491; COIL 00494;



M00407 %M00407
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00495;
Q00270 %Q00270
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00492; COIL 00495;



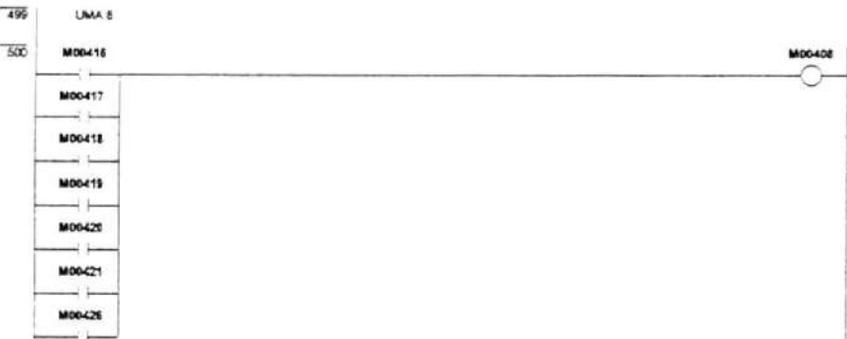
M00358 %M00358
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
 LD Block,'genee': NOCON 00013;
R00715 %R00715
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00497; GT_INT 00496;
M00402 %M00402
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00498; COIL 00496;
R00716 %R00716
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00496;



M00358 %M00358
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00384, 00490, 00491, 00492, 00496, 00497; COIL 00488;
 LD Block,'genee': NOCON 00013;
R00715 %R00715
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00497; GT_INT 00496;
M00403 %M00403
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00498; COIL 00497;
R00717 %R00717
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00497;



M00403 %M00403
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00498; COIL 00497;
M00402 %M00402
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00498; COIL 00496;
M00404 %M00404
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00490, 00491, 00492; NOCON 00498; COIL 00498;



M00416 %M00416
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00539, 00541, 00542; COIL 00537;
M00408 %M00408
 LD Block,'MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;

M00417 %M00417
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00548, 00550, 00551; COIL 00546;
M00418 %M00418
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00557, 00559, 00560; COIL 00555;
M00419 %M00419
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;
M00420 %M00420
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00577, 00578, 00581, 00582; COIL 00575;
M00421 %M00421
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;
M00426 %M00426
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;



Q00289 %Q00289
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00501, 00511; COIL 00539;
M00864 %M00864
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00501; NOCON 00508;



Q00291 %Q00291
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00502, 00512; COIL 00548;
M00865 %M00865
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00502; NOCON 00508;



Q00293 %Q00293
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00503, 00513; COIL 00557;
M00866 %M00866
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00503; NOCON 00508;



Q00295 %Q00295
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00504, 00514; COIL 00566;
M00867 %M00867
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00504; NOCON 00508;
Q00296 %Q00296
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00504, 00514; COIL 00567;



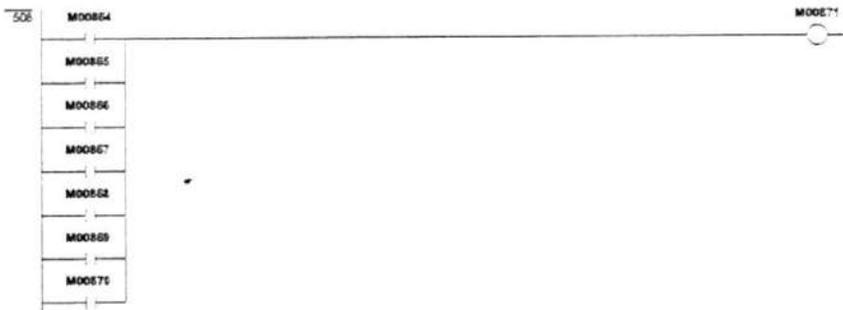
Q00299 %Q00299
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00505, 00515; COIL 00577;
M00868 %M00868
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00505; NOCON 00508;
Q00300 %Q00300
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00505, 00515; COIL 00578;



Q00303 %Q00303
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00506, 00516; COIL 00588;
M00869 %M00869
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00506; NOCON 00508;
Q00304 %Q00304
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00506, 00516; COIL 00589;



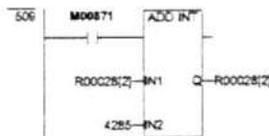
Q00307 %Q00307
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00507, 00517; COIL 00599;
M00870 %M00870
 LD Block,"UMA_N": POSCOIL 00507; NOCON 00508;
Q00308 %Q00308
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00507, 00517; COIL 00600;
Q00309 %Q00309
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00507, 00517; COIL 00601;
Q00310 %Q00310
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00507, 00517; COIL 00602;



```

M00864 %M00864
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00501; NOCON 00508;
M00871 %M00871
LD Block,'UMA_N': NOCON 00509; COIL 00508;
M00865 %M00865
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00502; NOCON 00508;
M00866 %M00866
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00503; NOCON 00508;
M00867 %M00867
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00504; NOCON 00508;
M00868 %M00868
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00505; NOCON 00508;
M00869 %M00869
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00506; NOCON 00508;
M00870 %M00870
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00507; NOCON 00508;

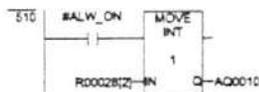
```



```

M00871 %M00871
LD Block,'UMA_N': NOCON 00509; COIL 00508;
R00028[2] %R00030
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00519, 00519; ADD_INT 00509, 00509; MOVE_INT 00510;

```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00028[2] %R00030
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00519, 00519; ADD_INT 00509, 00509; MOVE_INT 00510;
AQ0010 %AQ0010
LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00510;

```



```

Q00289 %Q00289
LD Block,'UMA_N': NOCON 00501, 00511; COIL 00539;
M00872 %M00872
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00511; NOCON 00518;

```



```

Q00291 %Q00291
LD Block,'UMA_N': NOCON 00502, 00512; COIL 00548;
M00873 %M00873
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00512; NOCON 00518;

```



```

Q00293 %Q00293
LD Block,'UMA_N': NOCON 00503, 00513; COIL 00557;
M00874 %M00874

```

LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00513; NOCON 00518;



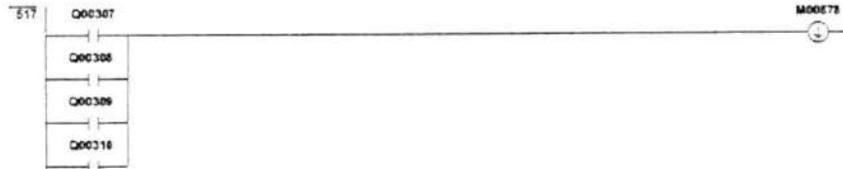
Q00295 %Q00295
LD Block,'UMA_N': NOCON 00504, 00514; COIL 00566;
M00875 %M00875
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00514; NOCON 00518;
Q00296 %Q00296
LD Block,'UMA_N': NOCON 00504, 00514; COIL 00567;



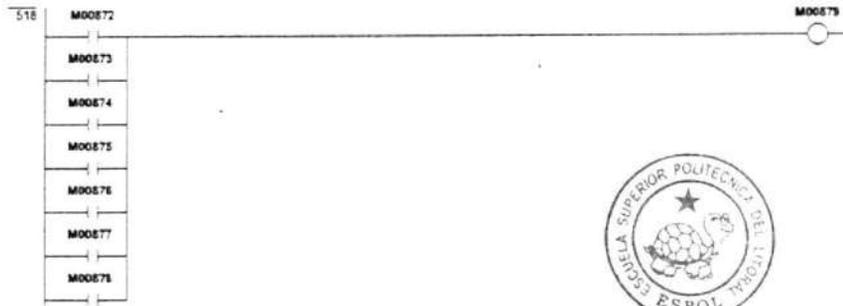
Q00299 %Q00299
LD Block,'UMA_N': NOCON 00505, 00515; COIL 00577;
M00876 %M00876
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00515; NOCON 00518;
Q00300 %Q00300
LD Block,'UMA_N': NOCON 00505, 00515; COIL 00578;



Q00303 %Q00303
LD Block,'UMA_N': NOCON 00506, 00516; COIL 00588;
M00877 %M00877
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00516; NOCON 00518;
Q00304 %Q00304
LD Block,'UMA_N': NOCON 00506, 00516; COIL 00589;



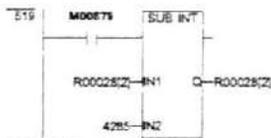
Q00307 %Q00307
LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00599;
M00878 %M00878
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00517; NOCON 00518;
Q00308 %Q00308
LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00600;
Q00309 %Q00309
LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00601;
Q00310 %Q00310
LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00602;



M00872 %M00872
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00511; NOCON 00518;
M00879 %M00879
LD Block,'UMA_N': NOCON 00519; COIL 00518;
M00873 %M00873
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00512; NOCON 00518;
M00874 %M00874
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00513; NOCON 00518;
M00875 %M00875
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00514; NOCON 00518;
M00876 %M00876
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00515; NOCON 00518;
M00877 %M00877
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00516; NOCON 00518;
M00878 %M00878
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00517; NOCON 00518;



CIB -ESPOL



M00879 %M00879
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00519; COIL 00518;
R00028[2] %R00030
 LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00519, 00519; ADD_INT 00509, 00509; MOVE_INT 00510;



M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
M00415 %M00415
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00520;
M00413 %M00413
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00520, 00523;
Q00279 %Q00279
 LD Block,'UMA_N': COIL 00520;



M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
Q00280 %Q00280
 LD Block,'UMA_N': COIL 00521;



M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
M00410 %M00410
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00522; NOCON 00525; COIL 00524;
M00411 %M00411
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00522, 00523; NOCON 00527;
M00422 %M00422
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00529; COIL 00522;



Q00281 %Q00281
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00523; COIL 00529;
M00413 %M00413
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00520, 00523;
M00411 %M00411
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00522, 00523; NOCON 00527;
M00409 %M00409
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00523, 00524; COIL 00523;

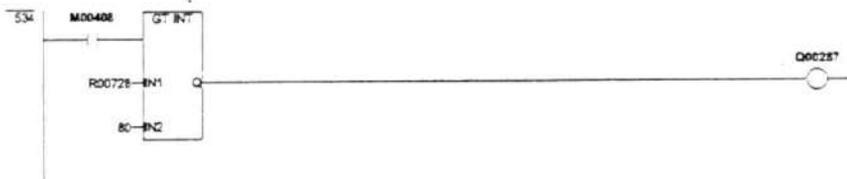


M00409 %M00409
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00523, 00524; COIL 00523;
R00718 %R00718
 LD Block,'UMA_N': ONDIR_TENTHS 00524;
M00410 %M00410
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00522; NOCON 00525; COIL 00524;
M00414 %M00414
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00524, 00526; COIL 00526;

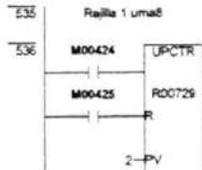


M00410 %M00410
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00522; NOCON 00525; COIL 00524;
M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
M00412 %M00412
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00525; NOCON 00528;
M00423 %M00423
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00530; COIL 00525;

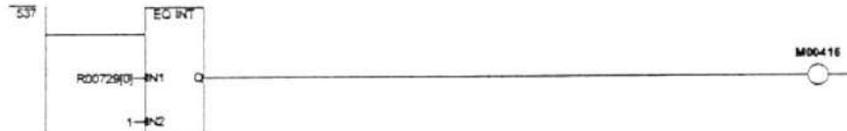
LD Block,'UMA_N': COIL 00533;
 R00727 %R00727
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00533;



M00408 %M00408
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00089, 00097;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00520, 00521, 00522, 00525, 00531, 00532, 00533, 00534; COIL 00500;
R00728 %R00728
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00534;
Q00287 %Q00287
 LD Block,'UMA_N': COIL 00534;



M00424 %M00424
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00536;
R00729 %R00729
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00536; EQ_INT 00537, 00538;
M00425 %M00425
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00536; COIL 00538;



R00729[0] %R00729
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00537, 00538;
M00416 %M00416
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00539, 00541, 00542; COIL 00537;



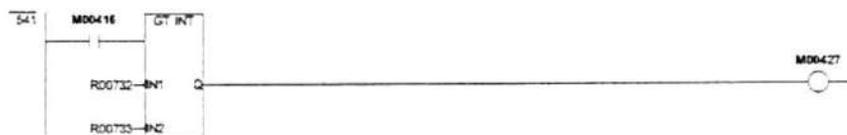
R00729[0] %R00729
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00537, 00538;
M00425 %M00425
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00536; COIL 00538;



M00416 %M00416
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00539, 00541, 00542; COIL 00537;
M00429 %M00429
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00539; NOCON 00543; COIL 00543;
Q00290 %Q00290
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00539; COIL 00540;
Q00289 %Q00289
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00501, 00511; COIL 00539;



M00430 %M00430
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00540;
Q00290 %Q00290
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00539; COIL 00540;



M00416 %M00416
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00539, 00541, 00542; COIL 00537;
R00732 %R00732
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00542; GT_INT 00541;
M00427 %M00427
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00543; COIL 00541;

R00733 %R00733
LD Block,'UMA_N': GT_INT 00541;



M00416 %M00416
LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00539, 00541, 00542; COIL 00537;
R00732 %R00732
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00542; GT_INT 00541;
M00428 %M00428
LD Block,'UMA_N': NOCON 00543; COIL 00542;
R00734 %R00734
LD Block,'UMA_N': LT_INT 00542;



M00428 %M00428
LD Block,'UMA_N': NOCON 00543; COIL 00542;
M00427 %M00427
LD Block,'UMA_N': NCCON 00543; COIL 00541;
M00429 %M00429
LD Block,'UMA_N': NCCON 00539; NOCON 00543; COIL 00543;



M00431 %M00431
LD Block,'UMA_N': NOCON 00545;
R00735 %R00735
LD Block,'UMA_N': UPCTR 00545; EQ_INT 00546, 00547;
M00432 %M00432
LD Block,'UMA_N': NOCON 00545; COIL 00547;



R00735[0] %R00735
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00546, 00547;
M00417 %M00417
LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00548, 00550, 00551; COIL 00546;



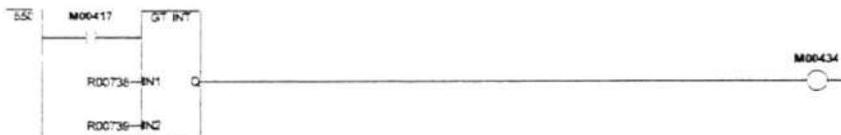
R00735[0] %R00735
LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00546, 00547;
M00432 %M00432
LD Block,'UMA_N': NOCON 00545; COIL 00547;



M00417 %M00417
LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00548, 00550, 00551; COIL 00546;
M00436 %M00436
LD Block,'UMA_N': NCCON 00548; NOCON 00552; COIL 00552;
Q00292 %Q00292
LD Block,'UMA_N': NCCON 00548; COIL 00549;
Q00291 %Q00291
LD Block,'UMA_N': NOCON 00502, 00512; COIL 00548;



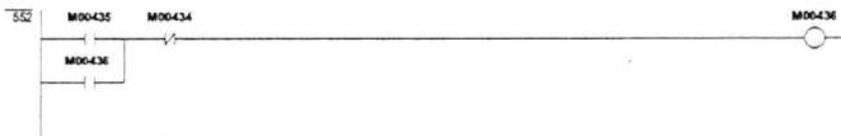
M00437 %M00437
LD Block,'UMA_N': NOCON 00549;
Q00292 %Q00292
LD Block,'UMA_N': NCCON 00548; COIL 00549;



M00417 %M00417
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00548, 00550, 00551; COIL 00546;
R00738 %R00738
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00551; GT_INT 00550;
M00434 %M00434
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00552; COIL 00550;
R00739 %R00739
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00550;



M00417 %M00417
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00548, 00550, 00551; COIL 00546;
R00738 %R00738
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00551; GT_INT 00550;
M00435 %M00435
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00552; COIL 00551;
R00740 %R00740
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00551;



M00435 %M00435
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00552; COIL 00551;
M00434 %M00434
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00552; COIL 00550;
M00436 %M00436
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00548; NOCON 00552; COIL 00552;



M00438 %M00438
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00554;
R00741 %R00741
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00554; EQ_INT 00555, 00556;
M00439 %M00439
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00554; COIL 00556;



R00741[0] %R00741
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00555, 00556;
M00418 %M00418
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00557, 00559, 00560; COIL 00555;



R00741[0] %R00741
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00555, 00556;
M00439 %M00439
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00554; COIL 00556;



M00418 %M00418
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00557, 00559, 00560; COIL 00555;
M00443 %M00443
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00557; NOCON 00561; COIL 00561;
Q00294 %Q00294

LD Block,'UMA_N': NCCON 00557; COIL 00558;
 Q00293 %Q00293
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00503, 00513; COIL 00557;



M00444 %M00444
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00558;
Q00294 %Q00294
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00557; COIL 00558;



M00418 %M00418
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00557, 00559, 00560; COIL 00555;
R00744 %R00744
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00560; GT_INT 00559;
M00441 %M00441
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00561; COIL 00559;
R00745 %R00745
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00559;



M00418 %M00418
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00557, 00559, 00560; COIL 00555;
R00744 %R00744
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00560; GT_INT 00559;
M00442 %M00442
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00561; COIL 00560;
R00746 %R00746
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00560;



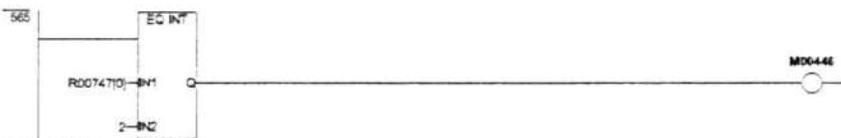
M00442 %M00442
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00561; COIL 00560;
M00441 %M00441
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00561; COIL 00559;
M00443 %M00443
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00557; NOCON 00561; COIL 00561;



M00445 %M00445
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00563;
R00747 %R00747
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00563; EQ_INT 00564, 00565;
M00446 %M00446
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00563; COIL 00565;



R00747[0] %R00747
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00564, 00565;
M00419 %M00419
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;



R00747[0] %R00747

LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00564, 00565;
M00446 %M00446
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00563; COIL 00565;



M00419 %M00419
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;
M00450 %M00450
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00566, 00567; NOCON 00572; COIL 00572;
Q00297 %Q00297
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00566; COIL 00568;
Q00295 %Q00295
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00504, 00514; COIL 00566;



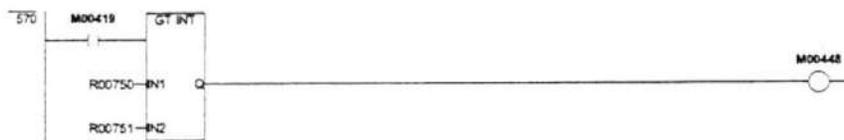
M00419 %M00419
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;
M00450 %M00450
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00566, 00567; NOCON 00572; COIL 00572;
Q00298 %Q00298
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00567; COIL 00569;
Q00296 %Q00296
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00504, 00514; COIL 00567;



M00451 %M00451
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00568;
Q00297 %Q00297
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00566; COIL 00568;



M00452 %M00452
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00569;
Q00298 %Q00298
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00567; COIL 00569;



M00419 %M00419
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;
R00750 %R00750
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00571; GT_INT 00570;
M00448 %M00448
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00572; COIL 00570;
R00751 %R00751
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00570;

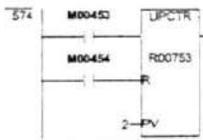


M00419 %M00419
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00566, 00567, 00570, 00571; COIL 00564;
R00750 %R00750
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00571; GT_INT 00570;
M00449 %M00449
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00572; COIL 00571;
R00752 %R00752
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00571;

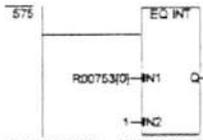


M00449 %M00449
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00572; COIL 00571;
M00448 %M00448
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00572; COIL 00570;
M00450 %M00450
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00566, 00567; NOCON 00572; COIL 00572;

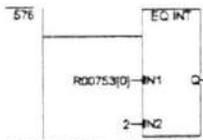
573 Repite 5 uma8



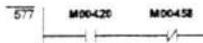
M00453 %M00453
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00574;
R00753 %R00753
 LD Block,"UMA_N": UPCTR 00574; EQ_INT 00575; 00576;
M00454 %M00454
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00574; COIL 00576;



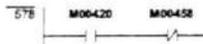
R00753[0] %R00753
 LD Block,"UMA_N": EQ_INT 00575; 00576;
M00420 %M00420
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500; 00577; 00578; 00581; 00582; COIL 00575;



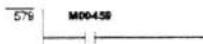
R00753[0] %R00753
 LD Block,"UMA_N": EQ_INT 00575; 00576;
M00454 %M00454
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00574; COIL 00576;



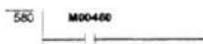
M00420 %M00420
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500; 00577; 00578; 00581; 00582; COIL 00575;
M00458 %M00458
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00577; 00578; NOCON 00583; COIL 00583;
Q00301 %Q00301
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00577; COIL 00579;
Q00299 %Q00299
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00505; 00515; COIL 00577;



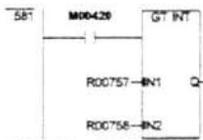
M00420 %M00420
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500; 00577; 00578; 00581; 00582; COIL 00575;
M00458 %M00458
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00577; 00578; NOCON 00583; COIL 00583;
Q00302 %Q00302
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00578; COIL 00580;
Q00300 %Q00300
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00505; 00515; COIL 00578;



M00459 %M00459
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00579;
Q00301 %Q00301
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00577; COIL 00579;



M00460 %M00460
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00580;
Q00302 %Q00302
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00578; COIL 00580;



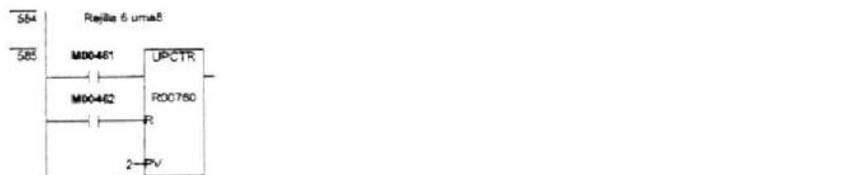
M00420 %M00420
 LD Block,"UMA_N": NOCON 00500; 00577; 00578; 00581; 00582; COIL 00575;
R00757 %R00757
 LD Block,"UMA_N": LT_INT 00582; GT_INT 00581;
M00456 %M00456
 LD Block,"UMA_N": NCCON 00583; COIL 00581;
R00758 %R00758
 LD Block,"UMA_N": GT_INT 00581;



M00420 %M00420
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00577, 00578, 00581, 00582; COIL 00575;
R00757 %R00757
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00582; GT_INT 00581;
M00457 %M00457
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00583; COIL 00582;
R00759 %R00759
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00582;



M00457 %M00457
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00583; COIL 00582;
M00456 %M00456
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00583; COIL 00581;
M00458 %M00458
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00577, 00578; NOCON 00583; COIL 00583;



M00461 %M00461
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00585;
R00760 %R00760
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00585; EQ_INT 00586, 00587;
M00462 %M00462
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00585; COIL 00587;



R00760[0] %R00760
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00586, 00587;
M00421 %M00421
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;



R00760[0] %R00760
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00586, 00587;
M00462 %M00462
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00585; COIL 00587;



M00421 %M00421
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;
M00466 %M00466
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00588, 00589; NOCON 00594; COIL 00594;
Q00305 %Q00305
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00588; COIL 00590;
Q00303 %Q00303
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00506, 00516; COIL 00588;



M00421 %M00421
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;
M00466 %M00466
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00588, 00589; NOCON 00594; COIL 00594;
Q00306 %Q00306
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00589; COIL 00591;
Q00304 %Q00304
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00506, 00516; COIL 00589;



M00467 %M00467
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00590;
Q00305 %Q00305
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00588; COIL 00590;



M00468 %M00468
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00591;
Q00306 %Q00306
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00589; COIL 00591;



M00421 %M00421
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;
R00763 %R00763
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00593; GT_INT 00592;
M00464 %M00464
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00594; COIL 00592;
R00764 %R00764
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00592;



M00421 %M00421
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00588, 00589, 00592, 00593; COIL 00586;
R00763 %R00763
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00593; GT_INT 00592;
M00465 %M00465
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00594; COIL 00593;
R00765 %R00765
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00593;



M00465 %M00465
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00594; COIL 00593;
M00464 %M00464
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00594; COIL 00592;
M00466 %M00466
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00588, 00589; NOCON 00594; COIL 00594;



M00469 %M00469
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00596;
R00766 %R00766
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00596; EQ_INT 00597, 00598;
M00470 %M00470
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00596; COIL 00598;



R00766[0] %R00766
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00597, 00598;
M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;



R00766[0] %R00766
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00597, 00598;
 M00470 %M00470
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00596; COIL 00598;



M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
 M00474 %M00474
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599, 00600, 00601, 00602; NOCON 00609; COIL 00609;
 Q00311 %Q00311
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599; COIL 00603;
 Q00307 %Q00307
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00599;



M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
 M00474 %M00474
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599, 00600, 00601, 00602; NOCON 00609; COIL 00609;
 Q00312 %Q00312
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00600; COIL 00604;
 Q00308 %Q00308
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00600;



M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
 M00474 %M00474
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599, 00600, 00601, 00602; NOCON 00609; COIL 00609;
 Q00313 %Q00313
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00601; COIL 00605;
 Q00309 %Q00309
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00601;



M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
 M00474 %M00474
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599, 00600, 00601, 00602; NOCON 00609; COIL 00609;
 Q00314 %Q00314
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00602; COIL 00606;
 Q00310 %Q00310
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00507, 00517; COIL 00602;



M00475 %M00475
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00603;
 Q00311 %Q00311
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599; COIL 00603;



M00476 %M00476
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00604;
 Q00312 %Q00312
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00600; COIL 00604;



M00477 %M00477
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00605;
 Q00313 %Q00313
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00601; COIL 00605;



M00478 %M00478
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00606;
 Q00314 %Q00314
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00602; COIL 00606;



M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
R00769 %R00769
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00608; GT_INT 00607;
M00472 %M00472
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00609; COIL 00607;
R00770 %R00770
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00607;



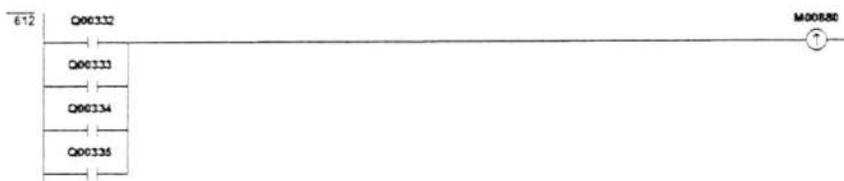
M00426 %M00426
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00500, 00599, 00600, 00601, 00602, 00607, 00608; COIL 00597;
R00769 %R00769
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00608; GT_INT 00607;
M00473 %M00473
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00609; COIL 00608;
R00771 %R00771
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00608;



M00473 %M00473
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00609; COIL 00608;
M00472 %M00472
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00609; COIL 00607;
M00474 %M00474
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00599, 00600, 00601, 00602; NOCON 00609; COIL 00609;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;
M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;



Q00332 %Q00332
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00640;
M00880 %M00880
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00612; NOCON 00614;
Q00333 %Q00333
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00641;
Q00334 %Q00334
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00642;
Q00335 %Q00335
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00643;



Q00340 %Q00340
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00655;
M00881 %M00881
 LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00613; NOCON 00614;
Q00341 %Q00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00656;



CIB - ESPOL



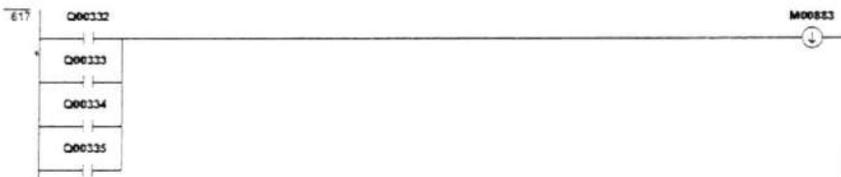
M00880 %M00880
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00612; NOCON 00614;
M00882 %M00882
LD Block,'UMA_N': NOCON 00615; COIL 00614;
M00881 %M00881
LD Block,'UMA_N': POSCOIL 00613; NOCON 00614;



M00882 %M00882
LD Block,'UMA_N': NOCON 00615; COIL 00614;
R00037[20] %R00057
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00620, 00620; ADD_INT 00615, 00615; MOVE_INT 00616;



#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;
R00037[20] %R00057
LD Block,'UMA_N': SUB_INT 00620, 00620; ADD_INT 00615, 00615; MOVE_INT 00616;
AQ0011 %AQ0011
LD Block,'UMA_N': MOVE_INT 00616;



Q00332 %Q00332
LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00640;
M00883 %M00883
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00617; NOCON 00619;
Q00333 %Q00333
LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00641;
Q00334 %Q00334
LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00642;
Q00335 %Q00335
LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00643;



Q00340 %Q00340
LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00655;
M00884 %M00884
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00618; NOCON 00619;
Q00341 %Q00341
LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00656;



M00883 %M00883
LD Block,'UMA_N': NEGCOIL 00617; NOCON 00619;
M00885 %M00885
LD Block,'UMA_N': NOCON 00620; COIL 00619;
M00884 %M00884



Q00325 %Q00325
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00627; COIL 00631;
R00775 %R00775
 LD Block,'UMA_N': ONDTR_TENTHS 00627;
M00485 %M00485
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00625, 00627; COIL 00627;



M00482 %M00482
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00623, 00624; NOCON 00628;
Q00326 %Q00326
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00631; COIL 00628;



M00483 %M00483
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00626; NOCON 00629;
Q00327 %Q00327
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00630; COIL 00629;



M00493 %M00493
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00630; COIL 00623;
Q00324 %Q00324
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00624; COIL 00630;
Q00327 %Q00327
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00630; COIL 00629;



M00494 %M00494
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00631; COIL 00626;
Q00325 %Q00325
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00627; COIL 00631;
Q00326 %Q00326
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00631; COIL 00628;



M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
R00779 %R00779
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00632;
Q00328 %Q00328
 LD Block,'UMA_N': COIL 00632;

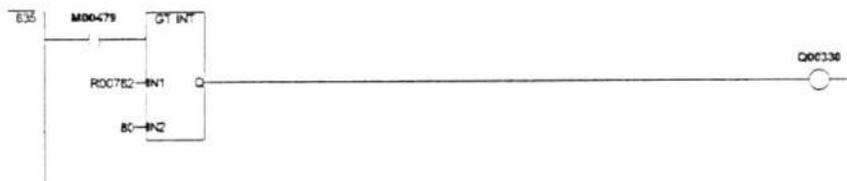


M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
R00780 %R00780
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00633;
Q00329 %Q00329
 LD Block,'UMA_N': COIL 00633;

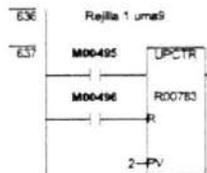


M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
Q00331 %Q00331

LD Block,'UMA_N': COIL 00634;
 R00781 %R00781
 LD Block,'UMA_N': GE_INT 00634;



M00479 %M00479
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00090, 00098;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00621, 00622, 00623, 00626, 00632, 00633, 00634, 00635; COIL 00611;
R00782 %R00782
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00635;
Q00330 %Q00330
 LD Block,'UMA_N': COIL 00635;



M00495 %M00495
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00637;
R00783 %R00783
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00637; EQ_INT 00638, 00639;
M00496 %M00496
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00637; COIL 00639;



R00783[0] %R00783
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00638, 00639;
M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;



R00783[0] %R00783
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00638, 00639;
M00496 %M00496
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00637; COIL 00639;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;
M00511 %M00511
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640, 00641, 00642, 00643; NOCON 00650; COIL 00650;
Q00336 %Q00336
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640; COIL 00644;
Q00332 %Q00332
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00640;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;
M00511 %M00511
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640, 00641, 00642, 00643; NOCON 00650; COIL 00650;
Q00337 %Q00337
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00641; COIL 00645;
Q00333 %Q00333
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00641;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;
M00511 %M00511
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640, 00641, 00642, 00643; NOCON 00650; COIL 00650;
Q00338 %Q00338
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00642; COIL 00646;

Q00334 %Q00334
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00642;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;

M00511 %M00511
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640, 00641, 00642, 00643; NOCON 00650; COIL 00650;

Q00339 %Q00339
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00643; COIL 00647;

Q00335 %Q00335
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00612, 00617; COIL 00643;



M00512 %M00512
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00644;

Q00336 %Q00336
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640; COIL 00644;



M00513 %M00513
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00645;

Q00337 %Q00337
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00641; COIL 00645;



M00514 %M00514
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00646;

Q00338 %Q00338
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00642; COIL 00646;



M00515 %M00515
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00647;

Q00339 %Q00339
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00643; COIL 00647;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;

R00786 %R00786
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00649; GT_INT 00648;

M00498 %M00498
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00650; COIL 00648;

R00787 %R00787
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00648;



M00487 %M00487
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00640, 00641, 00642, 00643, 00648, 00649; COIL 00638;

R00786 %R00786
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00649; GT_INT 00648;

M00499 %M00499
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00650; COIL 00649;

R00788 %R00788
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00649;

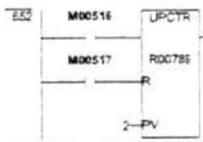


M00499 %M00499
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00650; COIL 00649;

M00498 %M00498
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00650; COIL 00648;

M00511 %M00511
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00640, 00641, 00642, 00643; NOCON 00650; COIL 00650;

651 Reilla 2 uma6



M00516 %M00516
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00652;
R00789 %R00789
 LD Block,'UMA_N': UPCTR 00652; EQ_INT 00653, 00654;
M00517 %M00517
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00652; COIL 00654;



R00789[0] %R00789
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00653, 00654;
M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;



R00789[0] %R00789
 LD Block,'UMA_N': EQ_INT 00653, 00654;
M00517 %M00517
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00652; COIL 00654;



M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;
M00521 %M00521
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00655, 00656; NOCON 00661; COIL 00661;
Q00342 %Q00342
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00655; COIL 00657;
Q00340 %Q00340
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00655;



M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;
M00521 %M00521
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00655, 00656; NOCON 00661; COIL 00661;
Q00343 %Q00343
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00656; COIL 00658;
Q00341 %Q00341
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00613, 00618; COIL 00656;



M00522 %M00522
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00657;
Q00342 %Q00342
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00655; COIL 00657;



M00523 %M00523
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00658;
Q00343 %Q00343
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00656; COIL 00658;



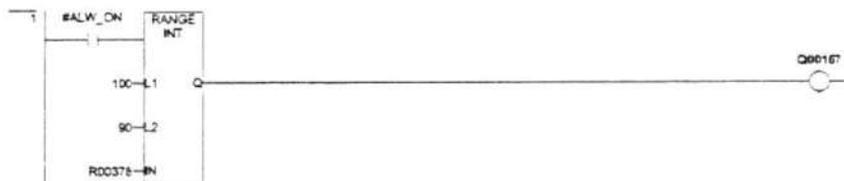
M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;
R00792 %R00792
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00660; GT_INT 00659;
M00519 %M00519
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00661; COIL 00659;
R00793 %R00793
 LD Block,'UMA_N': GT_INT 00659;



M00488 %M00488
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00611, 00655, 00656, 00659, 00660; COIL 00653;
R00792 %R00792
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00660; GT_INT 00659;
M00520 %M00520
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00661; COIL 00660;
R00794 %R00794
 LD Block,'UMA_N': LT_INT 00660;



M00520 %M00520
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00661; COIL 00660;
M00519 %M00519
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00661; COIL 00659;
M00521 %M00521
 LD Block,'UMA_N': NCCON 00655, 00656; NOCON 00661; COIL 00661;



#ALW_ON %S00007

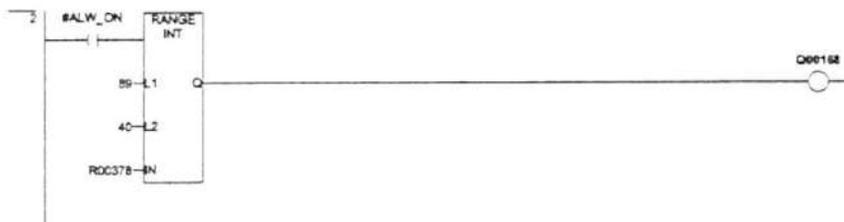
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

Q00167 %Q00167

```
LD Block,'agua': NOCON 00004, 00014, 00015, 00016; COIL 00001;
```

R00378 %R00378

```
LD Block,'agua': INT_TO_REAL 00006; RANGE_INT 00001, 00002, 00003;
```



#ALW_ON %S00007

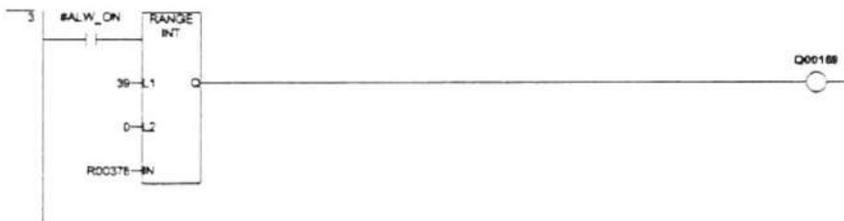
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

Q00168 %Q00168

```
LD Block,'agua': NOCON 00014, 00015, 00016; COIL 00002;
```

R00378 %R00378

```
LD Block,'agua': INT_TO_REAL 00006; RANGE_INT 00001, 00002, 00003;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

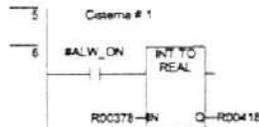


CIB-ESPOL

Q00169 %Q00169
 LD Block,'agua': NOCON 00017, 00017, 00023; COIL 00003;
 R00378 %R00378
 LD Block,'agua': INT_TO_REAL 00006; RANGE_INT 00001, 00002, 00003;



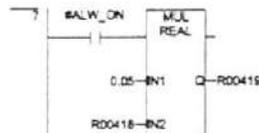
Q00167 %Q00167
 LD Block,'agua': NOCON 00004, 00014, 00015, 00016; COIL 00001;
 Q00440 %Q00440
 LD Block,'agua': NOCON 00004; NOCON 00017; COIL 00014;
 Q00170 %Q00170
 LD Block,'agua': COIL 00004;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00125, 00128, 00129;

R00378 %R00378
 LD Block,'agua': INT_TO_REAL 00006; RANGE_INT 00001, 00002, 00003;

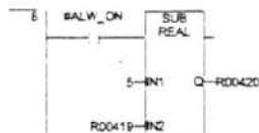
R00418 %R00418
 LD Block,'agua': MUL_REAL 00007; INT_TO_REAL 00006;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00125, 00128, 00129;

R00419 %R00419
 LD Block,'agua': MUL_REAL 00007; SUB_REAL 00008;

R00418 %R00418
 LD Block,'agua': MUL_REAL 00007; INT_TO_REAL 00006;

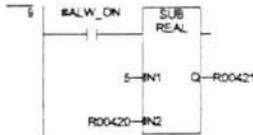


#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,

```

00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00420 %R00420
LD Block,'agua': SUB_REAL 00008, 00009;
R00419 %R00419
LD Block,'agua': MUL_REAL 00007; SUB_REAL 00008;

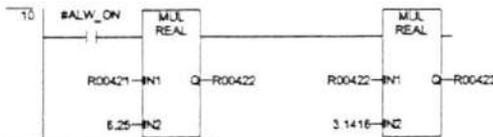
```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00421 %R00421
LD Block,'agua': MUL_REAL 00010; SUB_REAL 00009;
R00420 %R00420
LD Block,'agua': SUB_REAL 00008, 00009;

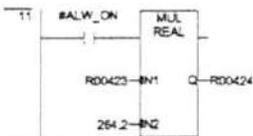
```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00421 %R00421
LD Block,'agua': MUL_REAL 00010; SUB_REAL 00009;
R00422 %R00422
LD Block,'agua': MUL_REAL 00010, 00010;
R00423 %R00423
LD Block,'agua': MUL_REAL 00010, 00011;

```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

```

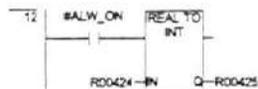
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00423 %R00423

LD Block,'agua': MUL_REAL 00010, 00011;

R00424 %R00424

LD Block,'agua': MUL_REAL 00011; REAL_TO_INT 00012;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;

LD Block,'cister': NOCON 00020;

LD Block,'genee': NOCON 00011;

LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;

LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00424 %R00424

LD Block,'agua': MUL_REAL 00011; REAL_TO_INT 00012;

R00425 %R00425

LD Block,'agua': REAL_TO_INT 00012;



Q00167 %Q00167

LD Block,'agua': NOCON 00004, 00014, 00015, 00016; COIL 00001;

Q00168 %Q00168

LD Block,'agua': NOCON 00014, 00015, 00016; COIL 00002;

Q00440 %Q00440

LD Block,'agua': NCCON 00004; NOCON 00017; COIL 00014;

R00426 %R00426

LD Block,'agua': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;



Q00167 %Q00167

LD Block,'agua': NOCON 00004, 00014, 00015, 00016; COIL 00001;

Q00168 %Q00168

LD Block,'agua': NOCON 00014, 00015, 00016; COIL 00002;

Q00441 %Q00441

LD Block,'agua': COIL 00015;

R00426 %R00426

LD Block,'agua': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;



Q00167 %Q00167

LD Block,'agua': NOCON 00004, 00014, 00015, 00016; COIL 00001;

Q00168 %Q00168

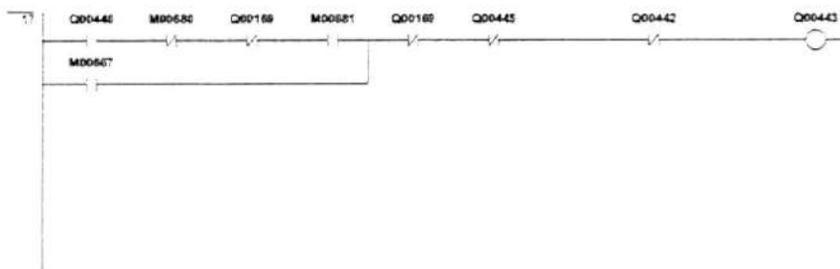
LD Block,'agua': NOCON 00014, 00015, 00016; COIL 00002;

Q00442 %Q00442

LD Block,'agua': NCCON 00017; COIL 00016;

R00426 %R00426

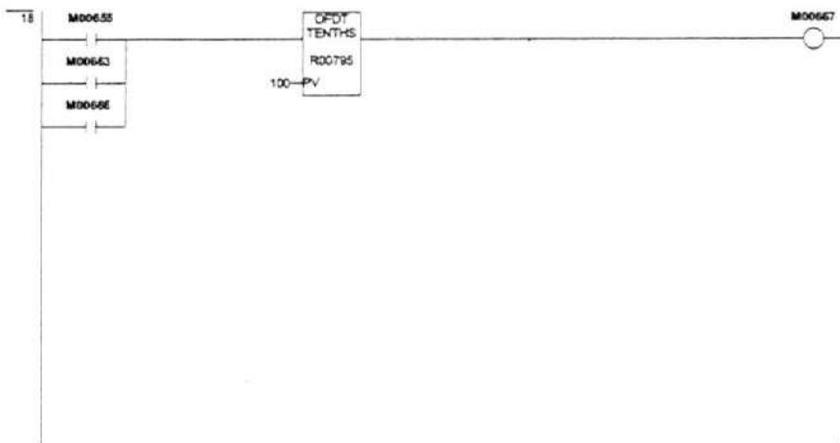
LD Block,'agua': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;



```

Q00440  %Q00440
LD Block,'agua': NCCON 00004; NOCON 00017; COIL 00014;
M00680  %M00680
LD Block,'agua': NCCON 00017;
Q00169  %Q00169
LD Block,'agua': NCCON 00017, 00017, 00023; COIL 00003;
M00681  %M00681
LD Block,'agua': NOCON 00017;
Q00445  %Q00445
LD Block,'agua': NCCON 00017; NOCON 00024, 00027; COIL 00021;
Q00442  %Q00442
LD Block,'agua': NCCON 00017; COIL 00016;
Q00443  %Q00443
LD Block,'agua': COIL 00017;
M00667  %M00667
LD Block,'agua': NOCON 00017; COIL 00018;

```



```

M00655  %M00655
LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00029;
R00795  %R00795
LD Block,'agua': OFDT_TENTHS 00018;
M00667  %M00667
LD Block,'agua': NOCON 00017; COIL 00018;
M00663  %M00663
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00028;
M00666  %M00666
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00035, 00036, 00037;

```

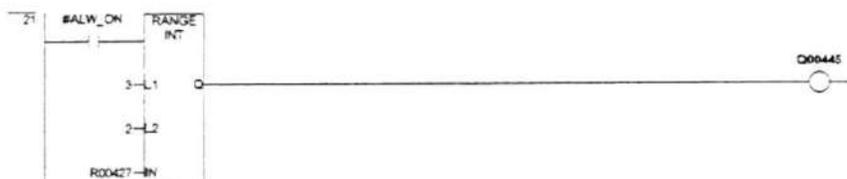


```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

Q00444 %Q00444
 LD Block,'agua': NOCON 00023; COIL 00020;
R00427 %R00427
 LD Block,'agua': RANGE_INT 00020, 00021, 00022;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

Q00445 %Q00445
 LD Block,'agua': NCCON 00017; NOCON 00024, 00027; COIL 00021;
R00427 %R00427
 LD Block,'agua': RANGE_INT 00020, 00021, 00022;



#ALW_ON %S00007
 LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

Q00446 %Q00446
 LD Block,'agua': NOCON 00025; COIL 00022;
R00427 %R00427
 LD Block,'agua': RANGE_INT 00020, 00021, 00022;



Q00444 %Q00444
 LD Block,'agua': NOCON 00023; COIL 00020;
Q00169 %Q00169
 LD Block,'agua': NCCON 00017, 00017, 00023; COIL 00003;
Q00447 %Q00447
 LD Block,'agua': NOCON 00026; COIL 00023;



Q00445 %Q00445
 LD Block,'agua': NCCON 00017; NOCON 00024, 00027; COIL 00021;
Q00448 %Q00448
 LD Block,'agua': COIL 00024;



Q00446 %Q00446
 LD Block,'agua': NOCON 00025; COIL 00022;
Q00449 %Q00449
 LD Block,'agua': COIL 00025;



```

Q00447  %Q00447
LD Block,'agua': NOCON 00026; COIL 00023;
Q00450  %Q00450
LD Block,'agua': COIL 00026;

```



```

Q00445  %Q00445
LD Block,'agua': NCCON 00017; NOCON 00024, 00027; COIL 00021;
M00661  %M00661
LD Block,'agua': NOCON 00028, 00029; COIL 00027;

```



```

M00661  %M00661
LD Block,'agua': NOCON 00028, 00029; COIL 00027;
M00662  %M00662
LD Block,'agua': NCCON 00028;
M00663  %M00663
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00028;
Q00452  %Q00452
LD Block,'agua': COIL 00028;

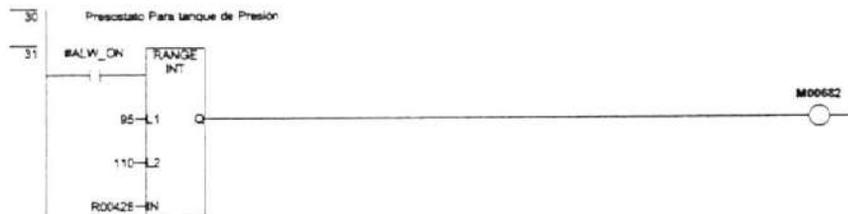
```



```

M00661  %M00661
LD Block,'agua': NOCON 00028, 00029; COIL 00027;
M00664  %M00664
LD Block,'agua': NCCON 00029;
M00655  %M00655
LD Block,'_MAIN': NOCON 00161, 00162;
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00029;
Q00453  %Q00453
LD Block,'agua': COIL 00029;

```



```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00035, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
M00682  %M00682
LD Block,'agua': COIL 00031;
R00428  %R00428
LD Block,'agua': LE_INT 00032; RANGE_INT 00031; EQ_INT 00033;

```



```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00035, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;

```

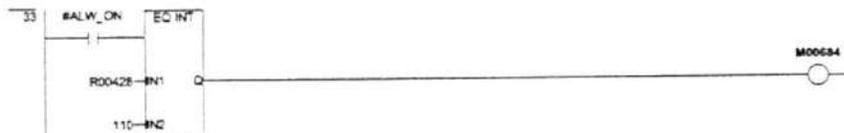
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00428 %R00428

LD Block,'agua': LE_INT 00032; RANGE_INT 00031; EQ_INT 00033;

M00683 %M00683

LD Block,'agua': NOCON 00034; COIL 00032;



#ALW_ON %S00007

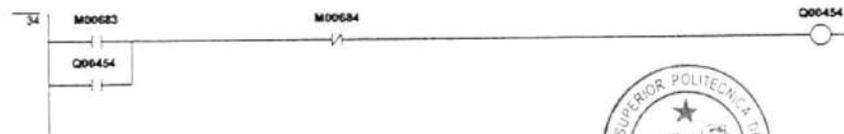
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
 LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
 LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
 LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
 LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
 LD Block,'cister': NOCON 00020;
 LD Block,'genee': NOCON 00011;
 LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
 LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00428 %R00428

LD Block,'agua': LE_INT 00032; RANGE_INT 00031; EQ_INT 00033;

M00684 %M00684

LD Block,'agua': NCCON 00034; COIL 00033;



M00683 %M00683

LD Block,'agua': NOCON 00034; COIL 00032;

M00684 %M00684

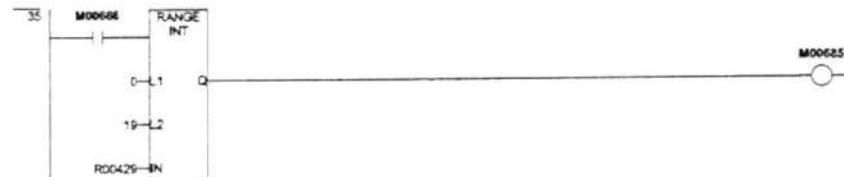
LD Block,'agua': NCCON 00034; COIL 00033;

Q00454 %Q00454

LD Block,'agua': NOCON 00034; COIL 00034;



CIB-ESPOL



M00666 %M00666

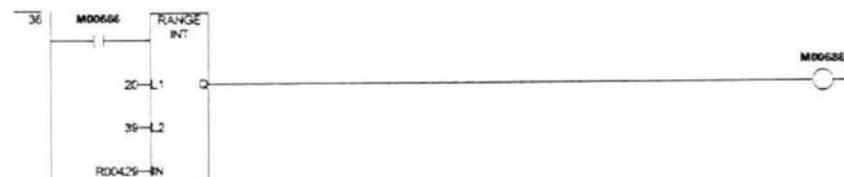
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00035, 00036, 00037;

M00685 %M00685

LD Block,'agua': NOCON 00038; COIL 00035;

R00429 %R00429

LD Block,'agua': RANGE_INT 00035, 00036, 00037;



M00666 %M00666

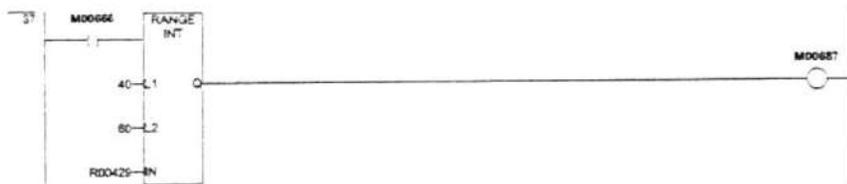
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00035, 00036, 00037;

M00686 %M00686

LD Block,'agua': NOCON 00039; COIL 00036;

R00429 %R00429

LD Block,'agua': RANGE_INT 00035, 00036, 00037;



```

M00666 %M00666
LD Block,'agua': NOCON 00018, 00035, 00036, 00037;
M00687 %M00687
LD Block,'agua': NOCON 00040; COIL 00037;
R00429 %R00429
LD Block,'agua': RANGE_INT 00035, 00036, 00037;

```



```

M00685 %M00685
LD Block,'agua': NOCON 00038; COIL 00035;
Q00455 %Q00455
LD Block,'agua': COIL 00038;

```



```

M00686 %M00686
LD Block,'agua': NOCON 00039; COIL 00036;
Q00456 %Q00456
LD Block,'agua': COIL 00039;

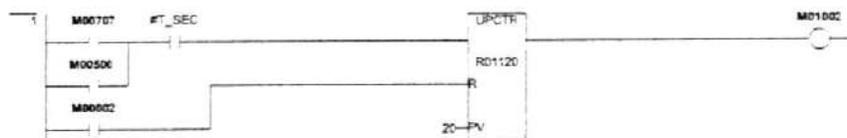
```



```

M00687 %M00687
LD Block,'agua': NOCON 00040; COIL 00037;
Q00457 %Q00457
LD Block,'agua': COIL 00040;

```



```

M00707  %M00707
LD Block,'_MAIN': NOCON 00017; COIL 00015;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002;
#T_SEC  %S00005
LD Block,'_MAIN': NCCON 00168; NOCON 00047, 00076;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01120  %R01120
LD Block,'flujo_1': UPCTR 00001; RANGE_INT 00003;
M01002  %M01002
LD Block,'flujo_1': NOCON 00002; COIL 00001;
M00500  %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;
M00002  %M00002
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002; COIL 00002;

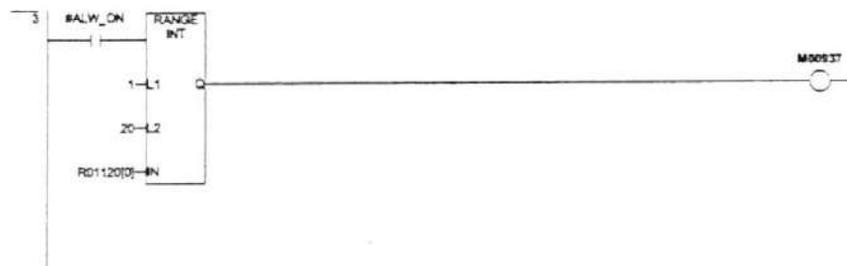
```



```

M01002  %M01002
LD Block,'flujo_1': NOCON 00002; COIL 00001;
M00707  %M00707
LD Block,'_MAIN': NOCON 00017; COIL 00015;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002;
M00702  %M00702
LD Block,'flujo_1': NCCON 00002;
LD Block,'_MAIN': NCCON 00015;
M00002  %M00002
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002; COIL 00002;
M00500  %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;

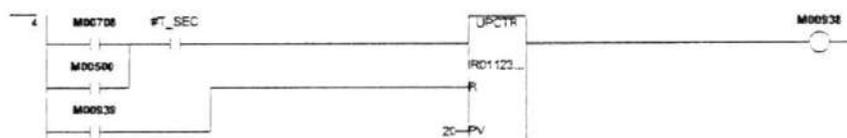
```



```

#ALW_ON  %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
M00937  %M00937
LD Block,'_MAIN': NOCON 00017, 00021;
LD Block,'flujo_1': COIL 00003;
R01120[0]  %R01120
LD Block,'flujo_1': RANGE_INT 00003;

```



```

M00708  %M00708
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018; COIL 00016;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005;
#T_SEC  %S00005

```

```

LD Block,'_MAIN': NOCON 00168; NOCON 00047, 00076;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00004;
LD Block,'cister': NOCON 00011, 00023;
LD Block,'genee': NOCON 00015;
R01123_1 %R01123
LD Block,'flujo_1': UPCTR 00004; RANGE_INT 00006;
M00938 %M00938
LD Block,'flujo_1': NOCON 00005; COIL 00004;
M00500 %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;
M00939 %M00939
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005; COIL 00005;

```



```

M00938 %M00938
LD Block,'flujo_1': NOCON 00005; COIL 00004;
M00708 %M00708
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018; COIL 00016;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005;
M00703 %M00703
LD Block,'_MAIN': NOCON 00016;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00005;
M00939 %M00939
LD Block,'flujo_1': NOCON 00004, 00005; COIL 00005;
M00500 %M00500
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00017, 00018;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00001, 00002, 00004, 00005;

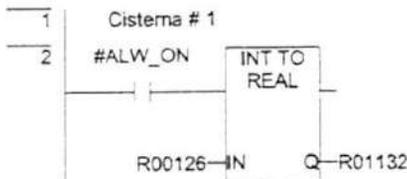
```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
M00940 %M00940
LD Block,'flujo_1': COIL 00006;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00018, 00022;
R01123_1[0] %R01123
LD Block,'flujo_1': RANGE_INT 00006;

```



#ALW_ON %S00007

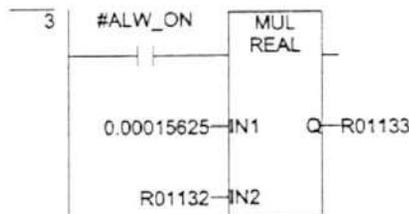
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00126 %R00126

```
LD Block,'cister': RANGE_INT 00002, 00003, 00004;
LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00002;
```

R01132 %R01132

```
LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005, 00006;
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; INT_TO_REAL 00002;
```



#ALW_ON %S00007

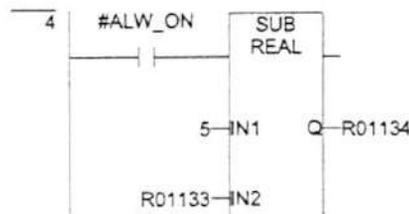
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R01133 %R01133

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; SUB_REAL 00004;
```

R01132 %R01132

```
LD Block,'N_T_ch': MUL_REAL 00005, 00006;
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; INT_TO_REAL 00002;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
```

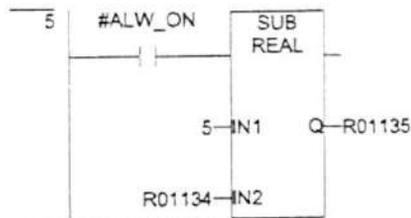
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01134 %R01134

LD Block,'N_cist': SUB_REAL 00004, 00005;

R01133 %R01133

LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00003; SUB_REAL 00004;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;

LD Block,'cister': NOCON 00020;

LD Block,'genee': NOCON 00011;

LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;

LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

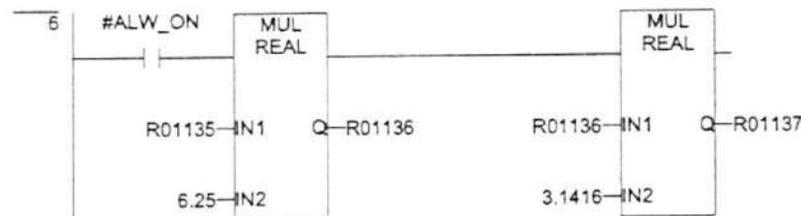
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01135 %R01135

LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00006; SUB_REAL 00005;

R01134 %R01134

LD Block,'N_cist': SUB_REAL 00004, 00005;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;

LD Block,'cister': NOCON 00020;

LD Block,'genee': NOCON 00011;

LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;

LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;

LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R01135 %R01135

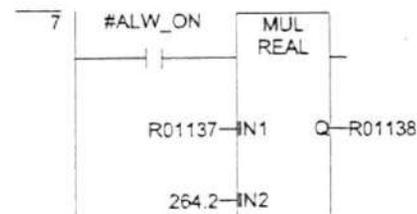
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00006; SUB_REAL 00005;

R01136 %R01136

LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00006, 00006;

R01137 %R01137

LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00006, 00007;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;

LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;

LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;

LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;

LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,

```

00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

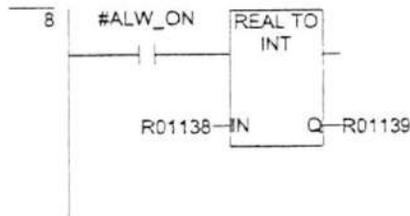
```

R01137 **%R01137**

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00006, 00007;
```

R01138 **%R01138**

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00007; REAL_TO_INT 00008;
```



#ALW_ON **%S00007**

```

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

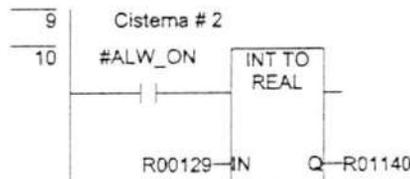
```

R01138 **%R01138**

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00007; REAL_TO_INT 00008;
```

R01139 **%R01139**

```
LD Block,'N_cist': REAL_TO_INT 00008;
```



#ALW_ON **%S00007**

```

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

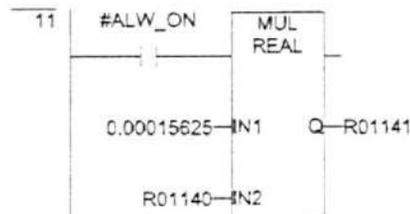
R00129 **%R00129**

```
LD Block,'cister': RANGE_INT 00014, 00015, 00016;
```

```
LD Block,'N_cist': INT_TO_REAL 00010;
```

R01140 **%R01140**

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00011; INT_TO_REAL 00010;
```

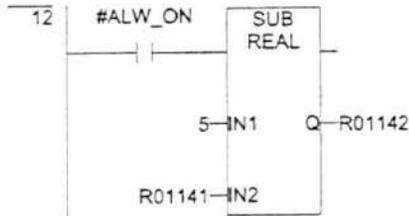


#ALW_ON **%S00007**

```

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R01141 %R01141
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00011; SUB_REAL 00012;
R01140 %R01140
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00011; INT_TO_REAL 00010;

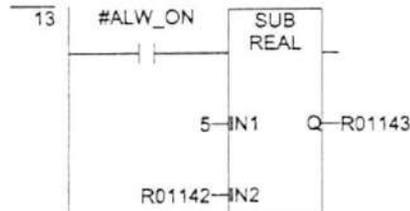
```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R01142 %R01142
LD Block,'N_cist': SUB_REAL 00012, 00013;
R01141 %R01141
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00011; SUB_REAL 00012;

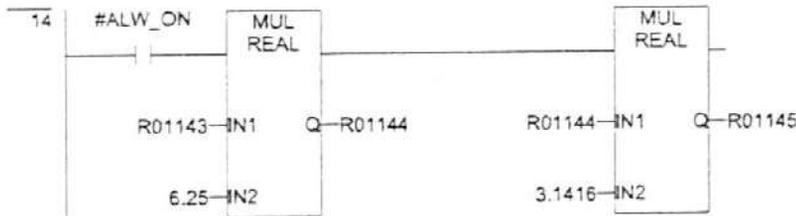
```



```

#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R01143 %R01143
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00014; SUB_REAL 00013;
R01142 %R01142
LD Block,'N_cist': SUB_REAL 00012, 00013;

```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R01143 %R01143

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00014; SUB_REAL 00013;
```

R01144 %R01144

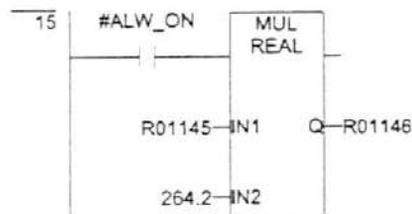
```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00014, 00014;
```

R01145 %R01145

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00014, 00015;
```



CIB-ESPOL



#ALW_ON %S00007

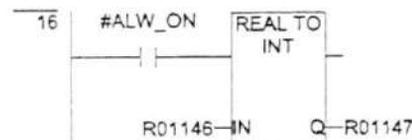
```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R01145 %R01145

```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00014, 00015;
```

R01146 %R01146

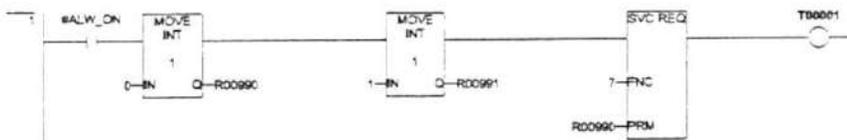
```
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00015; REAL_TO_INT 00016;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R01146 %R01146
LD Block,'N_cist': MUL_REAL 00015; REAL_TO_INT 00016;
R01147 %R01147
LD Block,'N_cist': REAL_TO_INT 00016;



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

T00001 %T00001

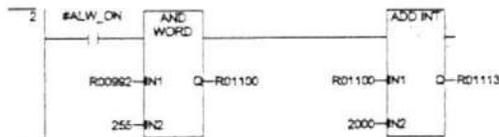
```
LD Block,'Reloj': COIL 00001;
```

R00990 %R00990

```
LD Block,'Reloj': SVC_REQ 00001; MOVE_INT 00001;
```

R00991 %R00991

```
LD Block,'Reloj': MOVE_INT 00001;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00992 %R00992

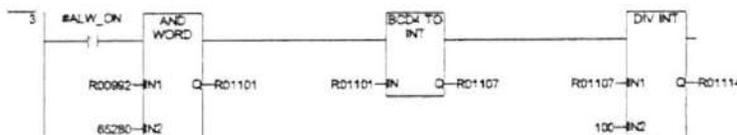
```
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00002, 00003;
```

R01100 %R01100

```
LD Block,'Reloj': ADD_INT 00002; AND_WORD 00002;
```

R01113 %R01113

```
LD Block,'Reloj': ADD_INT 00002;
```



#ALW_ON %S00007

```
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
```

R00992 %R00992

```
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00002, 00003;
```

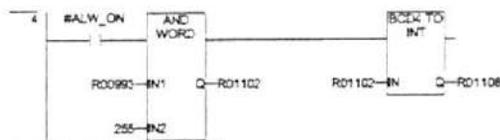
R01101 %R01101

```
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00003; AND_WORD 00003;
```

R01107 %R01107

```
LD Block,'Reloj': DIV_INT 00003; BCD4_TO_INT 00003;
```

R01114 %R01114
LD Block,'Reloj': DIV_INT 00003;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00035, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00993 %R00993

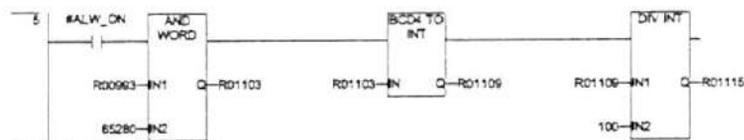
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00004, 00005;

R01102 %R01102

LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00004; AND_WORD 00004;

R01108 %R01108

LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00004;



#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128, 00129;

R00993 %R00993

LD Block,'Reloj': AND_WORD 00004, 00005;

R01103 %R01103

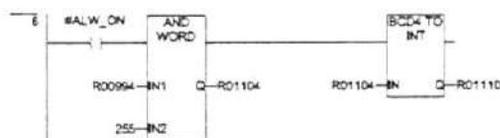
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00005; AND_WORD 00005;

R01109 %R01109

LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005; BCD4_TO_INT 00005;

R01115 %R01115

LD Block,'Reloj': DIV_INT 00005;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;



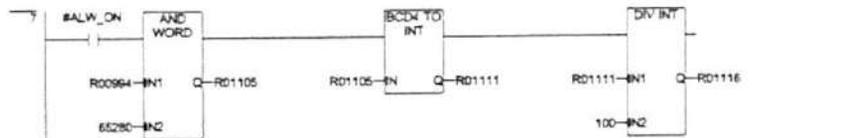
#ALW_ON %S00007

LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013, 00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044, 00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020, 00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,

```

00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;
R00994 %R00994
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00006, 00007;
R01104 %R01104
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006; AND_WORD 00006;
R01110 %R01110
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00006;
LD Block,'_MAIN': RANGE_INT 00013, 00014;
LD Block,'genee': RANGE_INT 00012;
LD Block,'incend': RANGE_INT 00037;

```



```

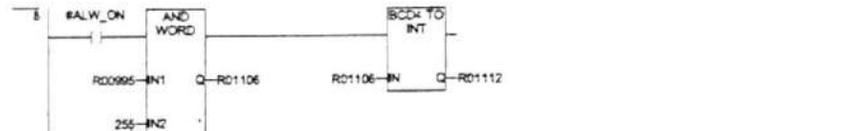
#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

```

R00994 %R00994
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00006, 00007;
R01105 %R01105
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00007; AND_WORD 00007;
R01111 %R01111
LD Block,'Reloj': DIV_INT 00007; BCD4_TO_INT 00007;
R01116 %R01116
LD Block,'Reloj': DIV_INT 00007;

```



```

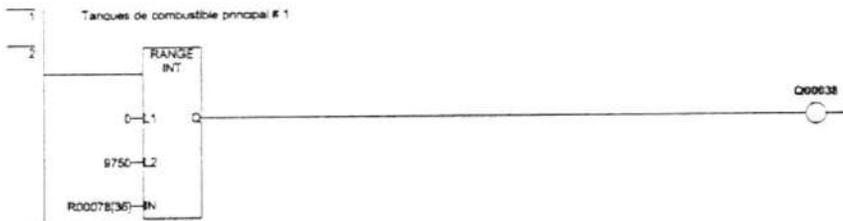
#ALW_ON %S00007
LD Block,'Reloj': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008;
LD Block,'flujo_1': NOCON 00003, 00006;
LD Block,'UMA_N': NOCON 00011, 00102, 00198, 00273, 00395, 00510, 00616;
LD Block,'N_T_ch': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007;
LD Block,'N_cist': NOCON 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00010, 00011, 00012, 00013,
00014, 00015, 00016;
LD Block,'cister': NOCON 00020;
LD Block,'genee': NOCON 00011;
LD Block,'incend': NOCON 00026, 00032, 00033, 00034, 00036, 00039, 00040, 00041, 00042, 00043, 00044,
00045;
LD Block,'agua': NOCON 00001, 00002, 00003, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011, 00012, 00020,
00021, 00022, 00031, 00032, 00033;
LD Block,'_MAIN': NOCON 00001, 00002, 00003, 00004, 00005, 00006, 00007, 00008, 00009, 00010, 00011,
00026, 00030, 00033, 00034, 00035, 00049, 00067, 00068, 00078, 00095, 00096, 00121, 00126, 00128,
00129;

```

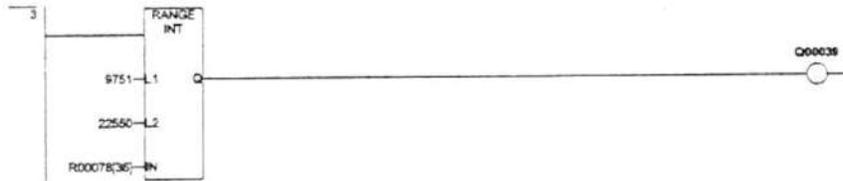
```

R00995 %R00995
LD Block,'Reloj': AND_WORD 00008;
R01106 %R01106
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00008; AND_WORD 00008;
R01112 %R01112
LD Block,'Reloj': BCD4_TO_INT 00008;
LD Block,'genee': EQ_INT 00011;
LD Block,'incend': EQ_INT 00036;

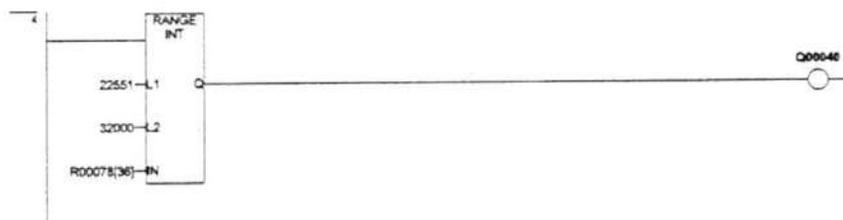
```



Q00038 %Q00038
 LD Block,Tan_com': COIL 00002;
R00078[36] %R00114
 LD Block,Tan_com': RANGE_INT 00002, 00003, 00004; MOVE_INT 00013;



Q00039 %Q00039
 LD Block,Tan_com': COIL 00003;
R00078[36] %R00114
 LD Block,Tan_com': RANGE_INT 00002, 00003, 00004; MOVE_INT 00013;



Q00040 %Q00040
 LD Block,Tan_com': COIL 00004;
R00078[36] %R00114
 LD Block,Tan_com': RANGE_INT 00002, 00003, 00004; MOVE_INT 00013;



AI0018 %AI0018
 LD Block,Tan_com': INT_TO_REAL 00005; MOVE_INT 00013;
R01155 %R01155
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00006; INT_TO_REAL 00005;



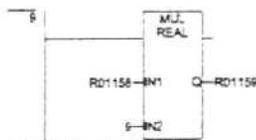
R01156 %R01156
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00006; SUB_REAL 00007;
R01155 %R01155
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00006; INT_TO_REAL 00005;



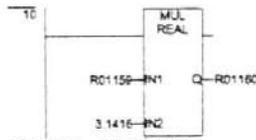
R01157 %R01157
 LD Block,Tan_com': SUB_REAL 00007, 00008;
R01156 %R01156
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00006; SUB_REAL 00007;



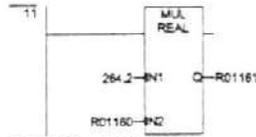
R01158 %R01158
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00009; SUB_REAL 00008;
R01157 %R01157
 LD Block,Tan_com': SUB_REAL 00007, 00008;



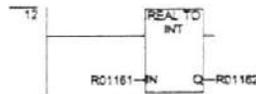
R01158 %R01158
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00009; SUB_REAL 00008;
R01159 %R01159
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00009, 00010;



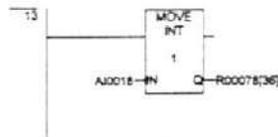
R01159 %R01159
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00009, 00010;
R01160 %R01160
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00010, 00011;



R01161 %R01161
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00011; REAL_TO_INT 00012;
R01160 %R01160
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00010, 00011;

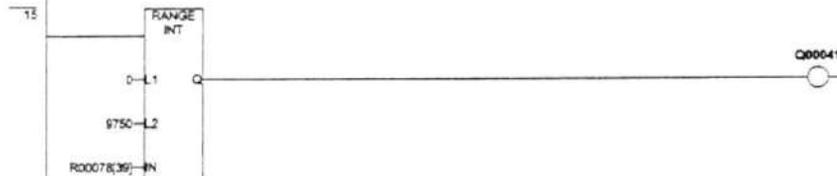


R01161 %R01161
 LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00011; REAL_TO_INT 00012;
R01162 %R01162
 LD Block,'Tan_com': REAL_TO_INT 00012;

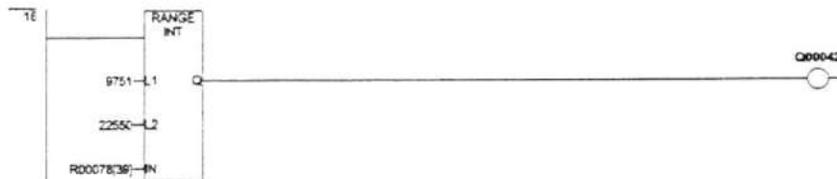


AJ0018 %AJ0018
 LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00005; MOVE_INT 00013;
R00078[36] %R00114
 LD Block,'Tan_com': RANGE_INT 00002, 00003, 00004; MOVE_INT 00013;

Tanques de combustible principal # 2



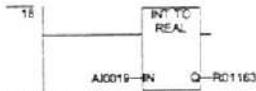
Q00041 %Q00041
 LD Block,'Tan_com': COIL 00015;
R00078[39] %R00117
 LD Block,'Tan_com': RANGE_INT 00015, 00016, 00017; MOVE_INT 00026;



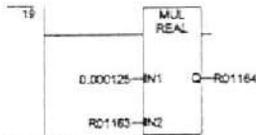
Q00042 %Q00042
 LD Block,'Tan_com': COIL 00016;
R00078[39] %R00117
 LD Block,'Tan_com': RANGE_INT 00015, 00016, 00017; MOVE_INT 00026;



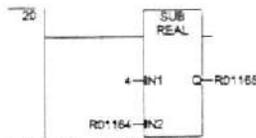
Q00043 %Q00043
 LD Block,Tan_com: COIL 00017;
 R00078[39] %R00117
 LD Block,Tan_com: RANGE_INT 00015, 00016, 00017; MOVE_INT 00026;



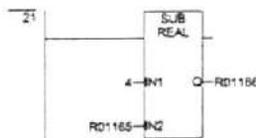
AI0019 %AI0019
 LD Block,Tan_com: INT_TO_REAL 00018; MOVE_INT 00026;
 R01163 %R01163
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00019; INT_TO_REAL 00018;



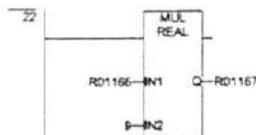
R01164 %R01164
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00019; SUB_REAL 00020;
 R01163 %R01163
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00019; INT_TO_REAL 00018;



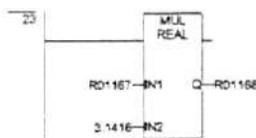
R01165 %R01165
 LD Block,Tan_com: SUB_REAL 00020, 00021;
 R01164 %R01164
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00019; SUB_REAL 00020;



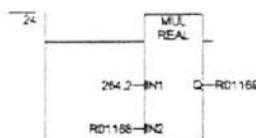
R01166 %R01166
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00022; SUB_REAL 00021;
 R01165 %R01165
 LD Block,Tan_com: SUB_REAL 00020, 00021;



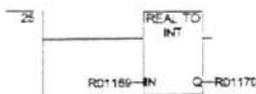
R01166 %R01166
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00022; SUB_REAL 00021;
 R01167 %R01167
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00022, 00023;



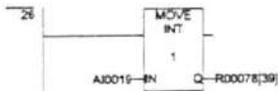
R01167 %R01167
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00022, 00023;
 R01168 %R01168
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00023, 00024;



R01169 %R01169
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00024; REAL_TO_INT 00025;
 R01168 %R01168
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00023, 00024;

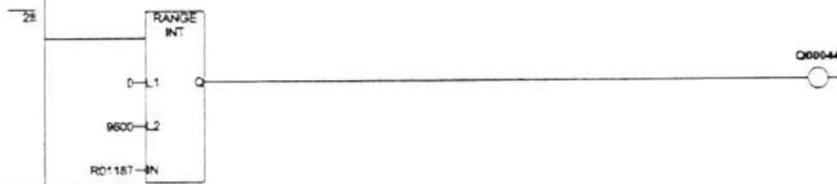


R01169 %R01169
LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00024; REAL_TO_INT 00025;
R01170 %R01170
LD Block,'Tan_com': REAL_TO_INT 00025;

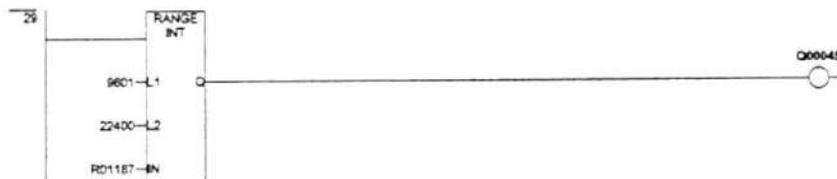


AI0019 %AI0019
LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00018; MOVE_INT 00026;
R00078[39] %R00117
LD Block,'Tan_com': RANGE_INT 00015, 00016, 00017; MOVE_INT 00026;

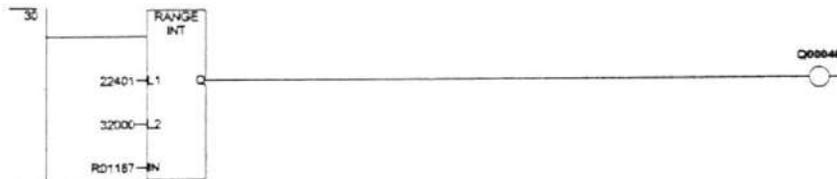
27 Tanques de combustible dans # 1



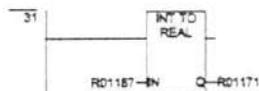
Q00044 %Q00044
LD Block,'Tan_com': COIL 00028;
R01187 %R01187
LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00031; RANGE_INT 00028, 00029, 00030;



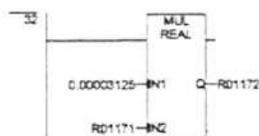
Q00045 %Q00045
LD Block,'Tan_com': COIL 00029;
R01187 %R01187
LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00031; RANGE_INT 00028, 00029, 00030;



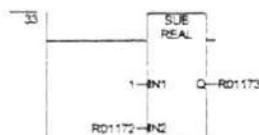
Q00046 %Q00046
LD Block,'Tan_com': COIL 00030;
R01187 %R01187
LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00031; RANGE_INT 00028, 00029, 00030;



R01187 %R01187
LD Block,'Tan_com': INT_TO_REAL 00031; RANGE_INT 00028, 00029, 00030;
R01171 %R01171
LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00032; INT_TO_REAL 00031;

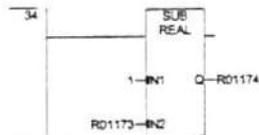


R01172 %R01172
LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00032; SUB_REAL 00033;
R01171 %R01171
LD Block,'Tan_com': MUL_REAL 00032; INT_TO_REAL 00031;

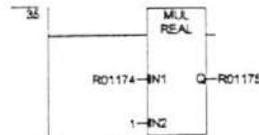


CIB -ESPOL

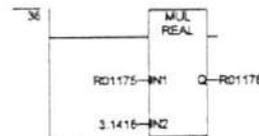
R01173 %R01173
 LD Block,Tan_com': SUB_REAL 00033, 00034;
 R01172 %R01172
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00032; SUB_REAL 00033;



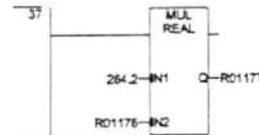
R01174 %R01174
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00035; SUB_REAL 00034;
 R01173 %R01173
 LD Block,Tan_com': SUB_REAL 00033, 00034;



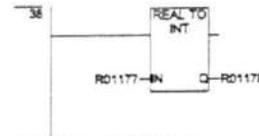
R01174 %R01174
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00035; SUB_REAL 00034;
 R01175 %R01175
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00035, 00036;



R01175 %R01175
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00035, 00036;
 R01176 %R01176
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00036, 00037;



R01177 %R01177
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00037; REAL_TO_INT 00038;
 R01176 %R01176
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00036, 00037;



R01177 %R01177
 LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00037; REAL_TO_INT 00038;
 R01178 %R01178
 LD Block,Tan_com': REAL_TO_INT 00038;

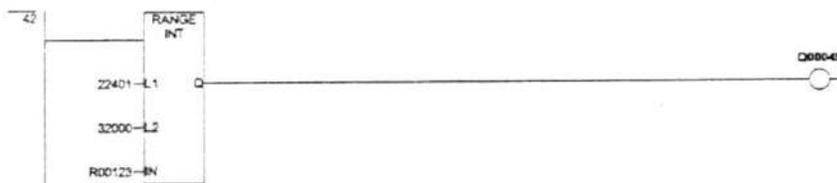
35 Tanques de combustible principal # 2



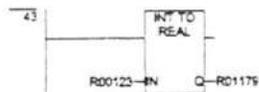
Q00047 %Q00047
 LD Block,Tan_com': COIL 00040;
 R00123 %R00123
 LD Block,Tan_com': INT_TO_REAL 00043; RANGE_INT 00040, 00041, 00042;



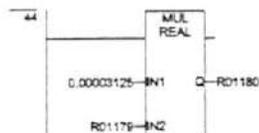
Q00048 %Q00048
 LD Block,Tan_com': COIL 00041;
 R00123 %R00123
 LD Block,Tan_com': INT_TO_REAL 00043; RANGE_INT 00040, 00041, 00042;



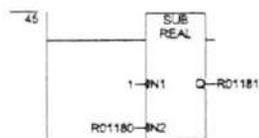
Q00049 %Q00049
 LD Block,Tan_com: COIL 00042;
R00123 %R00123
 LD Block,Tan_com: INT_TO_REAL 00043; RANGE_INT 00040, 00041, 00042;



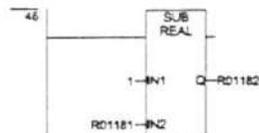
R00123 %R00123
 LD Block,Tan_com: INT_TO_REAL 00043; RANGE_INT 00040, 00041, 00042;
R01179 %R01179
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00044; INT_TO_REAL 00043;



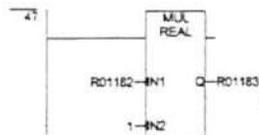
R01180 %R01180
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00044; SUB_REAL 00045;
R01179 %R01179
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00044; INT_TO_REAL 00043;



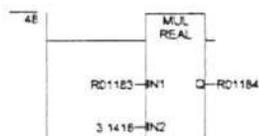
R01181 %R01181
 LD Block,Tan_com: SUB_REAL 00045, 00046;
R01180 %R01180
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00044; SUB_REAL 00045;



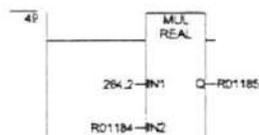
R01182 %R01182
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00047; SUB_REAL 00046;
R01181 %R01181
 LD Block,Tan_com: SUB_REAL 00045, 00046;



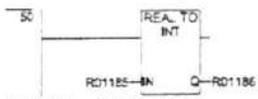
R01182 %R01182
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00047; SUB_REAL 00046;
R01183 %R01183
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00047, 00048;



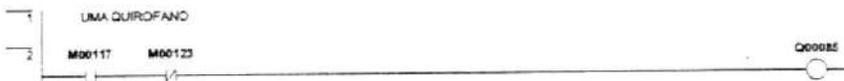
R01183 %R01183
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00047, 00048;
R01184 %R01184
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00048, 00049;



R01185 %R01185
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00049; REAL_TO_INT 00050;
R01184 %R01184
 LD Block,Tan_com: MUL_REAL 00048, 00049;



R01185 %R01185
LD Block,Tan_com': MUL_REAL 00049; REAL_TO_INT 00050;
R01186 %R01186
LD Block,Tan_com': REAL_TO_INT 00050;



```

M00117 %M00117
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
M00123 %M00123
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00002; NOCON 00018;
Q00085 %Q00085
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;

```



```

M00117 %M00117
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
M00124 %M00124
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00003; NOCON 00019;
Q00086 %Q00086
LD Block,'UMA_QUI': COIL 00003;

```



```

Q00085 %Q00085
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
Q00087 %Q00087
LD Block,'UMA_QUI': COIL 00004;

```



```

Q00085 %Q00085
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
Q00089 %Q00089
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005, 00006; NOCON 00008, 00009; COIL 00008;
Q00091 %Q00091
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005; COIL 00010;
Q00088 %Q00088
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007; COIL 00005;

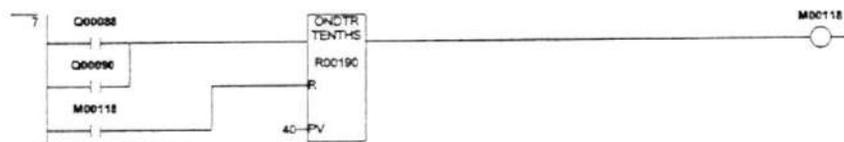
```



```

Q00085 %Q00085
LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00080, 00091, 00099;
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00004, 00005, 00006; COIL 00002;
Q00089 %Q00089
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005, 00006; NOCON 00008, 00009; COIL 00008;
Q00093 %Q00093
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00006; COIL 00012;
Q00090 %Q00090
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007; COIL 00006;

```



```

Q00088 %Q00088
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007; COIL 00005;
R00190 %R00190
LD Block,'UMA_QUI': ONDTR_TENTHS 00007;
M00118 %M00118
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007, 00008; COIL 00007;
Q00090 %Q00090
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007; COIL 00006;

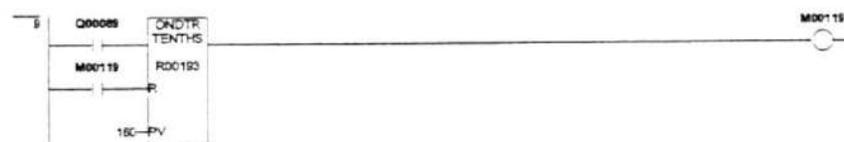
```



```

M00118 %M00118
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00007, 00008; COIL 00007;
M00119 %M00119
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00008; NOCON 00009; COIL 00009;
Q00092 %Q00092
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00008; COIL 00011;
Q00089 %Q00089
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005, 00006; NOCON 00008, 00009; COIL 00008;

```



Q00089 %Q00089
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005, 00006; NOCON 00008, 00009; COIL 00008;
R00193 %R00193
 LD Block,'UMA_QUI': ONDTR_TENTHS 00009;
M00119 %M00119
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00008; NOCON 00009; COIL 00009;



M00120 %M00120
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00010;
Q00091 %Q00091
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00005; COIL 00010;



M00121 %M00121
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00011;
Q00092 %Q00092
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00008; COIL 00011;



M00122 %M00122
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00012;
Q00093 %Q00093
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00006; COIL 00012;



M00117 %M00117
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
R00196 %R00196
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00013;
Q00094 %Q00094
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00013;



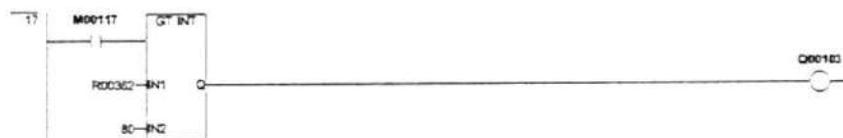
M00117 %M00117
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
R00197 %R00197
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00014;
Q00095 %Q00095
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00014;



M00117 %M00117
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
Q00096 %Q00096
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00015;
R00198 %R00198
 LD Block,'UMA_QUI': GE_INT 00015;



M00117 %M00117
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;
R00199 %R00199
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00016;
Q00097 %Q00097
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00016;



M00117 %M00117

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;

R00362 %R00362

LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00017;

Q00103 %Q00103

LD Block,'UMA_QUI': COIL 00017;



M00123 %M00123

LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00002; NOCON 00018;

Q00098 %Q00098

LD Block,'UMA_QUI': COIL 00018;

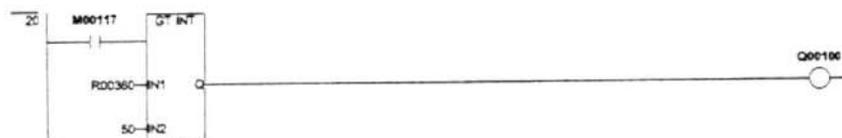


M00124 %M00124

LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00003; NOCON 00019;

Q00099 %Q00099

LD Block,'UMA_QUI': COIL 00019;



M00117 %M00117

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;

R00360 %R00360

LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00020;

Q00100 %Q00100

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00021, 00046; COIL 00020;



Q00100 %Q00100

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00021, 00046; COIL 00020;

Q00101 %Q00101

LD Block,'UMA_QUI': COIL 00021;



M00117 %M00117

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;

M00127 %M00127

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00022, 00025; COIL 00025;

M00128 %M00128

LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00022;

Q00102 %Q00102

LD Block,'UMA_QUI': COIL 00022;



M00117 %M00117

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;

R00361 %R00361

LD Block,'UMA_QUI': LT_INT 00024; GT_INT 00023;

M00125 %M00125

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00025; COIL 00023;



M00117 %M00117

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00002, 00003, 00013, 00014, 00015, 00016, 00017, 00020, 00022, 00023, 00024;

R00361 %R00361

LD Block,'UMA_QUI': LT_INT 00024; GT_INT 00023;

M00126 %M00126

LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00025; COIL 00024;



M00125 %M00125

LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00025; COIL 00023;

M00126 %M00126

LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00025; COIL 00024;
M00127 %M00127
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00022, 00025; COIL 00025;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
M00136 %M00136
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00027; NOCON 00043;
Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
M00137 %M00137
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00028; NOCON 00044;
Q00105 %Q00105
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00028;



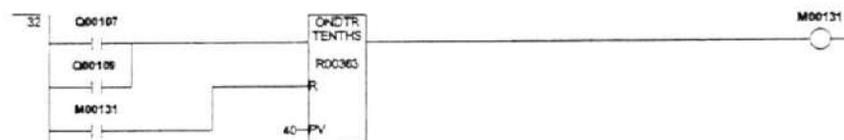
Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;
Q00106 %Q00106
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00029;



Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;
Q00108 %Q00108
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030, 00031; NOCON 00033, 00034; COIL 00033;
Q00110 %Q00110
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030; COIL 00035;
Q00107 %Q00107
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032; COIL 00030;



Q00104 %Q00104
 LD Block,'_MAIN': NOCON 00012, 00051, 00061, 00070;
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00029, 00030, 00031; COIL 00027;
Q00108 %Q00108
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030, 00031; NOCON 00033, 00034; COIL 00033;
Q00111 %Q00111
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00031; COIL 00036;
Q00109 %Q00109
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032; COIL 00031;



Q00107 %Q00107
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032; COIL 00030;
R00363 %R00363
 LD Block,'UMA_QUI': ONDTR_TENTHS 00032;
M00131 %M00131
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032, 00033; COIL 00032;
Q00109 %Q00109
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032; COIL 00031;



M00131 %M00131
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00032, 00033; COIL 00032;
M00132 %M00132
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00033; NOCON 00034; COIL 00034;
Q00112 %Q00112
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00033; COIL 00037;
Q00108 %Q00108
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030, 00031; NOCON 00033, 00034; COIL 00033;



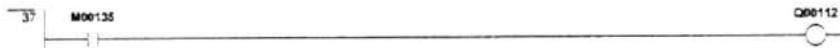
Q00108 %Q00108
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030, 00031; NOCON 00033, 00034; COIL 00033;
R00366 %R00366
 LD Block,'UMA_QUI': ONDTR_TENTHS 00034;
M00132 %M00132
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00033; NOCON 00034; COIL 00034;



M00133 %M00133
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00035;
Q00110 %Q00110
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00030; COIL 00035;



M00134 %M00134
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00036;
Q00111 %Q00111
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00031; COIL 00036;



M00135 %M00135
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00037;
Q00112 %Q00112
 LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00033; COIL 00037;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00369 %R00369
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00038;
Q00113 %Q00113
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00038;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00370 %R00370
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00039;
Q00114 %Q00114
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00039;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
Q00115 %Q00115
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00040;
R00371 %R00371
 LD Block,'UMA_QUI': GE_INT 00040;



M00130 %M00130
 LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00372 %R00372
 LD Block,'UMA_QUI': GT_INT 00041;
Q00116 %Q00116
 LD Block,'UMA_QUI': COIL 00041;



CIB -ESPOL



M00130 %M00130
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00375 %R00375
 LD Block,"UMA_QUI": GT_INT 00042;
Q00117 %Q00117
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00042;



M00136 %M00136
 LD Block,"UMA_QUI": NCCON 00027; NOCON 00043;
Q00118 %Q00118
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00043;



M00137 %M00137
 LD Block,"UMA_QUI": NCCON 00028; NOCON 00044;
Q00119 %Q00119
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00044;



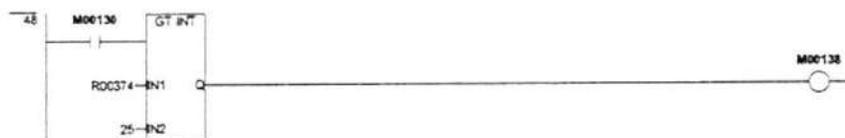
M00130 %M00130
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00373 %R00373
 LD Block,"UMA_QUI": GT_INT 00045;
Q00120 %Q00120
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00045;



Q00100 %Q00100
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00021, 00046; COIL 00020;
Q00121 %Q00121
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00046;



M00130 %M00130
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
M00140 %M00140
 LD Block,"UMA_QUI": NCCON 00047; NOCON 00050; COIL 00050;
M00141 %M00141
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00047;
Q00122 %Q00122
 LD Block,"UMA_QUI": COIL 00047;



M00130 %M00130
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00374 %R00374
 LD Block,"UMA_QUI": LT_INT 00049; GT_INT 00048;
M00138 %M00138
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00050; COIL 00048;



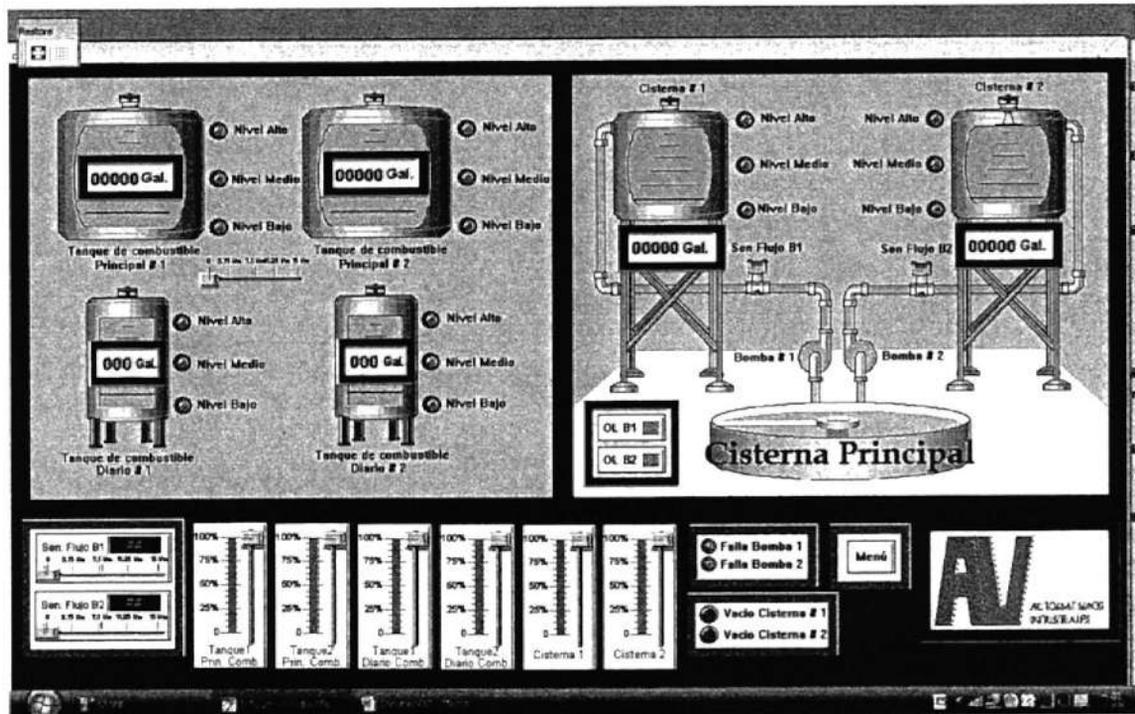
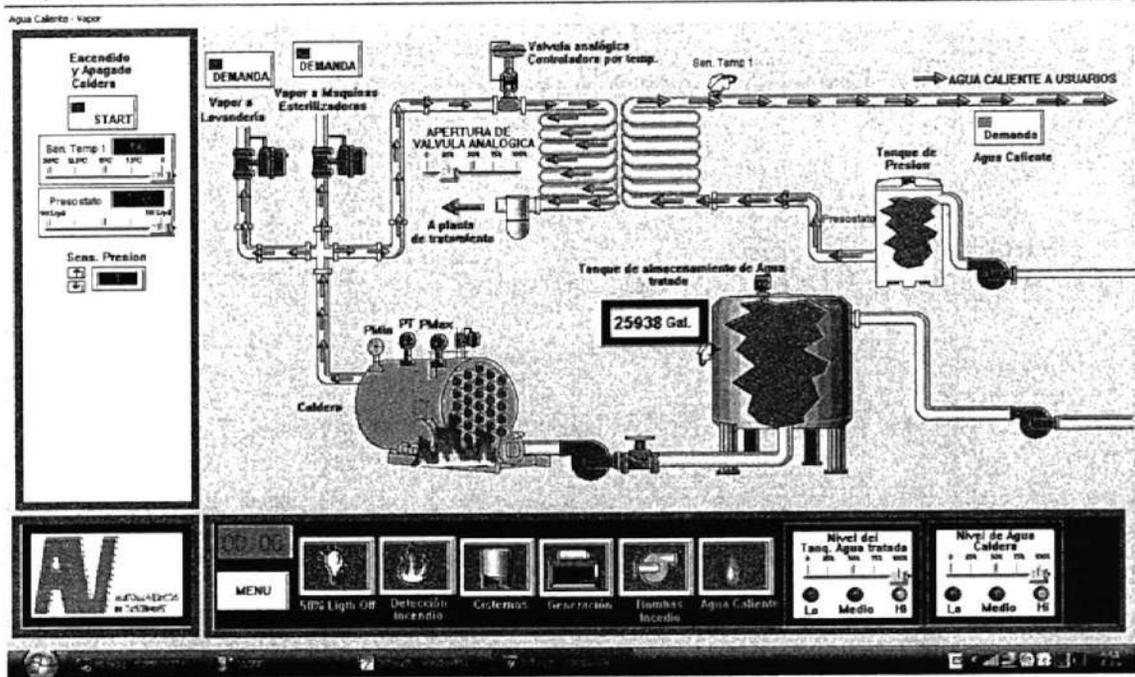
M00130 %M00130
 LD Block,"UMA_QUI": NOCON 00027, 00028, 00038, 00039, 00040, 00041, 00042, 00045, 00047, 00048, 00049;
R00374 %R00374
 LD Block,"UMA_QUI": LT_INT 00049; GT_INT 00048;
M00139 %M00139
 LD Block,"UMA_QUI": NCCON 00050; COIL 00049;



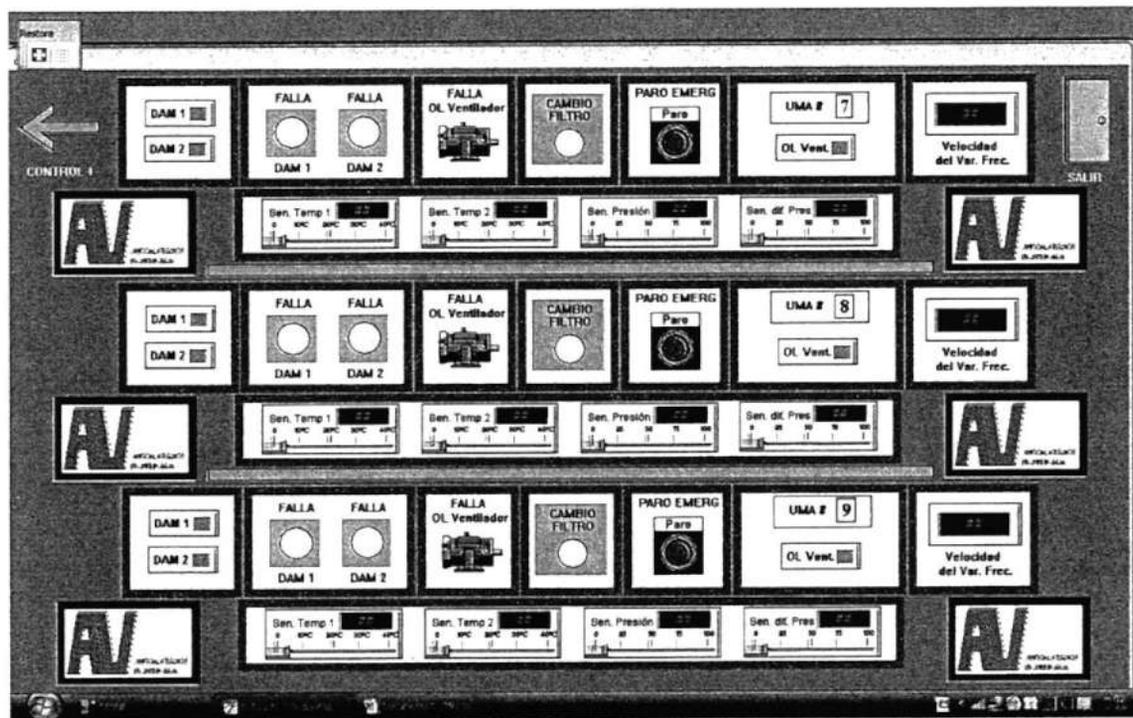
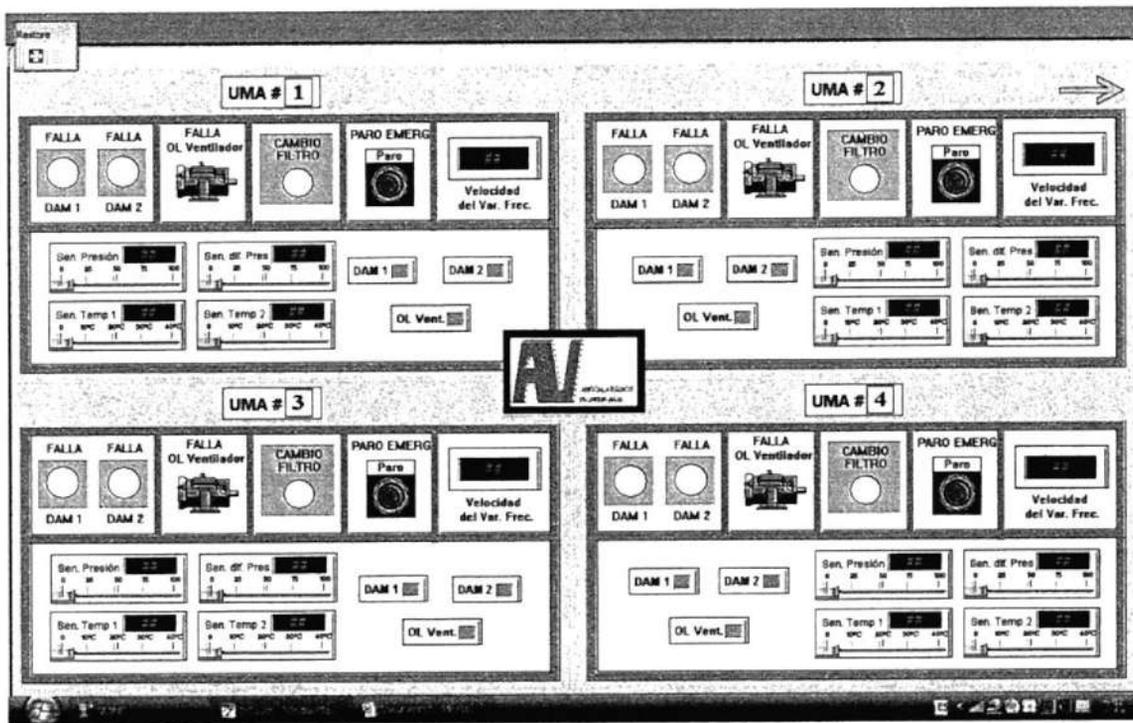
```
M00138  %M00138
LD Block,'UMA_QUI': NOCON 00050; COIL 00048;
M00139  %M00139
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00050; COIL 00049;
M00140  %M00140
LD Block,'UMA_QUI': NCCON 00047; NOCON 00050; COIL 00050;
```

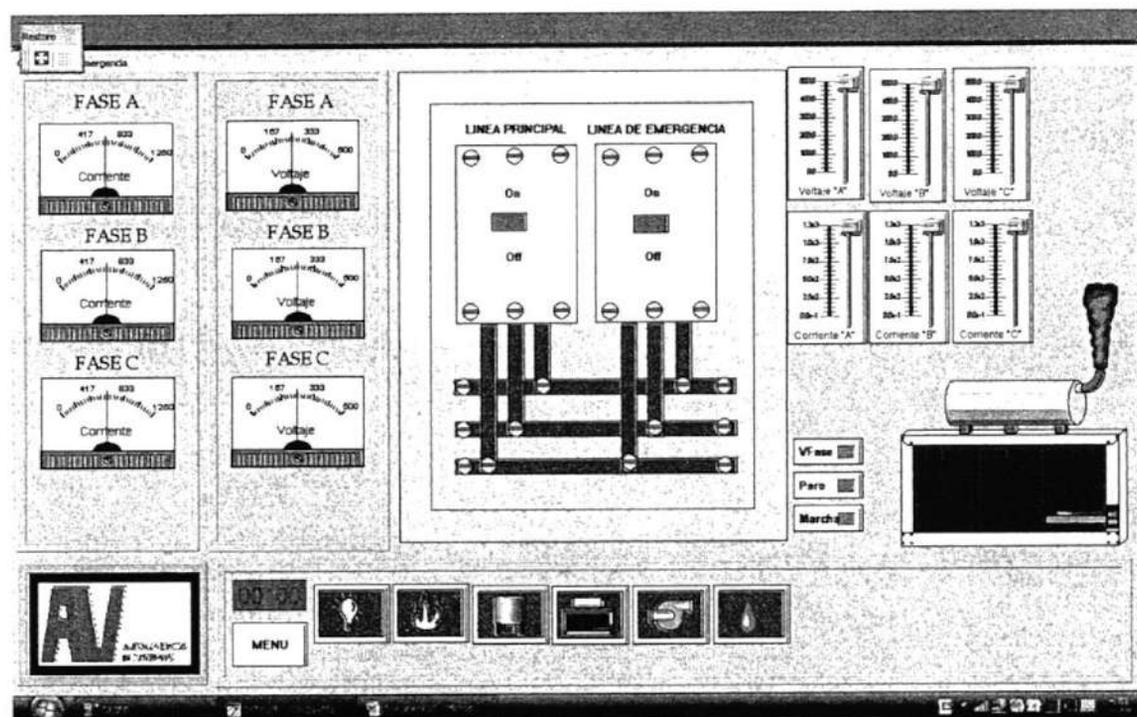
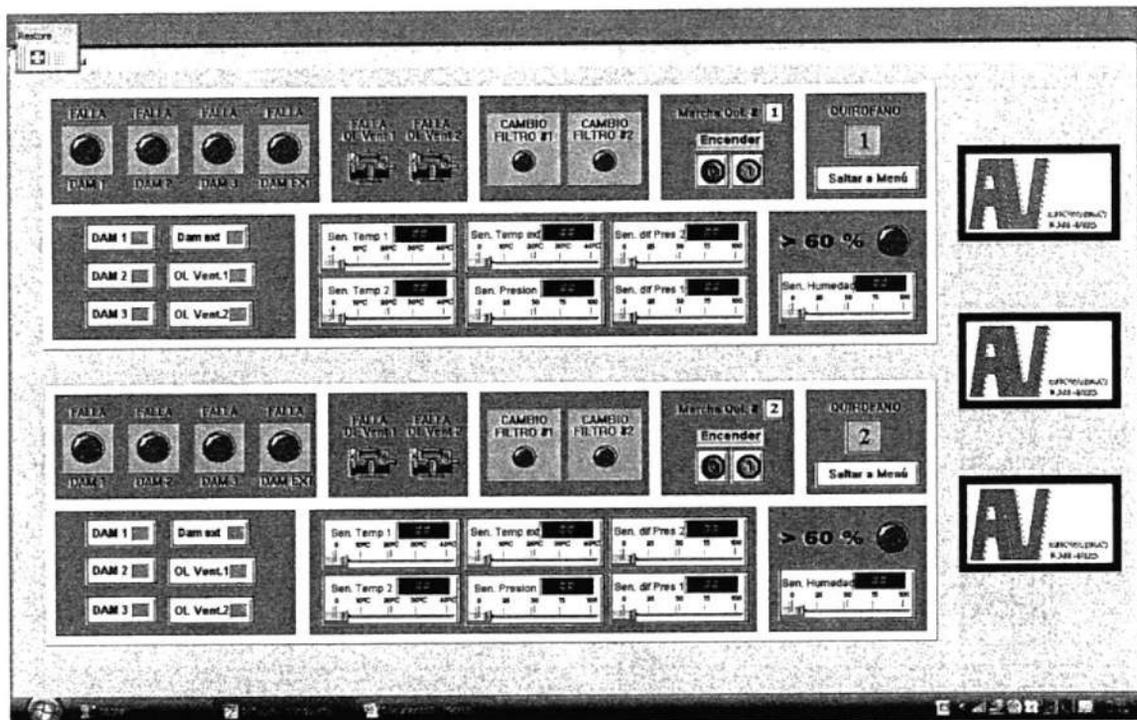
ANEXO "B"

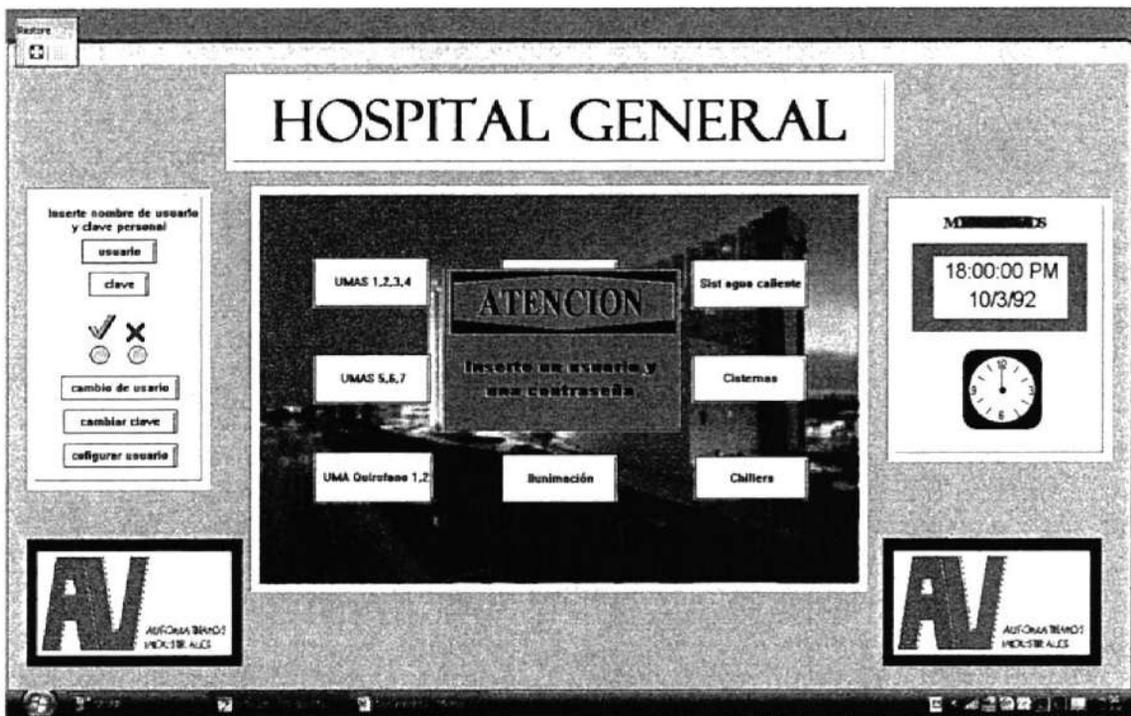
PANTALLAS DE MONITOREO EN PROGRAMA INTOUCH

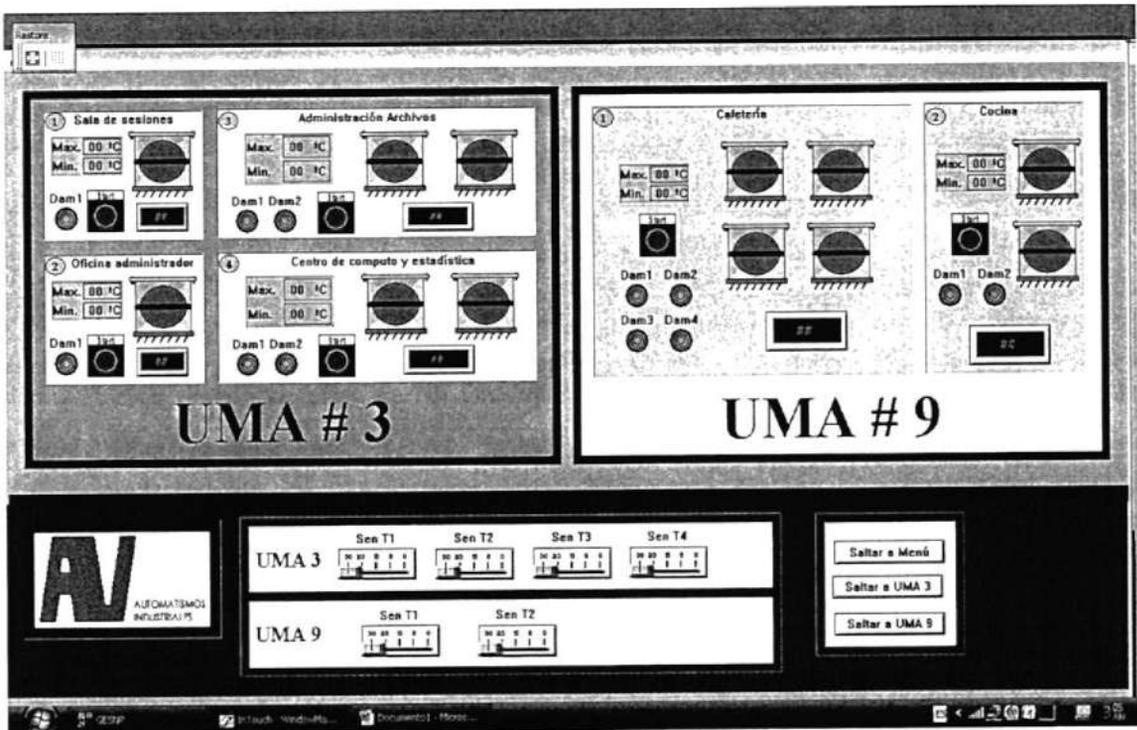
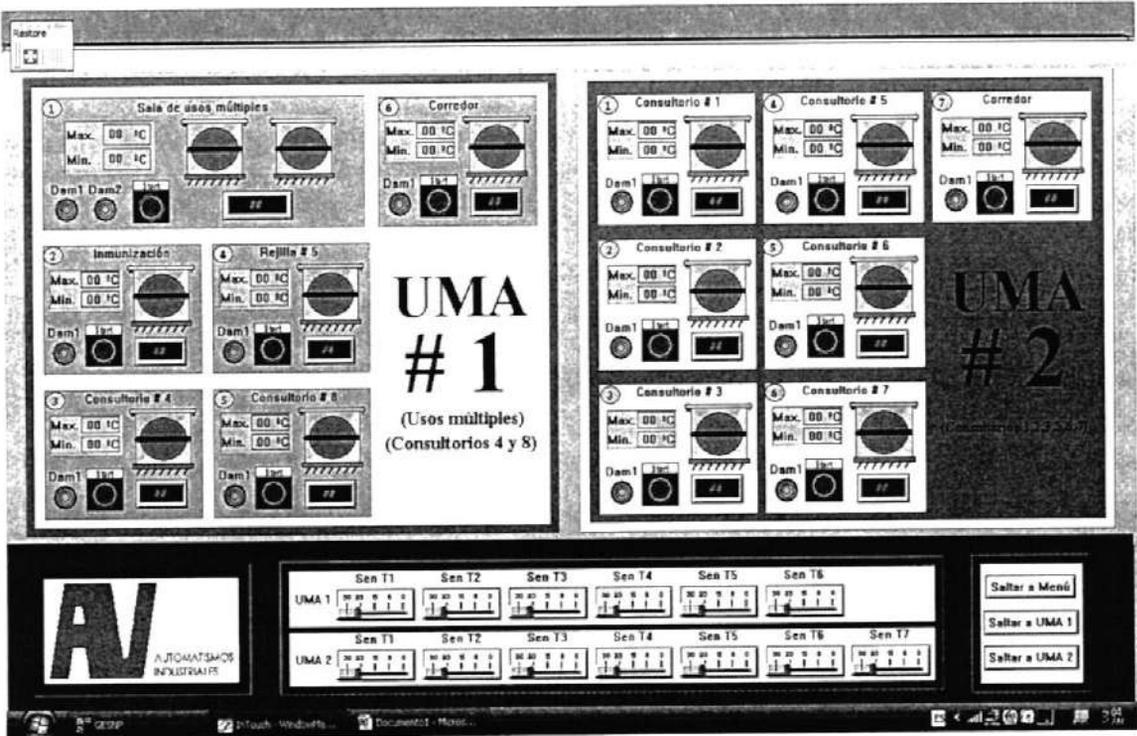


CIB - ESPOL









UMA # 4

1 Información

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

2 Cuarto de curaciones

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

3 Laboratorio

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Dam2 Inc

4 Rayos X

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

5 Consulta

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

6 Farmacia

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

7 Radiofluoroscopia

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

8 Cuarto de revelado

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

9 Rayos X dental

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc



Sen T1 Sen T2 Sen T3 Sen T4 Sen T5

Sen T6 Sen T7 Sen T8 Sen T9

Saltar a Menú

Saltar a UMA 4

Windows taskbar: 8:32 AM, 27/03/2011, Documents - Home...

UMA # 7

1 Recuperación

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

2 Cuneros

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

3 Utería

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

4 Descanso médico

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

5 Recuperación

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

6 Anestesiología

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Inc

7 Sala de expulsión

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Dam2 Inc

8 Corredor

Max. 00 °C
Min. 00 °C

Dam1 Dam1 Dam1 Inc



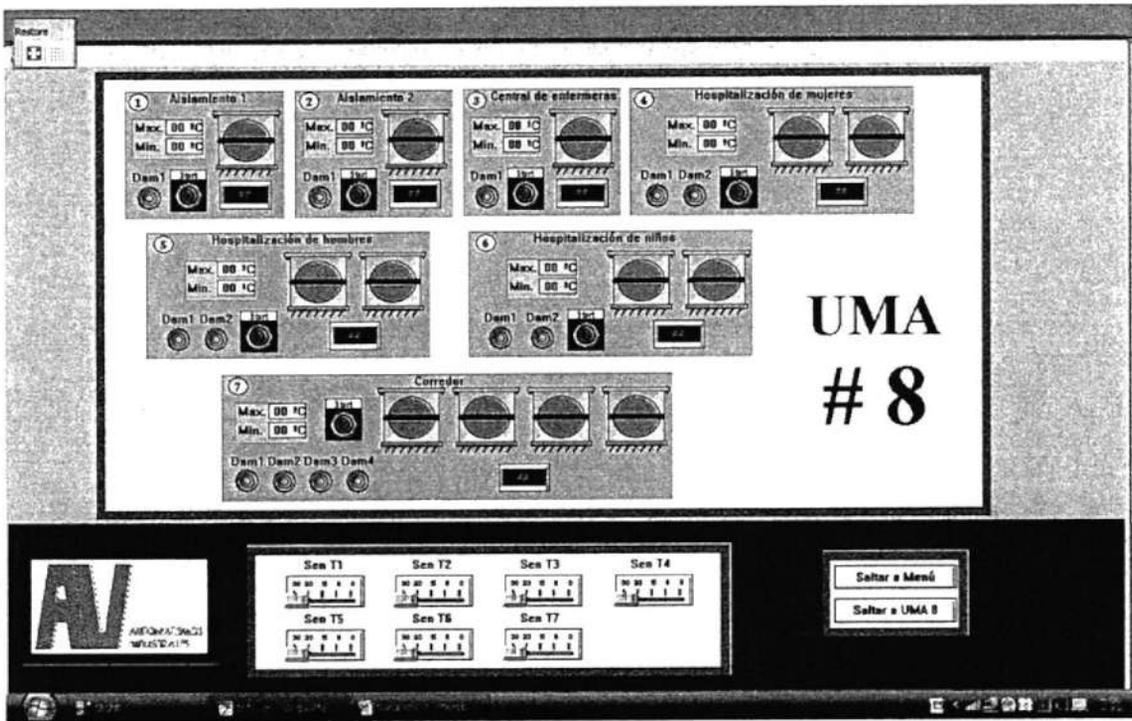
Sen T1 Sen T2 Sen T3 Sen T4

Sen T5 Sen T6 Sen T7 Sen T8

Saltar a Menú

Saltar a UMA 7

Windows taskbar: 8:32 AM, 27/03/2011, Documents - Home...



Panel de control de un hospital. El título central es **HOSPITAL**.

El panel está dividido en bloques de control:

- BLOQUE VERDE:**
 - Salón de Usos Múltiples
 - Inmunización
 - Consultorio 1
 - Consultorio 2
 - Consultorio 3
 - Consultorio 4
 - Consultorio 5
 - Consultorio 6
 - Consultorio 7
 - Consultorio 8
- BLOQUE AZUL:**
 - Información
 - Consulta
 - Cuarto de Curaciones
 - Farmacia
 - Laboratorio Químico
 - Laboratorio Hematología
 - Radiografía
 - Cuarto de Revelado
 - Rayos X
 - Rayos X Dental
- BLOQUE CAJÉ:**
 - Cuñetas
 - Sala de Expulsión
 - Desahogo de Médico
 - Recuperación Exp.
 - Urología
 - Anestesiólogo
 - Quirófano Número 1
 - Quirófano Número 2
 - Recuperación
 - Cuarto de Espera
- BLOQUE VERDE OSCURO:**
 - Cuarto 1
 - Cuarto 2
 - Cuarto 3
 - Cuarto 4
 - Cuarto 5
 - Cuarto 6
 - Sala de Espera
- BLOQUE ROJO:**
 - Bar
 - Cocina
 - Alacena
 - Comedor
- BLOQUE NARANJA:**
 - Cocina
 - Lavandería
 - Comedor
- BLOQUE MORADO:**
 - Administración
 - Centro de Comp. y Est.
 - Sala de Sesiones
 - Administrador
- BLOQUE LILA:**
 - Hosp. Hombres
 - Hosp. Mujeres
 - Hosp. Niños
 - Centro de Enfermeras
 - Aislamiento 1
 - Aislamiento 2

En el centro hay un mapa de planta del hospital con un cursor y un botón **BACK**.

Barra de control inferior con:

- Logo **AI** AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
- Reloj digital: 00:00
- Botones de configuración: Luz, Fuego, Agua, Aire, Ventilador, Gotas.
- Botón **MENU**

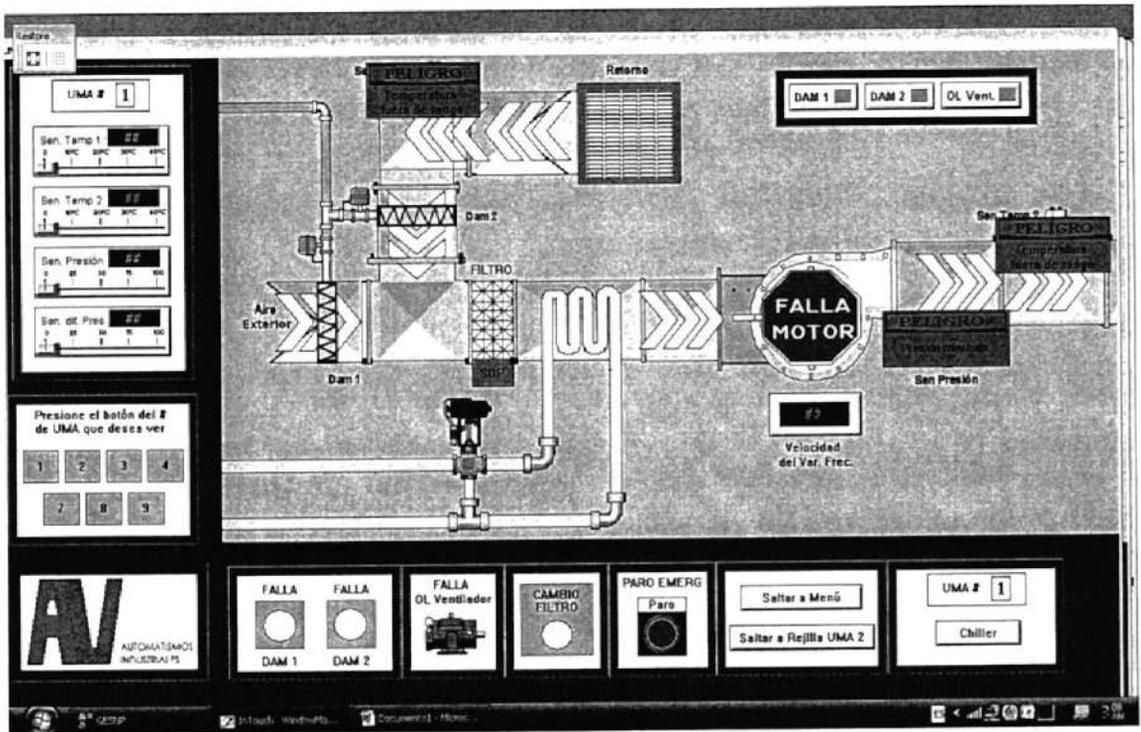
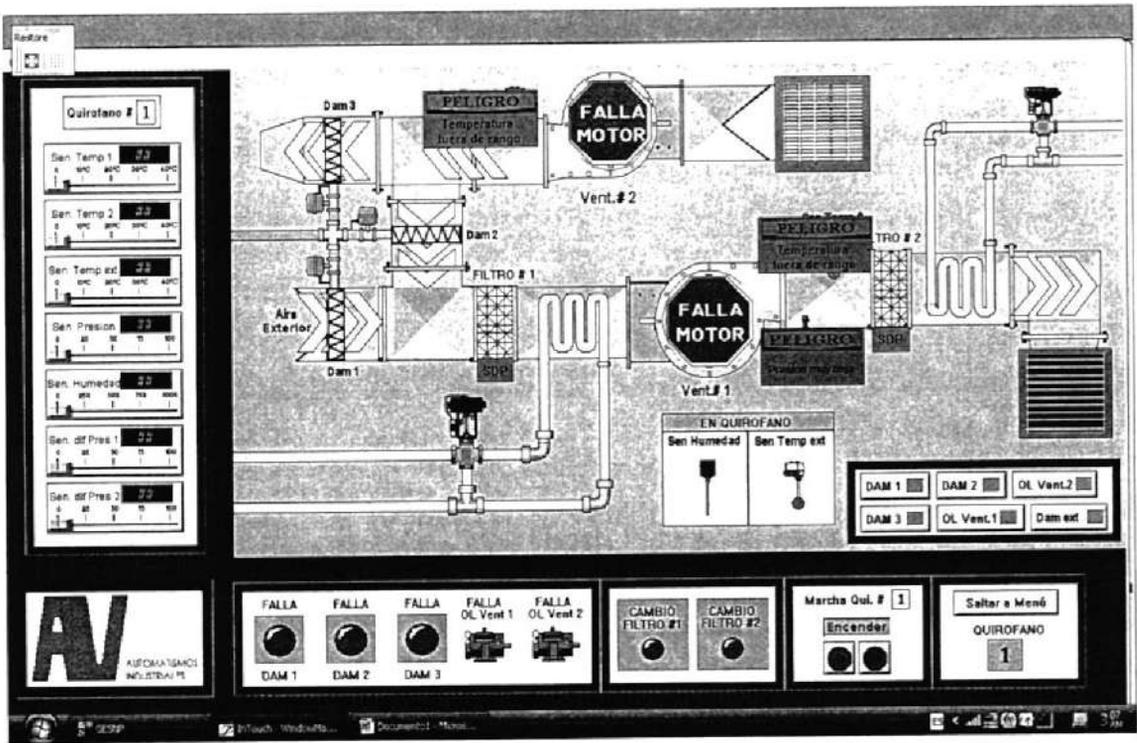
Panel de control de un sistema de tratamiento de agua. El título central es **Nivel N1 0000 Gal.**

El panel muestra diagramas de flujo y controles:

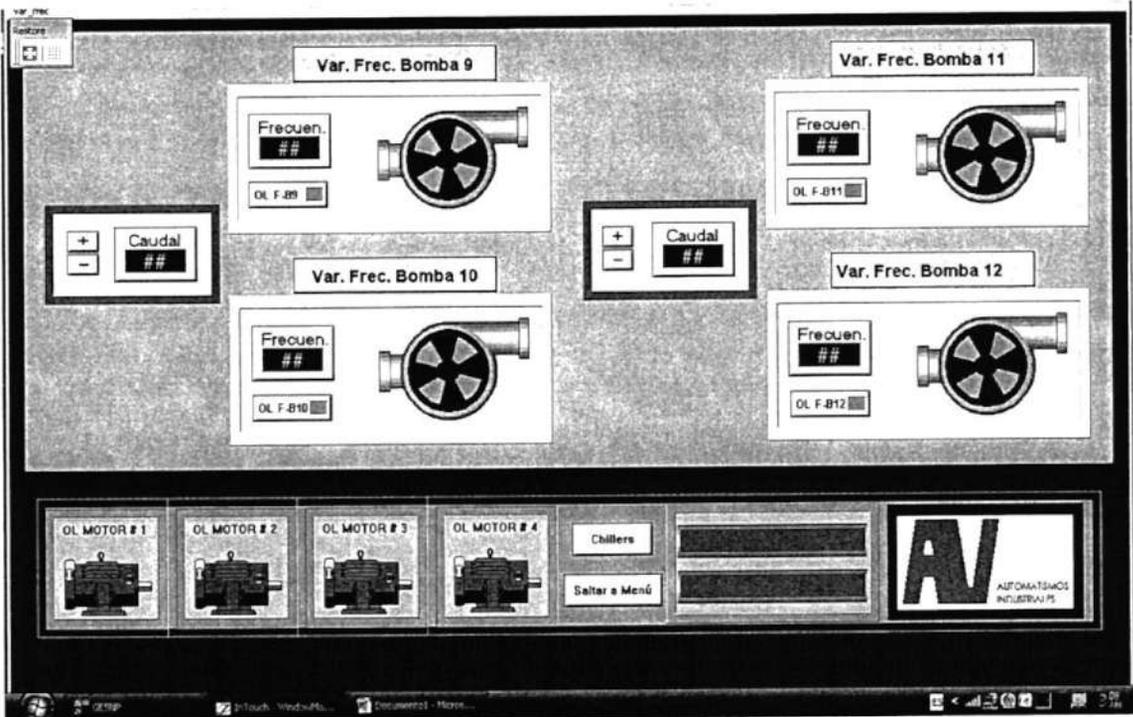
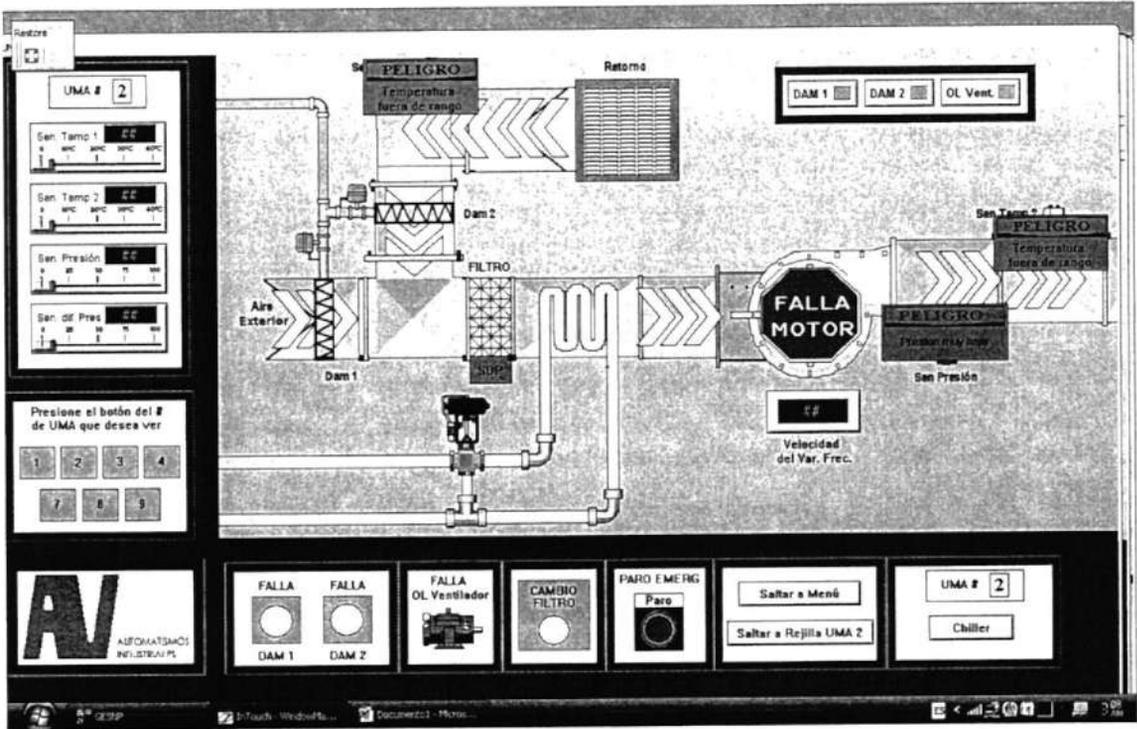
- TE-1:** Diagrama de un tanque con flujo #1 y OL TE-1. Controlado por Chiller 1.
- TE-2:** Diagrama de un tanque con flujo #2 y OL TE-2. Controlado por Chiller 2.
- TE-Principal:** Diagrama de un tanque con flujo #5 y OL TE-3. Controlado por Chiller 3.

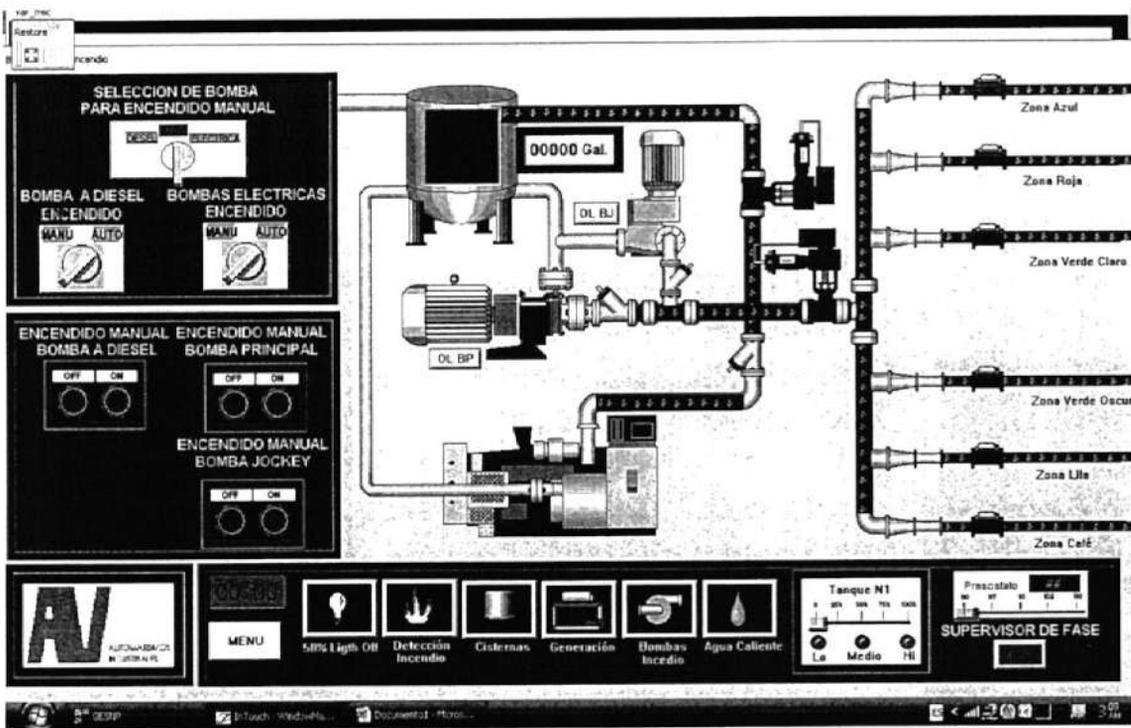
Barra de control inferior con:

- Logo **AI** AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
- Señales de flujo: Sen. Flujo #1, Sen. Flujo #2, Sen. Flujo #3, Sen. Flujo #4.
- Botones **Salir a Menú** y **Chiller**.
- Control de flujo #5: Flujo #5 (0 a 10) con un botón **Chiller**.



CIB-ESPOL





ANEXO "C"

HOJAS TECNICAS DE SENSORES

Instrumentos para medida de temperatura

Termorresistencias de brida

con cabezal de conexión

Campo de aplicación

Esta sonda puede montarse en recipientes, tanques y tuberías; es apta para un rango de temperatura de -50 a +600 °C (-58 a +1112 °F).

La sonda puede también suministrarse con convertidor de temperatura incorporado.

Construcción

Vaina de prot.	F, DIN 43 763; cilíndrico, Ø 11 mm (0,43 pulg.), espesor de pared 2 mm (0,08 pulg.)
Material	X 6 CrNiMoTi 17 122, N° de mat. 1.4571
Brida	Diám. nominal DN 25, presión nom. PN 40 (ANSI bajo demanda)
Unidad de medida	reemplazable, con tubo de acero inoxidable (Ø 6 mm (0,24 pulg.)); zócalo de conexión con resortes

Datos técnicos

Tiempos de respuesta según VDI/VDE 3 522

- en agua con velocidad de circulación $v = 0,4 \text{ m/s}$ (1,31 ft/s)
- en aire con velocidad de circulación $v = 1 \text{ m/s}$ (3,28 ft/s)

$$t_{0,5} = 32 \text{ s}, t_{0,9} = 96 \text{ s}$$

$$t_{0,5} = 2,2 \text{ min}, t_{0,9} = 6,8 \text{ min}$$

Protección contra explosión

II, 2G EEx ia IIC T4/T6, zona 1

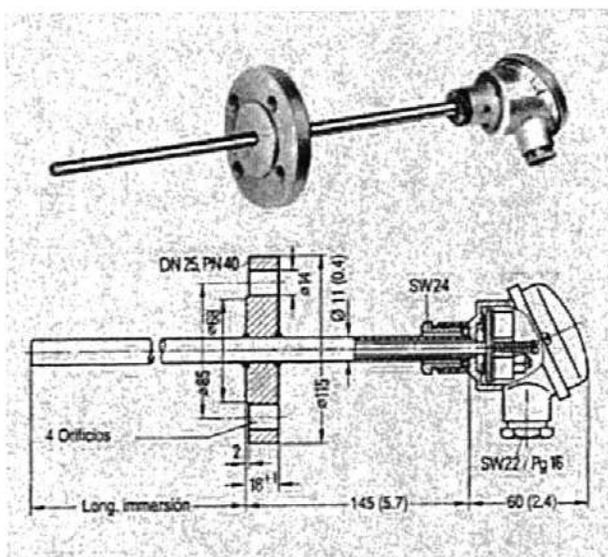


Fig. 2/65 Termorresistencia para bridas con cabezal de conexión, dimensiones en mm (pulgadas)

Datos de pedido

Termorresistencias de brida

Resistencia de medida	Longitud de inserción mm (pulg.)	Peso kg (lb)	Unidad de medida sin prot. contra expl. Referencia	Unidad de medida con prot. contra explos. ¹⁾ Referencia
1 resistencia Pt100, en cerámica, conexión a 3 hilos	160 (6,3)	1,5 (3,31)	7MC1017-1FA1	7MC1017-1FE1
	250 (9,8)	1,5 (3,31)	7MC1017-2FA1	7MC1017-2FE1
2 resistencias Pt100, en cerámica, conexión a 2 hilos	160 (6,3)	1,6 (3,53)	7MC1017-1FB1	7MC1017-1FF1
	250 (9,8)	1,6 (3,53)	7MC1017-2FB1	7MC1017-2FF1
Cabezal de conexión, forma B, de fundición ligera, con 1 entrada de cables y -tapa fijación tornillos -tapa articulada estándar -tapa articulada alta			1 4 6	1 4 6
de acero inoxidable, con 1 entrada de cables y -tapa fijación tornillos			7	7

Datos adicionales

Completar la referencia con *-Z*, incluir las claves y, eventualmente, texto explícito.

Versión no estándar (long. de inmersión, material de la vaina, etc.), especificar en texto explícito.

Y01

Realizar calibración en un punto, especificar en texto la temperatura deseada (en caso de varios puntos de calibración, repetir el pedido correspondientemente).

Y33

Para pedir transmisor de temperatura incorporado en el cabezal de conexión, ver pág. 2/77.

Piezas individuales:

unidades de medida en pág. 2/74, cabezales de conexión en pág. 2/76.

¹⁾ El transmisor sólo cabe en cabezales con tapa articulada alta.

Instrumentos para medida de nivel

Medida continua de nivel - Transmisores ultrasónicos compactos

The Probe

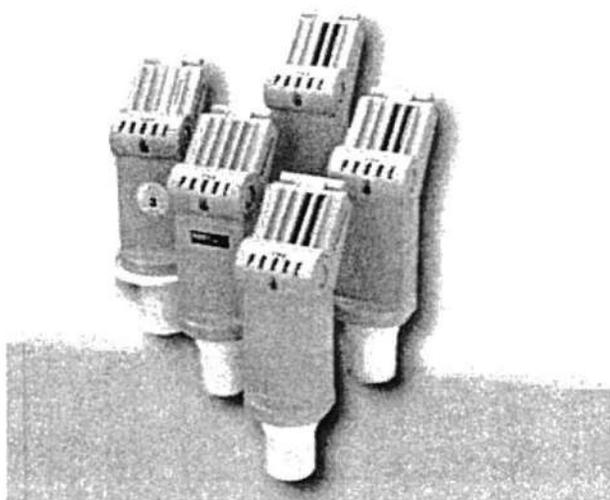


Fig. 4/19 The Probe

Campo de aplicación

Este transmisor ultrasónico combina un sensor y una parte electrónica en un cuerpo único para la medición efectiva del nivel de líquido en depósitos abiertos o cerrados. El transductor de proceso se fabrica en Tefzel® o Kynar® Flex lo que lo hace adecuado para una amplia variedad de industrias. The Probe se caracteriza por su fácil instalación y mantenimiento así como rápido desmontaje para la limpieza en la industria alimentaria y farmacéutica.

El transmisor incorpora el avanzado software de procesamiento de ecos Sonic Intelligence para lograr una mayor fiabilidad. Un filtro discrimina entre el eco verdadero del medio a medir y los ecos falsos provenientes de ruidos acústicos o eléctricos y paletas de agitadores en movimiento. El tiempo de ida y vuelta de cada impulso hacia y desde el medio es compensado en temperatura y se convierte en distancia para su visualización, en salida de mA y en actuación del relé.

Principales características

- Fácil de instalar, mantener y programar
- Preciso y fiable
- Sensores disponibles en Kynar Flex® o Tefzel®
- Modelos sanitarios disponibles
- Software patentado Sonic Intelligence®
- Compensación de temperatura integrada

Especificaciones técnicas

	Versión a 3 hilos	Versión a 2 hilos (estándar)	Versión a 2 hilos (seg. intrínseca)
Modo de operación Principio de medida	Medición de nivel por ultrasonido	Medición de nivel por ultrasonido	Medición de nivel por ultrasonido
Entrada Rango de medición	0,25 a 5 m (0,8 a 16,4 pies) y 0,25 a 8 m (0,8 a 26,2 pies)	0,25 a 5 m (0,8 a 16,4 pies)	0,25 a 5 m (0,8 a 16,4 pies)
Salida • mA - Alcance de medida - Carga máxima • Relé	4 a 20 mA proporcional/inversamente proporcional 750 Ω a 24 V DC para alarma de nivel o fallo	4 a 20 mA proporcional/inversamente proporcional 600 Ω en el bucle a 24 V DC no	4 a 20 mA proporcional/inversamente proporcional 600 Ω en el bucle a 24 V DC (incluyendo resistencia de la barrera) no
Alimentación auxiliar • Tensión de alimentación • Consumo máximo	18 a 30 V DC, máx. 0,2 A 5 W (200 mA a 24 V DC)	12 a 28 V DC, 0,1 A pico 0,75 W (25 mA a 28 V DC)	12 a 28 V DC, 0,1 A pico 0,75 W (25 mA a 28 V DC)
Certificados y aprobaciones	CE, CSA _{NRTL} , FM	CE, CSA _{NRTL} , FM	• con seguridad intrínseca • CSA/FM Class I & II, Div. 1, grupos A, B, C, D, E, F & G • BASEEFA / CENELEC EEx ia IIC T4 • SAA, Ex ia IIC T6 IP 65

Especificaciones (para todos los modelos)

Precisión de medida	
Desviación de medida	0,25% del rango (en el aire)
Resolución	3 mm (0,125")
Compensación de temperatura	Integrada
Procesamiento del eco	Sonic Intelligence
Condiciones de aplicación	
• Ángulo de emisión	ver Sensores desde pág. 4/54
Condiciones ambientales	
• Temperatura ambiente - estándar - con montaje metálico	-40 a +60 °C (-40 a +140 °F) -20 a +60 °C (-5 a +140 °F)
• Máx. presión de func. estático	a la atmósfera
• Grado de protección	IP 65
Condiciones en el medio	ver Sensores desde pág. 4/54

Construcción mecánica

Peso - sin adaptador de brida - con adaptador de brida	1,5 kg (3,3 lb.) 1,7 kg (3,7 lb.)
Material - Caja de la electrónica - Sensor	PVC Tefzel® o Kynar Flex®
Conexión al proceso	2" NPT ó 2" BSP o PF2
Adaptador de brida	3" universal (para bridas DN 65, PN 10 ó 3" ANSI) 4" sanitario (no en la versión con seguridad intrínseca)
Entrada de cables	2 orificios para pasacables 13,5 mm ó NPT 1/2"

Instrumentos para medida de nivel

Medida continua de nivel - Transmisores ultrasónicos compactos

The Probe

Dimensiones

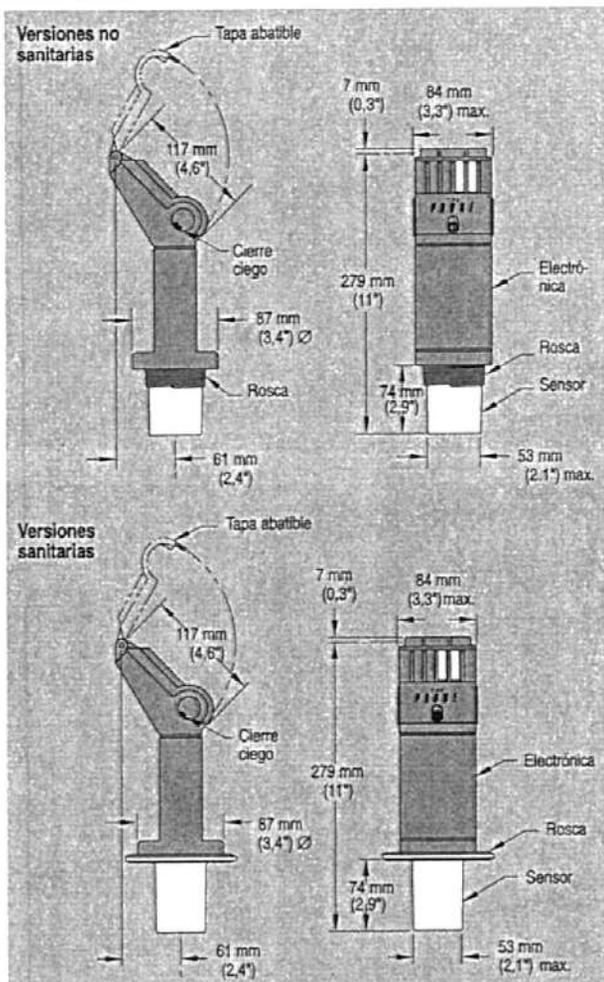


Fig. 4/20 Dimensiones de The Probe

Datos de pedido

Siemens Milltronics The Probe, para líquidos en recipientes abiertos y cerrados, con compensación de temperatura integrada.

Rango de medida

- 5 m
- 8 m

Sensor

- Tefzel[®], rosca NPT de 2"
- Tefzel[®], rosca BSP de 2"
- Tefzel[®], rosca PF2
- Tefzel[®], versión sanitaria, Tri-Clamp, 4" FDA (no para rango de medida 8 m o versión Si)
- Kynar-Flex[®], rosca NPT de 2"
- Kynar-Flex[®], rosca BSP de 2"
- Kynar-Flex[®], rosca PF2

Versión/aprobaciones

- 24 V DC, CSA, CE (EN 61326), FM
- 2 hilos, CE (EN 61326) (sólo para rango de medida 5 m)
- 2 hilos, Si, BAS, CE (EN 61326), CSA, FM (sólo para rango de medida 5 m)

Manual adicional

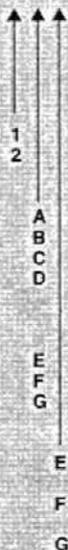
- Manual en varios idiomas, para la versión 24 V
- Manual en varios idiomas para la versión 2 hilos (para cada sistema The Probe se recibirá una copia del manual.)

Material opcional

- Soporte de caja universal
- Presilla de montaje sanitaria, de 4"
- Adaptador universal, 2"
- Adaptador universal, 2" BSP
- Adaptador universal, PF2
- Alimentación 24 V DC, 200 mA, para dos sistemas Probe
- Alimentación 24 V DC, 100 mA, para un sistema Probe

Referencia

7ML1201 - ■ ■ ■ 0 0



7ML1998-1GD61

7ML1998-1GC61

7ML1830-1BK

7ML1830-1BR

7ML1830-1BT

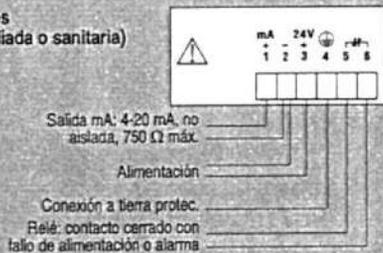
7ML1830-1BU

7ML1830-1BV

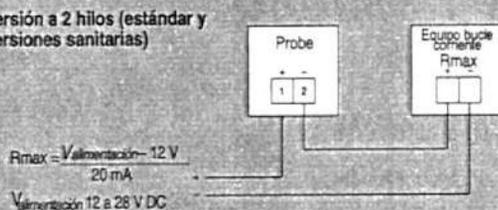
PBD-24900034

PBD-24900016

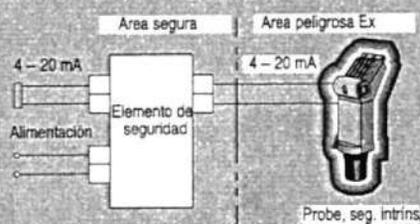
Versión a 3 hilos (estándar, ampliada o sanitaria)



Versión a 2 hilos (estándar y versiones sanitarias)



Versión a 2 hilos (seg. intrínseca)



Display



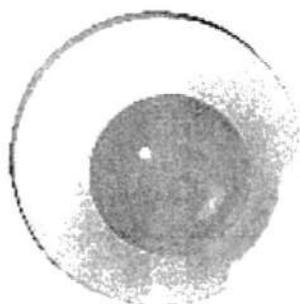
Fig. 4/21 Conexiones de The Probe

Sensores de presencia

Los Sensores de Presencia se diferencian de los de Movimiento por su sensibilidad. En áreas de trabajo sedentario, como ser oficinas, aulas o consultorios médicos, no es posible usar Sensores de Movimiento para controlar la iluminación o la climatización. Los movimientos propios de las actividades en estos locales no son lo suficientemente importantes como para activar dichos sensores. Es por esto que se desarrollaron los Sensores de Presencia, que sí pueden sentir pequeños movimientos como por ejemplo, el movimiento de una mano discando un número telefónico.

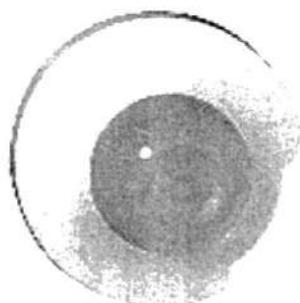
Art. :5505 19 Argus Presence

Amplitud: 360 °
Tensión: 230 V
Potencia: Relé 1 y 2: 1000 VA c/u.
Diámetro de alcance: 8 m
Características: Dos relés de salida con 2 temporizadores independientes. Sensor de luminosidad.
Precio: Euros 181,87 + IVA



Art. :550599 Argus Presence con extensión.

Amplitud: 360 °
Tensión: 230 V
Potencia: Relé 1 y 2: 1000 VA c/u.
Diámetro de alcance: 8 m
Características: Dos relés de salida con 2 temporizadores independientes.
Sensor de Luminosidad. Entrada para control externo.
Precio: Euros 207,63 + IVA



Art. :550499 Argus Presence System

Amplitud: 360 °
Tensión: 230 V
Potencia: Relé 1 y 2: 10 A c/u.
Diámetro de alcance: 8 m
Características: Sensor y actuador de dos relés de salida con 2 temporizadores independientes.
Sensor de Luminosidad. Entrada para control externo.
Para conexión en red de hasta 8 sensores.



Art. :550419 Argus Presence System Sensor

Amplitud: 360 °
Radio de alcance: 8 m
Características: Sensor para ser conectado en red con 550499 Argus Presence System. Longitud del cable: 8m.



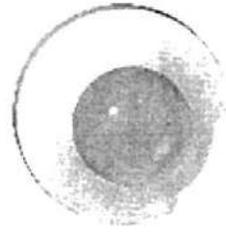
Art. :630599 Instabus Argus Presence

Amplitud: 360 °

Tensión: Bus

Diámetro de alcance: 8 m

Características: Sensor bajo BUS. Incluye sensor de Presencia y de luminosidad. Programable.



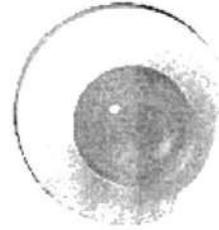
Art. :630519 Instabus Argus Presence

Amplitud: 360 °

Tensión: Bus

Diámetro de alcance: 8 m

Características: Sensor bajo BUS. Incluye Sensor de Presencia, luminosidad y receptor de IR de 8 canales. Programable.



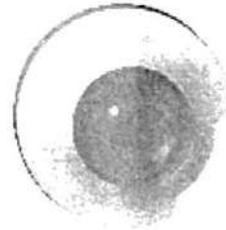
Art. :6305xx Instabus Argus Presence

Amplitud: 360 °

Tensión: Bus

Diámetro de alcance: 8 m

Características: Sensor bajo BUS. Incluye Sensor de Presencia, luminosidad y regulador de Dimmer. Programable.

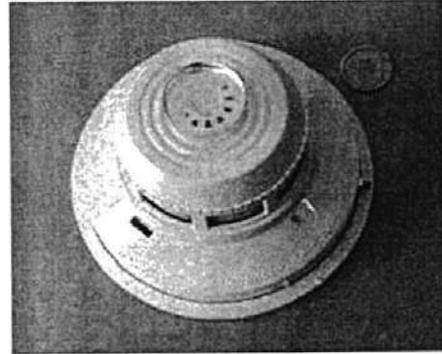


CIB -ESPOL

SH-2412

Detector de Humo y Fuego.

- Especialmente adaptado para proporcionar seguridad contra incendios y humo.
- Integra sensores de humo y térmicos.
- Detector de humo por sensores ópticos en doble cámara.
- Detector de fuego por bimetálico.
- Totalmente configurado para ser instalado en el sistema **DOMOLON***.
- Dispone de led indicador de alarma.
- Indicación de alarma continua hasta rearme.



Características:

CARACTERISTICA		VALOR
ELECTRICAS	Alimentación	11.3 a 17 VDC.
	Consumo en reposo	120µA.
	Consumo en alarma	< 77mA
	Salida de relé	forma C. 2.0Amp @30VDC, 0.5Amp @ 220VAC
	Período de alarma	2-3 segundos
GENERALES	Detección de humo	Óptica
	Tiempo de estabilización	40seg
	Detección de fuego	Térmica 57°C
	Reset	Por pulsador
AMBIENTALES	Temp. de operación	0°C a 50°C
	Humedad	10% .. 93%.
FISICAS	Dimensiones	diámetro 14cm altura 8cm
	Peso	310 gramos
	Color	Blanco

Información de pedidos:

DESCRIPCION	MODELO
Detector de Humo y Fuego	SH-2412

Notas.

ISDE Ing. S.L. no asume la responsabilidad de cualquier error que contenga esta documentación. La información de este documento no puede ser reproducida, traducida o transmitida en ninguna forma sin permiso previo de ISDE Ing. S.L.

DOMOLON es una marca registrada por ISDE Ing. S.L.

Cinco preguntas para seleccionar el sensor de medida de corriente adecuado

- Desea medir CA, CC o las dos?
- Qué escala de corriente se necesita?
- Cuál es el tamaño del conductor sobre el que se debe usar la pinza?
 - La salida requerida es mV o mA?
- Qué terminal de cable es necesario? BNC (osciloscopio), (acepta 4mm), o Cable (enchufe de "banana" integral)?

Sensor de Corriente CA, de la Serie MN100



- Pequeño, compacto y robusto
- Gracias a su reducido tamaño se adapta fácilmente a lugares limitados como enchufes, paneles de control y de breaker
- Mediciones desde mA a 150ACA
- Excelente complemento para los DMM. Permite una lectura muy baja de corriente CA

Sensor de Corriente CA, de la Serie MN200 y MN300



- Pequeño y compacto
- Rango de medidas desde 100mA hasta 240ACA
- Pinzas de gran apertura para conductores de tipo 250MCM
- Diseñados para DMM, Loggers y Osciloscopios
- Repuesta desde 40Hz hasta 10kHz
- Disponibles para salida en mA o mV
- Homologados de seguridad EN 61010, 600V Cat III
- Disponibles con salida para Jack, mango integral con conector tipo banana o BNC
- Aprobado por la CE y UL

Sensor de Corriente CA, de la Serie SL



- Para medidas de bajo nivel de CA y CC
- 50mA hasta 120ACA/150ACC
- Diseño único tanto para uso en el cableado industrial como en la industria del automóvil
- Sensor para efecto Hall
- Se puede usar con DMM, voltímetros y otros instrumentos de medida de voltaje

Sensor de Corriente CA, de la Serie MD



- Diseño único de pinzas tipo gancho que permite al usuario el "curiosear" o "engancharse" en cables
- Dimensión máxima de conductor 2 x 500MCM
- Funciona como un transformador de corriente tradicional con una proporción 1000:1

Sensor de Corriente CA, de la Serie JM



- Rango de Corriente hasta 3000ACA (ciclo completo para el completo rango de temperaturas)
- Salida: 1mA/A hasta 100mV_{CA}/ACA
- Diseñado para el uso con DMM, medidores de potencia y Armonicos, equipos grabadores con rango de corriente CA

Sensor de Corriente CA, de la Serie SR



- Rango de medida desde 100mA hasta 1000ACA
- Gran apertura de pinzas, puede medir dos conductores 500MCM
- Mejora en el diseño ergonómico, fácil funcionamiento
- Homologación de seguridad: EN 61010, 600V Cat. III
- Error de fase para medidas de potencia
- Disponible con salidas para mA o mV
- Diseñado para el uso con DMM, Logger, Osciloscopios y Medidores de potencia y armónicos
- Aprobado por la CE

Sensores de Corriente Flexibles AmpFlex™



- Diferentes modelos desde 30Arms hasta 30,000Arms
- Precisión de lectura 1%
- Medidas de TRMS cuando es conectado a un instrumento de TRMS
- No se dañara por sobre carga o saturación
- Dotado de un diodo LED como indicador de sobre medida cuando se esta midiendo un circuito
- EN 61010, 1000V Cat. III, CE Mark

MicroSensor CC/CA



- Mide niveles de CC extremadamente bajos desde 100µA
- Emite señal proporcional a la corriente total (CC + CA)
- Bajo Ruido
- Tamaño ultra compacto y conveniencia de pinza con contacto
- Funcionamiento sencillo. Sólo enchufar
- Diseñado para uso con multímetros digitales y osciloscopios
- No se necesita cambiar de escala o de modalidad (CA/CC)

Nota: La fotografía no es escala real
No todos los modelos están aprobados por la UL: consulte con el representante

Sensores para Uso General



Serie	Modelo	Relación	Escala de Medida		Señal de Salida		Tamaño Máximo de Conductor		Conexión de Salida	Núm. Catálogo
			CA	CC	Corriente	Voltaje	Ø Cable	Barra Bus		
	MN103	-	1mA a 10A 1A a 100A	-	-	1mVCA/mACA 1mVCA/ACA	0.47" (12mm)	N/A	Cable	1031.02
	MN106	1000:1	2A a 150A	-	1mACA/ACA	-			Cable	1031.17
	MN114	-	1mA a 10A	-	-	100mVCA/ACA			Cable	2110.71
	MN115	-	1A a 100A	-	-	10mVCA/ACA			Cable	2110.72
	MN185	1000:1	50mA a 150A	-	1mACA/ACA	-			Enchufe	100.185
	MN210	1000:1	0.5A a 240A	-	1mACA/ACA	-	0.78" (19.8mm)	N/A	Enchufe	2115.72
	MN211	1000:1	0.5A a 240A	-	1mACA/ACA	-			Cable	2115.73
	MN212	1000:1	0.5A a 240A	-	1mACA/ACA*	-			Enchufe	2115.74
	MN213	1000:1	0.5A a 240A	-	1mACA/ACA*	-			Cable	2115.75
	MN250	-	0.1A a 240A	-	-	1mVCA/ACA			Enchufe	2115.76
	MN251	-	0.1A a 240A	-	-	1mVCA/ACA			Cable	2115.77
	MN252	-	0.1A a 240A	-	-	10mVCA/ACA			Enchufe	2115.78
	MN253	-	0.1A a 240A	-	-	10mVCA/ACA			Cable	2115.79
	MN254	-	0.1A a 24A 0.1A a 240A	-	-	100mVCA/ACA 10mVCA/ACA			Enchufe	2115.80
	MN255	-	0.1A a 24A 0.1A a 240A	-	-	100mVCA/ACA 10mVCA/ACA			Cable	2115.81
	MN290	-	0.5A a 240A	-	-	100mVCC/ACA			Enchufe	2115.83
	MN291	-	0.5A a 240A	-	-	100mVCC/ACA			Cable	2115.84
	MN306	-	10mA a 12A	-	-	100mV/ACA			Enchufe	2116.22
	MN307	-	10mA a 12A	-	-	100mV/ACA			Cable	2116.23
	MN312	1000:1	0.1A a 240A	-	1mACA/ACA*	-			Enchufe	2116.24
	MN313	1000:1	0.1A a 240A	-	1mACA/ACA*	-			Cable	2116.25
	MN352	-	0.1A a 240A	-	-	10mV/ACA			Enchufe	2116.26
	MN353	-	0.1A a 240A	-	-	10mV/ACA			Cable	2116.27
	MN373	-	0.01A a 2.4A 0.1A a 240A	-	-	1000mV/ACA 10mV/ACA			Cable	2116.28
	MN375	-	0.1A a 10A	-	-	100mV/ACA			Cable	2115.41
	SL201	-	50mA a 1.5A 500mA a 120A	50mA a 2A 500mA a 150A	-	1mV/mACA/CC 1mV/ACA/CC	0.46" (11.8mm)	N/A	Cable	1201.40
	SL206	-	10mA a 1.5A 50mA a 60A	10mA a 2A 50mA a 80A	-	1mV/mACA/CC 10mV/ACA/CC			Cable	1201.45
	MD301	-	2A a 500A	-	-	1mVCC/ACA	1.18" (30mm) 2 x 500MCM	2.48 x 0.20" (63 x 5mm)	Cable	1201.07
	MD303	1000:1	4A a 500A	-	1mACA/ACA	-			Cable	1201.21
	MD304	100:1	1A a 600A	-	10mACA/ACA	-			Cable	1201.37
	MD305	1000:1	1A a 600A	-	1mACA/ACA	-			Cable	1201.36
	MD314	-	4A a 500A	-	-	1mVCA/ACA			Cable	2110.75

No todos los modelos están aprobados por UL; por favor consulte a la fábrica

Sensores para Uso General



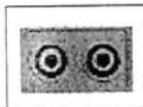
Serie	Modelo	Relación	Escala de Medida		Señal de Salida		Tamaño Máximo de Conductor		Conexión de Salida	Núm. Catálogo			
			CA	CC	Corriente	Voltaje	Ø Cable	Barra Bus					
	SR600	1000:1	0.1A a 1000A	—	1mA/CA/ACA	—	2.05" (52mm)	1.96 x 0.19" (50 x 5mm)	Enchufe	2113.42			
	SR601	1000:1	0.1A a 1000A	—	1mA/CA/ACA*	—			Enchufe	2113.43			
	SR604	1000:1	0.1A a 1000A	—	1mA/CA/ACA*	—			Cable	2113.44			
	SR631	1000:5	0.1A a 1000A	—	5mA/CA/ACA*	—			Enchufe	2113.47			
	SR632	1000:5	0.1A a 1000A	—	5mA/CA/ACA*	—			Cable	2114.79			
	SR634	250:5 500:5 1000:5	1A a 250A 1A a 500A 1A a 1000A	—	20mA/CA/ACA 10mA/CA/ACA 5mA/CA/ACA*	—			Enchufe	2113.48			
	SR651	—	0.1A a 1000A	—	—	1mVCA/ACA			Enchufe	2113.45			
	SR652	—	0.1A a 1000A	—	—	1mVCA/ACA			Cable	2113.46			
	SR701	1000:1	1mA a 1000A	—	1mA/CA/ACA*	—			Enchufe	2116.29			
	SR704	1000:1	1mA a 1000A	—	1mA/CA/ACA*	—			Cable	2116.30			
	SR751	—	0.1A a 1000A	—	—	1mVCA/ACA			Enchufe	2116.31			
	SR752	—	0.1A a 1000A	—	—	1mVCA/ACA			Cable	2116.32			
	SR759	—	1mA a 1A 10mA a 10A 0.1A a 100A 1A a 1000A	—	—	1000mVCA/ACA 100mVCA/ACA 10mVCA/ACA 1mVCA/ACA			Cable	2116.33			
		JM800A	1000:1	1A a 1000A	—	1mA/CA/ACA			—	2.52" (64mm)	1.97 x 5.31" (50 x 135mm) 2.52 x 3.94" (64 x 100mm)	Cable	2110.79
		JM810A	2000:2	1A a 2000A	—	1mA/CA/ACA			—			Cable	2110.80
JM813		3000:3	1A a 2400A	—	1mA/CA/ACA	—	Enchufe	2110.93					
JM815A		1000:5	1A a 1000A	—	5mA/CA/ACA	—	Cable	2110.81					
JM830A		3000:1	1A a 2400A	—	33mA/CA/ACA	—	Cable	2110.83					
JM835A		3000:5	1A a 3000A	—	1.6mA/CA/ACA	—	Cable	2110.84					
JM840A		500:1 1000:1 1500:1	1A a 500A 1A a 1000A 1A a 1500A	—	2mA/CA/ACA 1mA/CA/ACA 66mA/CA/ACA	—	Enchufe	2110.85					
JM845A		500:5 1000:5 1500:5	1A a 500A 1A a 1000A 1A a 1500A	—	10mA/CA/ACA 5mA/CA/ACA 3.3mA/CA/ACA	—	Enchufe	2110.86					
JM850A		1000:1 2000:1 3000:1	1A a 1000A 1A a 2000A 1A a 2400A	—	1mA/CA/ACA .5mA/CA/ACA 33mA/CA/ACA	—	Enchufe	2110.87					
JM865A		1000:5 2000:5 3000:5	1A a 1000A 1A a 2000A 1A a 2400A	—	5mA/CA/ACA 2.5mA/CA/ACA 1.67mA/CA/ACA	—	Enchufe	2110.88					
JM875		—	100mA a 30A 1A a 300A 1A a 2000A	—	—	100mVCA/ACA 10mVCA/ACA 1mVCA/ACA	Enchufe	2110.89					

No todos los modelos están aprobados por UL, por favor consulte a la fábrica

TERMINALE DE SALIDAS



Cable con BNC:
Cable coaxial 6.5 ft (2m) con aislamiento en el conector BNC para voltajes de hasta 600Vrms



Enchufe:
Dos enchufe tipo banana (4mm)



Cables:
Doble refuerzo 5 ft (1.5m) con conector tipo banana (4mm)



Conector Tipo Banana:
Dos jacks tipos banana de 4mm estándar 3/4" (19mm) de espacio

Sensores para Osciloscopios y BCN



Serie	Modelo	Relación	Escala de Medida		Señal de Salida		Tamaño Máximo de Conductor		Conexión de Salida	Núm. Catálogo
			CA	CC	Corriente	Voltaje	Ø Cable	Barra Bus		
	SL261	-	100mA a 10A pk 1A a 100A pk	100mA a 10A 1A a 100A	-	100mV/ACA/CC 10mV/ACA/CC	0.46" (11.8mm)	N/A	Lead w/BNC	1201.51
	MN261	-	0.1A a 24A 0.1A a 240A	-	-	100VCA/ACA 10mVCA/ACA	0.78" (19.8mm)	N/A	Lead w/BNC	2115.82
	MR461	-	0.2A a 40A 0.5A a 400A	0.4A a 60A 0.5A a 600A	-	10mV/ACA/CC 1mV/ACA/CC	One 1.18" (30mm) Two 0.95" (24mm) 2 x 500MCM	Two 1.2 x 0.4" (31.5 x 10mm)	Lead w/BNC	1200.72
	MR561	-	0.2A a 100A 0.5A a 1000A	0.4A a 150A 0.5A a 1500A	-	10mV/ACA/CC 1mV/ACA/CC	One 1.5" (39mm) Two 0.98" (25mm)	One 1.96 x 0.49" (50 x 12.5mm) Two 1.96 x 0.19" (50 x 5mm)	Lead w/BNC	1200.73
	SR561	-	1A a 10A 1A a 100A 1A a 1000A	-	-	100VCA/ACA 10mVCA/ACA 1mVCA/ACA	2.05" (52mm)	1.96 x 0.19" (50 x 5mm)	Lead w/BNC	2113.49
	JM861	-	1A a 90A pk 1A a 900A pk 1A a 9000A pk	-	-	10mVCA/ACA 1mVCA/ACA 0.1mVCA/ACA	2.52" (64mm)	1.97 x 5.31" (50 x 135mm) 2.52 x 3.94" (64 x 100mm)	Lead w/BNC	2110.90

Not all models are UL approved, please consult factory.

Nota técnica 1 :

Quando y en que aplicaciones usar una Termocupla J, Termocupla K ó Pt100 ?

Por que usar uno de estos ? Las termocuplas J y K junto con los Pt100 són los sensores de temperatura de uso industrial más comunes, económicos y fáciles de reemplazar que existen.

Que es una termocupla ? Una termocupla es simplemente dós alambres de distinto material unidos en un extremo. Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño, del orden de los milivolts el cual aumenta proporcionalmente con la temperatura. Las termocuplas J y K són económicas, físicamente muy rígidas y cubren un amplio rango de temperaturas (-180 a 1370 °C).

Que es un Pt100 ? Un Pt100 es un sensor de temperatura hecho con un alambre de platino que a 0 °C tiene 100 ohms y que al aumentar la temperatura aumenta su resistencia eléctrica. Un Pt100 es un tipo particular de RTD. (Dispositivo Termo Resistivo)

Quando no usar una termocupla? No es recomendable usar termocuplas cuando el sitio de medición y el instrumento están lejos (más de 10 a 20 metros de distancia). El problema de las termocuplas es que suministran un voltaje muy bajo y susceptible a recibir interferencias eléctricas. Además para hacer la extensión se debe usar un cable compensado para el tipo específico de termocupla lo que aumenta el costo de la instalación.

Tampoco es recomendable usar termocuplas cuando es necesaria una lectura de temperatura muy precisa (décima de °C) pues la compensación de cero requerida por las termocuplas introduce un error típicamente del orden de 0.5 °C.

Otro problema que puede ocurrir con las termocuplas es que alguna contaminación ú oxidación en los metales de la unión podría provocar una lectura errónea (hasta 4 ó 5 ° C) sin que se detecte la falla. Luego en algunos casos es conveniente verificar periódicamente la precisión de la lectura.

Cuando usar un Pt100 ?

Por otra parte los Pt100 siendo levemente más costosos y mecánicamente no tan rígidas como las termocuplas, las superan especialmente en aplicaciones de bajas temperaturas. (-100 a 200 °).

Los Pt100 pueden fácilmente entregar precisiones de una décima de grado con la ventaja que la Pt100 no se descompone gradualmente entregando lecturas erróneas, si no que normalmente se abre con lo cual el dispositivo medidor detecta inmediatamente la falla del sensor y da aviso.

Además la Pt100 puede ser colocada a cierta distancia del medidor sin mayor problema (hasta unos 30 metros) utilizando cable de cobre convencional para hacer la extensión. (aún así deben tomarse ciertas precauciones en la instalación. Ver la nota técnica 4)

Usar Pt100 en :

Medición de -100 a 200 °C con muy buena precisión y estabilidad
Industria de alimentos en general (envasado, pasteurizado, cocción, conservación, etc)
Circuitos de líquidos. (aguas de enfriamiento, aceites, etc)
Industria química (temperatura de reactivos)
Cámaras de secado (textiles, alimentos, papel, etc)

Usar termocupla J :

Mediciones de 0 a 700 °C
Industria del plástico y goma (extrusión e inyección)
Medición en tambores rotatorios con termocupla de contacto.
Temperatura de motores (carcaza) con termocupla autoadhesiva.
Procesos en general donde el sensor está sometido a vibración.

Usar termocupla K :

Fundición de metales hasta 1300°C (no ferrosos)
Hornos en general
Usar cuando hay que poner las termocuplas en vainas muy delgadas
Por ejemplo en agujas de una jeringa para tomar temperatura en el interior de una fruta.

1. ¿Medición con o sin contacto?

Se usan básicamente dos métodos importantes para medir la temperatura de los objetos. Las sondas de contacto sólo pueden utilizarse para

- Mediciones de penetración/inmersión o
- mediciones de temperatura ambiente.

Existen algunas aplicaciones en las que la medición por contacto es el método más aconsejable para medir temperaturas de superficie, mientras que existen otras aplicaciones en las que se ha demostrado que la medición de temperatura sin contacto es la más aconsejable. Un instrumento con la combinación de los dos métodos normalmente es lo ideal.

Aplicaciones típicas de contacto

1. Objetos con elevada capacidad de calor

- Metales
- Grandes masas metálicas

2. Objetos con superficies lisas

- Láminas pulidas de acero
- Tuberías pulidas de calefacción

2. Seleccionar la sonda correcta

El trabajo de medición determina el tipo de sonda. Según los siguientes criterios se debe seleccionar el sensor de temperatura más idóneo:

- Rango
- Exactitud
- Diseño
- Tiempo de respuesta
- Resistencia

Testo dispone de una variedad de elementos sensores y termómetros para suministrar las sondas necesarias para sus aplicaciones:

- Sensor termopar
- Termoresistencias (PT 100)
- Termistores (NTC)

Termopares

La medición de temperatura utilizando termopares se basa en el efecto termoeléctrico. Los termopares consisten en dos hilos soldados. Los hilos son de distintos metales o aleaciones. Las normas DIN IEC 584 definen los valores básicos de voltaje termoeléctrico y tolerancias máximas de los termopares. El termopar más frecuente es NiCr-Ni (denominado tipo K).

Termoresistencias (Pt100)

Cuando se mide temperatura utilizando una resistencia sensible, se varía a una "resistencia" de platino. La resistencia de medición se suministra con una corriente constante y una caída de voltaje, que varían con el valor de resistencia via la temperatura que es lo que se mide. Valores y tolerancias básicas para termómetros de resistencia se definen en DIN IEC 751.

Termistores (NTC)

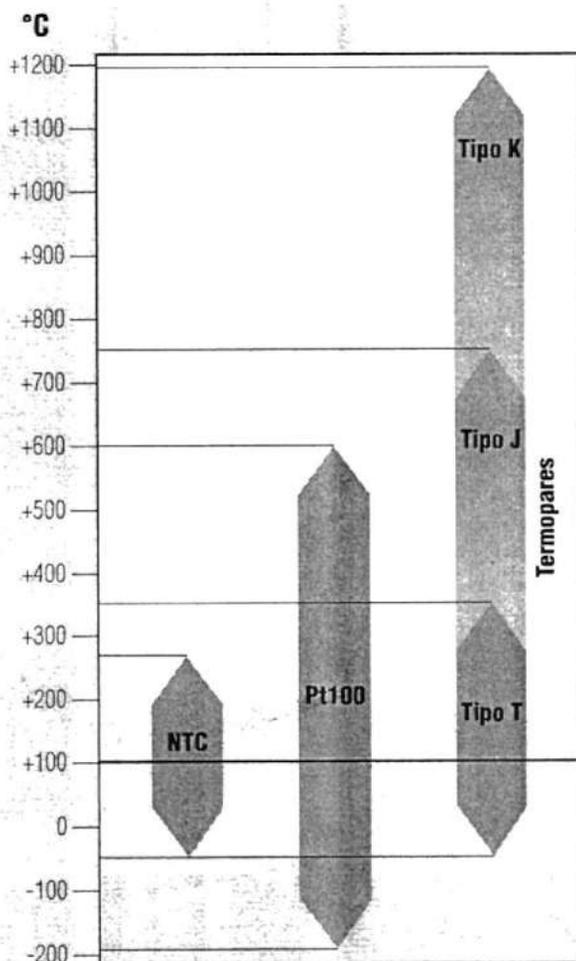
La medición de temperatura con termistores también se basa en una variación sensible de la temperatura en la resistencia del elemento sensor. Los termómetros de resistencia, termistores, tienen un coeficiente de temperatura negativo (la resistencia disminuye al aumentar la temperatura). Las propiedades y tolerancias no están estandarizadas.

Norma:

Los termopares son rápidos y tienen un amplio rango de medición. Las termoresistencias y NTC son más lentas pero más precisas. A más amplio rango de medición mayor universalidad de las aplicaciones.

Rango de medición

Primero eliminar el tipo de sonda que no se adecua a su rango de medición. El diagrama inferior muestra el rango de aplicaciones de los diferentes sensores de temperatura.



Medición con contacto

Exactitud

Seleccionar en el diagrama o tabla el sensor con la exactitud que necesita para su aplicación.

Especificaciones de exactitud

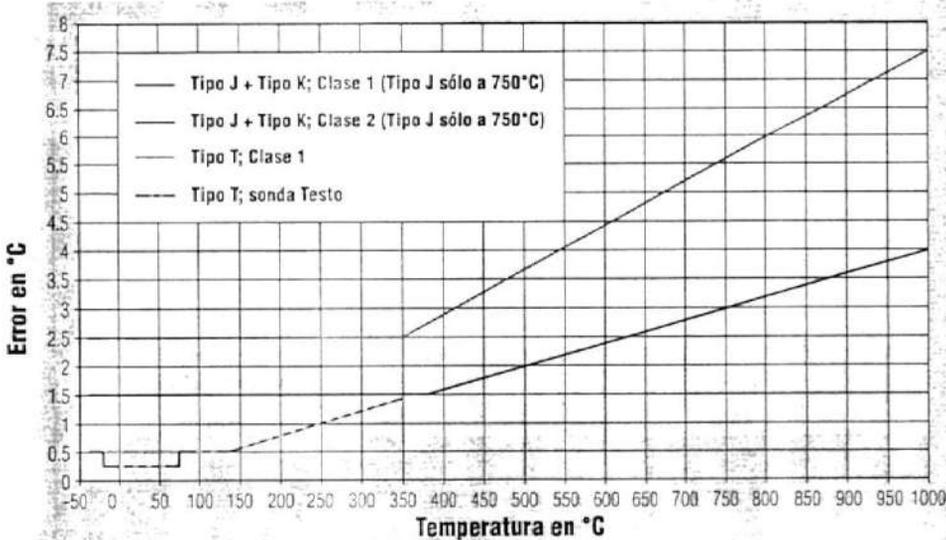
Sensor	Rango de temperatura	Clase	Tolerancias máximas	
			Valor fijo	Referido a temperatura
Termopar Tipo K (NiCr-Ni)	-40 a +1200 °C	2	±2.5 °C	±0.0075 x t
	-40 a +1000 °C	1	±1.5 °C	±0.004 x t
Tipo T	-40 a +350 °C	1	±0.5 °C	±0.001 x t
Tipo J	-40 a +750 °C	1	±1.5 °C	±0.004 x t
Pt100	-100 a +200 °C	B	± (0.3 + 0.005 • t)	
	-200 a +600 °C	A	± (0.15 + 0.002 • t)	
NTC (Estándar)	-50 a -25.1 °C		±0.4 °C	
	-25 a +74.9 °C	-	±0.2 °C	
	+75 a +150 °C		±0.5 % del valor medido	
NTC (Temperatura alta)	-30 a -20.1 °C		±1 °C	
	-20 a 0 °C	-	±0.6 °C	
	+0.1 a +75 °C		±0.5 °C	
	+75.1 a +275 °C	- °C	±0.5 °C ±0.5 % del valor medido	

t = temperatura medida



CIB - ESPOL

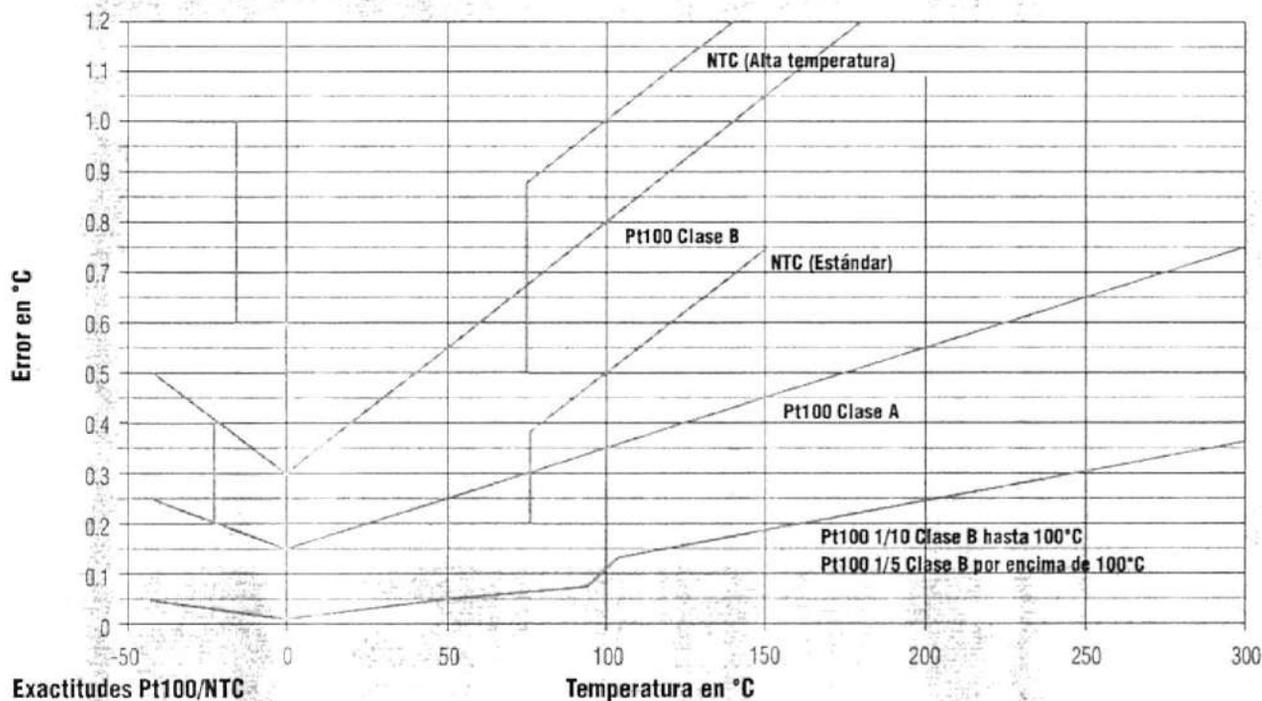
Datos para termopares según EN 60584-1 (antes IEC 584-1). Se dan dos valores. Un valor fijo en °C y una fórmula. Siempre se aplica el valor mayor. No hay estandarización para sensores NTC. Datos para Pt100 según EN 60751 (antes DIN IEC 751).



Elevada exactitud también con termopares

Testo utiliza material seleccionado especialmente para termopares tipo T en el rango de -20 a 70 °C, para conseguir un elevado nivel de exactitud del ± 0.2 °C en este rango.

Seleccionar el sistema de medición de temperatura correcto



La precisión más alta

testo 950 tiene un funcionamiento de máxima precisión con menú guiado sin complicaciones. Además de sondas termopar, fiables y de rápida acción, también

pueden conectarse sondas Pt100, correspondiente a EN 60751 (antes IEC 751), o sondas seleccionadas de elevada precisión Pt100 de exactitud 1/10 DIN.

Cuando se comparan sondas de precisión "estándar" con sensores Pt100 muy precisos, estos sensores de precisión son diez veces más precisos.

Cuando nos referimos a Clase B que tiene un error de $\pm 0.3 + 0.005 \times |T_{\text{Temperatura}}|$, se reduce a un error de sólo $\pm 0.03 + 0.005 \times |T_{\text{Temperatura}}|$.

3. ¿Qué sensor se necesita en que instrumento?

Ahora Ud. puede seleccionar los instrumentos que puede utilizar en su aplicación escogiendo el tipo o tipos de sensores idóneos

basándose en el rango de medición y precisión. Algunos de los instrumentos Testo tienen otras funciones, además de visualizar

las lecturas, que le ayudan a solucionar su tarea de medición. En las páginas de productos seleccione las funciones que

son importantes para Ud. y el correspondiente instrumento.

Resumen de todos los termómetros TESTO	Mini termómetro	Termómetro alarma	Instrumentos de control											Data loggers		Instrumento de referencia		
			testo 905-11/T2	testo 105	testo 106	testo 110	testo 720	testo 915	testo 922	testo 925	testo 935	testo 945	testo 926	testo 946	testo 171		testo 175	testo 950
Termopar - Tipo K			x						x	x	x	x	x		x	x		x
Termopar - Tipo T													x	x	x	x		x
Termopar - Tipo J																		x
Pt 100 /1/10 DIN																		x
Pt 100									x				x		x			x
Termistor (NTC)	x	x		x	x	x						x		x	x	x	x	x
*Sonda integrada	x	x	x	x	x					x								x
Medición elevada exactitud						x	x						x		x	x		x

* Los instrumentos con sondas integradas tienen las exactitudes de los instrumentos.

I. Cómo encontrar las sondas adecuadas para los instrumentos:

Tiempo de respuesta:

tiempo t99 = Tiempo necesario para que la sonda muestre el 99% del cambio en temperatura

t99 = 4.6 x t 63 - Tiempo

t99 = 2 x t 90 - Tiempo

Sonda de inmersión/penetración:

Sonda de inmersión

(NiCr-Ni, Pt100, NTC) para mediciones en líquidos pero también para medir en sustancias en polvo o en aire.

Sonda de penetración

(NiCr-Ni, Pt100, NTC) para medir en plástico o medio pastoso.

- Las sondas termopar pueden fabricarse con un diámetro muy pequeño (0.25mm) y por tanto son ideales para mediciones rápidas y en objetos pequeños.
- Sólo sensores de resistencia con un diámetro de 2 mm pueden fabricarse a un bajo coste. Son normalmente más precisos que las sondas termopar.

Resistencia

La funda del termopar en las sondas de inmersión es de Inconel (2.4816). En el resto de diseños se utiliza acero inoxidable V4A (1.4571). La resistencia frente a medios corrosivos es normalmente suficiente debido al elevado estándar del material utilizado. Testo tiene sondas y cubiertas de vidrio para su uso en medios muy corrosivos.

Sonda ambiente



(NiCr-Ni, Pt100, NTC) Para facilitar una medición rápida, el sensor está normalmente al descubierto.

- El tiempo de respuesta especificado de t99 se mide en un túnel de viento a 2 m/s y 60 °C.
- Las sondas de inmersión/penetración pueden utilizarse para mediciones ambiente. El tiempo de respuesta es de 40 a 60 veces superior al valor especificado medido en agua.

Sonda de superficie

Diseño en NiCr-Ni, Cu-CuNi; PT100; sondas NTC. Con punta de medición amplia para medir en superficies lisas. Para una óptima transmisión de calor recomendamos pasta de silicona (T_{max} 260°C).



Ventajas:

- Diseño resistente
- Sensor de elevada exactitud

Inconvenientes:

- Tiempo de respuesta lento
- Precisa un manejo preciso

Sólo es adecuada para superficies lisas y objetos con una capacidad de calor elevada ej. objetos grandes de metal.

Recomendación de testo

Diseño de sondas Ni Cr-Ni



Para mediciones rápidas y en superficies rugosas recomendamos el termopar cruzado

patentado de resorte. El termopar determina en segundos la temperatura actual del objeto a medir:

- De fácil manejo (sin pasta de silicona)
- Resultados rápidos

Información adicional

- Los tiempos de respuesta dados de t99 se miden en láminas pulidas de acero a 60 °C.
- Las exactitudes especificadas son las exactitudes del sensor
- La exactitud en su aplicación depende de la condición de la superficie (rugosidad), material del objeto a medir (capacidad de calor así como transmisión de calor) así como la exactitud del sensor. Si quiere conocer las desviaciones de su instrumento de medición, Vd. puede tener un certificado de calibración emitido por Testo. Para esta finalidad Testo ha desarrollado, junto con el German Federal Physical and Technical Institute (Physikalisch Technische Bundesanstalt), un sistema para ensayos de superficie.

Por tanto Testo es uno de los primeros fabricantes capaz de emitir certificaciones DKD e ISO para sus aplicaciones (ver página 270 para solicitar el certificado deseado).

Información adicional

- El tiempo de respuesta especificado de t99 está medido en líquido en movimiento (agua) a 60 °C.
- Normalmente, cuanto más fina es la sonda más rápida es, y tiene que sumergirse menos en el objeto a medir.
- Para determinar la temperatura real, la sonda tiene que penetrar como mínimo 10 veces el diámetro de la misma en el objeto a medir (es mejor 15 veces el diámetro).
- No obstante, cuanto más delgada es una sonda, más cuidado se debe tener con ella.

**Termómetros de Resistencia en Línea
para Aplicaciones Higiénicas**



Medir
•
Monitorear
•
Analizar



- Medición de temperatura confiable libre de zona muerta
- Cumple con CIP/SIP apropiado para un limpieza en el lugar
- Sin pérdida adicional de presión
- Rangos de medición: -20 a $+200^{\circ}\text{C}$
- Transmisor de cabezal opcional con salida de 4-20 mA
- Conexiones: rosca de tubo dauby o incluye otras bajo pedido

Las oficinas de KOBOLD se encuentran en los siguientes países:

ARGENTINA, AUSTRIA, BELGICA, CANADA, CHINA,
FRANCIA, ALEMANIA, INGLATERRA, PAISES BAJOS,
POLONIA, ITALIA, SUIZA, USA, VENEZUELA

KOBOLD Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim/Ts.
☎ (06192) 299-0
☎ (06192) 23398
E-mail: info.de@kobold.com
Internet: www.kobold.com

Modelo:
TWP...



Descripción

Los termómetros de resistencia de línea interna de la resistencia permiten la medición de la temperatura libre de zona muerta en tuberías. La sección transversal anular no genera resistencia adicional de caudal.

Conveniente para la limpieza completa en el lugar (con y sin desechador de conducto). La selección de materiales, de la condición superficial y de la construcción de las conexiones asegura la operación segura para los requisitos de higiene más rigurosos. Las partes húmedas en acero inoxidable pueden ser pulidas eléctricamente como opción.

Además de conexiones de proceso estándares, están disponibles la rosca según DIN11887, la abrazadera según ISO 2852 y otros tipos.

Los sensores de temperatura PT 100 según IEC 751, categoría B, se utilizan como estándar. Además del cabezal de conexión de forma B, estos termómetros de resistencia también se pueden equipar con una cubierta de campo hecha de acero inoxidable.

Los termómetros de resistencia de línea interna están disponibles con un transmisor opcional.

Transmisor

Los termómetros de resistencia con transmisor se utilizan para transmitir señales de medidas libres de ruido a largas distancias. El transmisor de dos hilos se encapsula en la resina de epoxica y se sitúa en el cabezal de conexión; da una señal de salida lineal de la temperatura de 4-20 mA.

Aplicaciones

Los termómetros de resistencia son particularmente adecuadas para medir temperatura en medios líquidos y gaseosos. Donde se requiera estrictas condiciones de higiene. Las áreas de aplicación incluyen el procesamiento de alimentos líquidos y bebidas, procesamiento y transporte de leche y productos lácteos, producción de productos farmacéuticos y cosméticos, la producción, preparación y distribución de pinturas y productos relacionados así como en todas las áreas donde la calidad de los productos debe ser asegurada.

Detalles Técnicos

Protección:	Cabezal de forma B IP 65 Cubierta de campo IP 67
Sensor:	1 x Pt100, categoría B 2 x Pt100, categoría B
Temperatura ambiente:	-25 a +80°C
Rango de medición:	-20 a +200°C
Material:	
conexión A DIN 11887:	1.4571
abrazadera ISO 2852:	1.4404
Cuerpo:	Libre de silicona
Opcional:	Partes húmedas de Ac. Inox Pulido eléctrico

Transmisor

Salida:	4-20 mA
Alimentación:	6.5-32 VDC
Rango de medición min./máx.	-20 a +200°C
Alcance de medición mínima:	50 K

Termómetros de Resistencia en Línea

Cabezal de forma B

Cubierta de campo



CIB - ESPOL



Termómetros de Resistencia en Línea
conector DIN 11887, partes húmedas 1.4571

Numero del modelo	Conexión	Sensor	Cable	Cabezal	Opcional
TWP MA4D15..	DN 15	..1.. = 1x Pt100	..2.. = 2-hilos	..B.. = forma B	..O= sin
TWP MA4D25..	DN 25	..2.. = 2x Pt100	..4.. = 4-hilos	..T.. = forma B	..P= medido
TWP MA4D32..	DN 32			..G =Cub de Camp	medio
TWP MA4D40..	DN 40			..H =Cub de Camp	partes húmedas
TWP MA4D50..	DN 50			con transductor	electropulido
TWP MA4D65..	DN 65			para montaje superior	
TWP MA4D80..	DN 80				

*Por favor especificar el rango de medida cuando se ordene

Dimensión del diagrama Forma B

Cubierta de campo

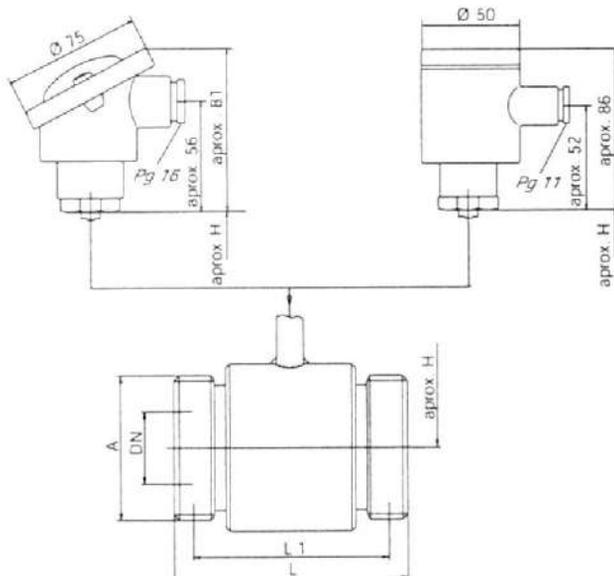


Tabla de dimensiones (dimensiones en mm)

Conexión A con rosca DIN 11887	DN	A	L	L1	aprox. H
TWP MA4D15..	15	Rd 34 x 3/8"	80	72	60
TWP MA4D25..	25	Rd 52 x 1/6"	86	72	70
TWP MA4D32..	32	Rd 58 x 1/6"	86	72	80
TWP MA4D40..	40	Rd 65 x 1/6"	86	72	80
TWP MA4D50..	50	Rd 78 x 1/6"	86	72	85
TWP MA4D65..	65	Rd 95 x 1/6"	90	74	90
TWP MA4D80..	80	Rd 110 x 1/4"	100	84	105



Termómetros de Resistencia en Línea

Abrazadera ISO 2852, partes húmedas 1.4404

Número del modelo	Conexión	Sensor	Cable	Cabezal	Opcional
TWP LA8D15..	DN 1/2"	..1.. = 1 x Pt100	..2.. = 2-hilos	..B.. = forma B	..O= sin
TWP LA8D20..	DN 3/4"	..2.. = 2 x Pt100	..4.. = 4-hilos	..T.. = forma B	..P=partes húmedas electropolido
TWP LA8D25..	DN 1"			..G = Cub de camp	
TWP LA8D40..	DN 1 1/2"			..H = Cub de camp con transductor para montaje superior	
TWP LA8D50..	DN 2"				
TWP LA8D65..	DN 2 1/2"				

*Por favor especificar el rango de medida cuando se ordene

Dimensión del diagrama Forma B

Cubierta de campo

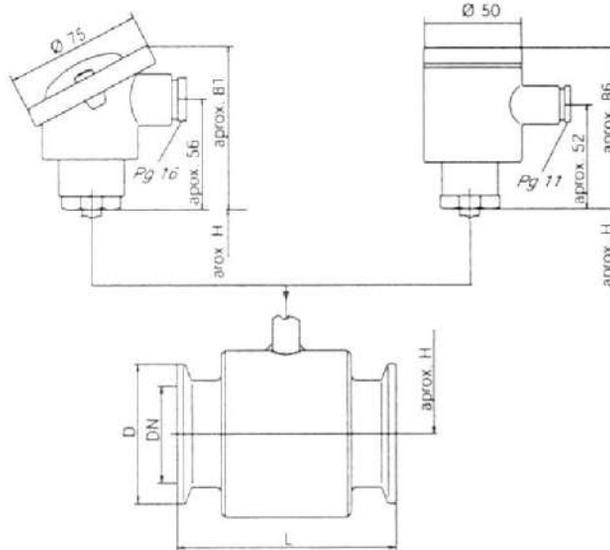


Tabla de dimensiones (dimensiones en mm)

Abrazadera ISO 2852	DN	D Ø	L	L1	aprox. H
TWP LA8D15..	1/2"	25	73	-	60
TWP LA8D20..	3/4"	25	73	-	60
TWP LA8D25..	1"	50.5	73	-	70
TWP LA8D40..	1 1/2"	50.5	73	-	70
TWP LA8D50..	2"	64	73	-	80
TWP LA8D65..	2 1/2"	77.5	73	-	85

Detector infrarrojo pasivo de ocupación WPIR

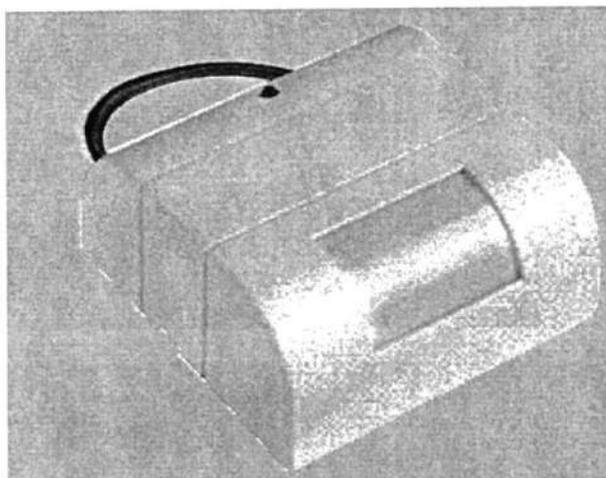
El detector WPIR se caracteriza por su fácil instalación y gran versatilidad para adaptarse a múltiples aplicaciones tales como pequeñas oficinas, cubículos, cuartos de copadoras, cafeterías de oficina, etc. El montaje es de sobreponer.

Este dispositivo enciende la luz, aire acondicionado, ventilador o calefacción cuando una persona ingresa en el área controlada y la apaga automáticamente una vez desocupada ésta.

El tiempo de apagado automático de las luces es ajustable de 30 segundos a 30 minutos y transcurre a partir de la última detección.

El sistema permite controlar diferentes tipos de iluminación: foco incandescente, de bajo voltaje, lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras de energía, etc., debido a que se conectan por medio de la fuente de poder "Power Pack", la cual es la encargada de controlar las cargas.

El detector de presencia permite además definir el área de cobertura con exactitud ya que utiliza la tecnología de rayos infrarrojos pasivos y un lente de Fresnel de elemento múltiple.

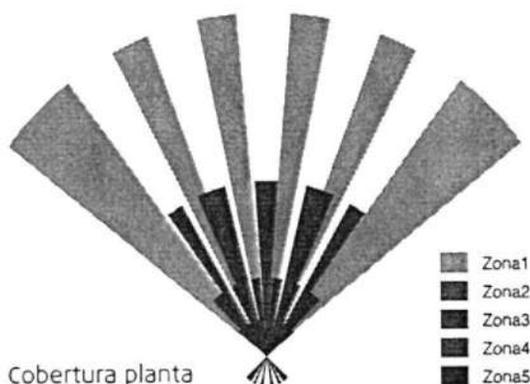


Con el objeto de evitar falsos encendidos o apagados en la operación, el sensor cuenta con un filtro de luz diurna que asegura la insensibilidad a las ondas infrarrojas de longitud de onda corta tales como las emitidas por el sol.

El sensor WPIR integra así mismo, un circuito de patente Watt Stopper denominado ASIC (sistema de circuitos integrados de aplicación específica), el cual permite ofrecer inmunidad contra inducción por radio frecuencia (RFI) e inducción electromagnética (EMI), ofreciendo así mayor confiabilidad de operación.

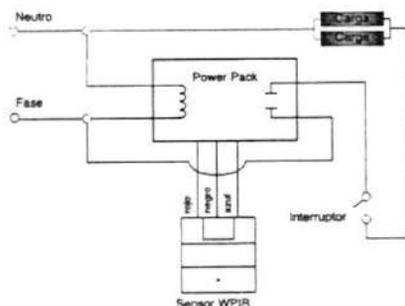
Características Técnicas:

- Tecnología avanzada PIR (infrarrojo pasivo)
- Voltaje de operación: 24 V::
- Carga máxima: Necesita conexión al Power Pack
- Corriente de control de salida máxima: 110mA
- Cobertura: 90° 4.6m x 4.6m
- Led para indicar detección
- Perillas que permiten:
 - Ajustar el tiempo de apagado automático: de 30 seg. a 30 min.
 - Ajustar la sensibilidad de detección
- Hasta 8 unidades por Power Pack
- Dimensiones: 64mmX64mmX29mm.
- Certificado por NOM ANCE y SELLO FIDE en México, además de UL en Estados Unidos.



Cobertura horizontal

Altura de Techo	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
2.4m	0.2	0.5	1.2	2.1	4.6
3.0m	0.3	0.5	1.5	2.9	5.8
3.7m	0.4	0.6	1.8	3.7	7.0
4.6m	0.5	1.0	2.1	3.8	8.8
6.1m	0.7	1.0	3.0	5.5	11.0
7.6m	1.2	1.2	4.0	7.0	13.7



Detectores infrarrojos pasivos de ocupación CX-100

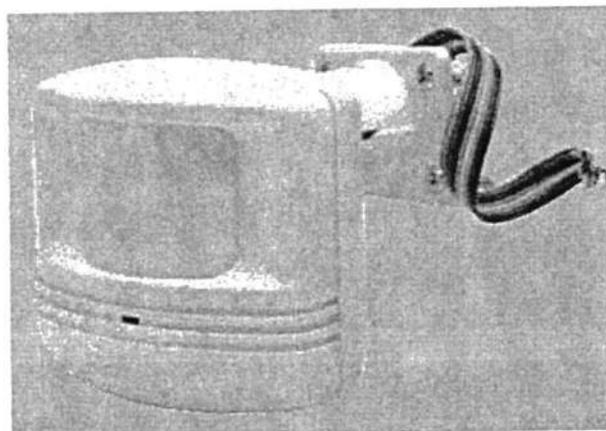
Los detectores CX-100 se caracterizan por su amplia zona de cobertura y resultan ideales para grandes espacios tales como almacenes, oficinas, cuartos de computadoras, aulas, pasillos, etc. Debido a que utilizan tecnología PIR y al lente Fresnel de elemento múltiple integrado, el área de cobertura se logra definir con total exactitud.

El sensor enciende la carga a la cual está conectado, cuando una persona ingresa en el área controlada y la apaga automáticamente una vez desocupada ésta. El tiempo de apagado automático es ajustable y comprende desde 15 segundos a 30 minutos, transcurriendo a partir de la última detección.

Los sensores CX-100 incluyen una fotocelda encargada de medir la cantidad de luz natural en el ambiente. El nivel de luz exterior a partir del cual el detector encenderá la luces es regulable según las preferencias del usuario y las características específicas del lugar. Así, cuando la luz solar supere el límite anteriormente fijado, el aparato no encenderá las luces aún cuando éste detecte presencia.

El sistema permite controlar diferentes tipos de iluminación: foco incandescente, de bajo voltaje, lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras de energía, etc., debido a que se conectan por medio de la fuente de poder "Power Pack", la cual es la encargada de controlar las cargas.

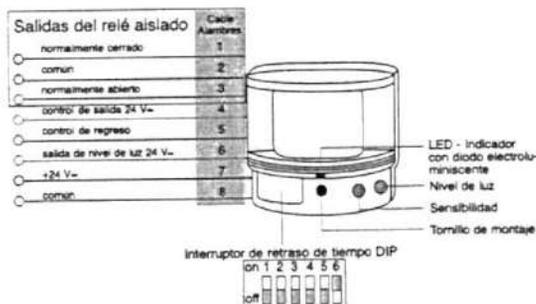
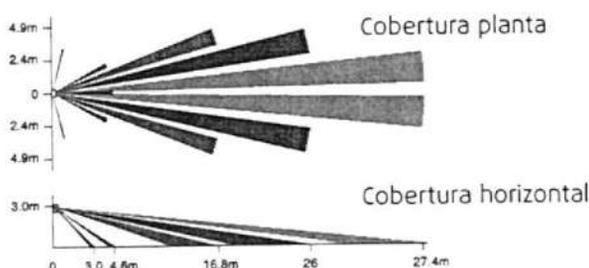
El sensor permite además, conectarse a sistemas de ventilación, aire acondicionado, calefacción, sistemas de monitoreo y sistemas administradores de energía por medio de un relé integrado. A estos efectos, dicho relé presenta un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado.



Así también, se integra un circuito de patente Watt Stopper denominado ASIC (sistema de circuitos integrados de aplicación específica), el cual permite ofrecer inmunidad contra inducción por radio frecuencia (RFI) e inducción electromagnética (EMI), ofreciendo así mayor confiabilidad de operación. Este tipo de detectores se presentan en 4 diferentes versiones, los cuales varían en su campo de cobertura según el lente Fresnel instalado.

Características técnicas

- Tecnología avanzada PIR (infrarrojo pasivo)
- Voltaje de operación: 24V=
- Carga máxima: Necesita conexión al Power Pack
- Cobertura: Varía según modelo (ver pág.15)
- Led para indicar detección
- Micro-selectores (DIP-Switches) que permiten:
 - Ajustar el tiempo de retardo: de 15 seg. a 30 min.
 - Perillas que permiten:
 - Ajustar nivel de luz necesario: de 32 a 2152 luxes
 - Ajustar la sensibilidad de detección
- Relevador con contactos aislados NA y NC
- Hasta 6 unidades por Power Pack
- Certificado por NOM ANCE y SELLO FIDE en México, además de UL en Estados Unidos.

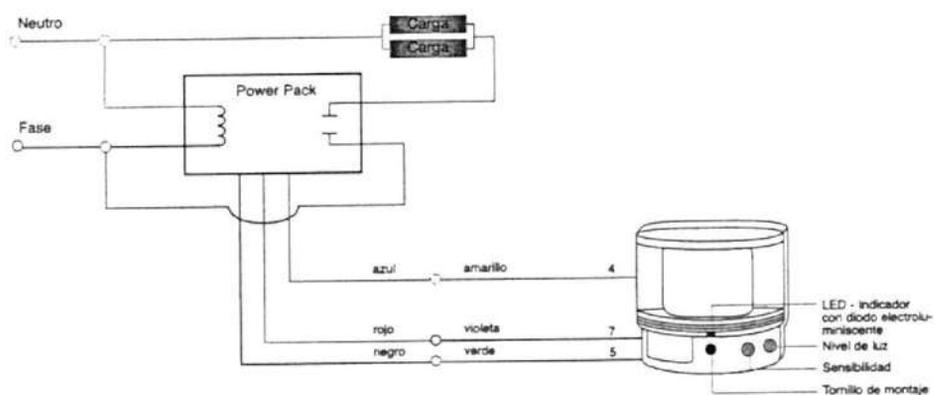


Patrón de cobertura Art. CX-100-1. Para los patrones de cobertura modelos CX-100, CX-100-3, CX-100-4 remitase a la pág.15

Diagramas de instalación CX-100

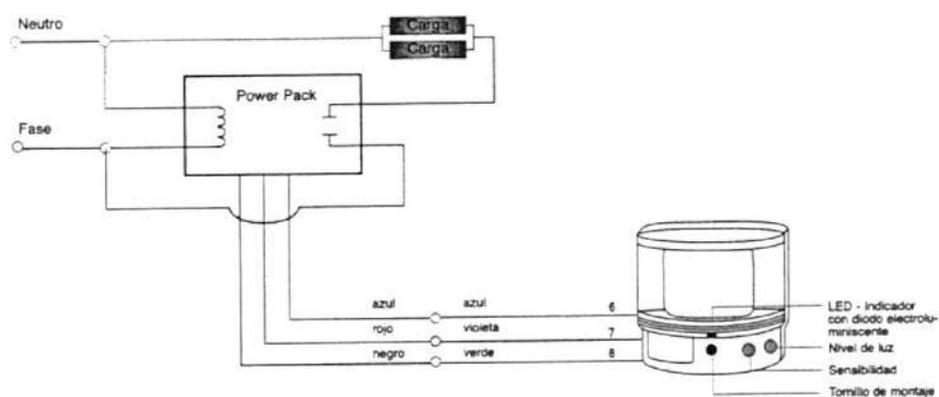
Sin utilizar fotocelda integrada

Enciende la iluminación cuando detecta ocupación



Utilizando la fotocelda integrada

Enciende la iluminación con las condiciones de : nivel de luz natural y detección de ocupación



Nota: Cuando se utiliza la conexión con la fotocelda integrada el encendido de las luces se acciona entre 1 y 3 segundos después de la primera detección de movimiento.

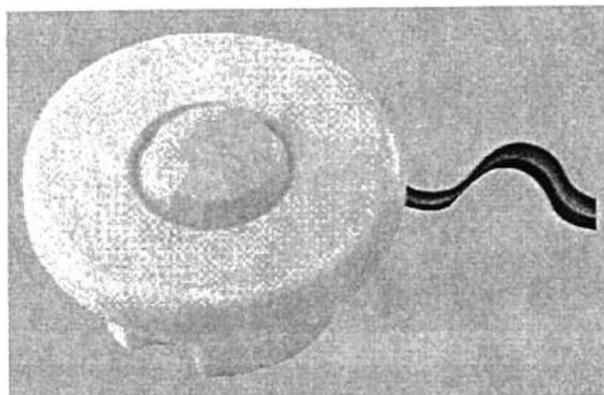
Detectores infrarrojos pasivos de ocupación en 360° CI-200

Los detectores CI-200 de tecnología PIR se caracterizan por presentar un campo de detección de 360°. Para ser instalado en techo, su diseño está especialmente proyectado para otorgar la máxima discreción al producto una vez instalado. Encienden la luz cuando una persona ingresa en el área de cobertura y la apagan automáticamente una vez desocupada ésta. El tiempo de apagado automático de las luces es ajustable de 15 segundos a 30 minutos y transcurre a partir de la última detección.

El sistema permite controlar diferentes tipos de iluminación, ya sean focos incandescentes, de bajo voltaje, lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras de energía, etc. debido a que se conectan por medio de la fuente de poder "Power Pack", la cual es la encargada de controlar las cargas.

Estos detectores permiten así mismo, conectarse a sistemas de ventilación, aire acondicionado, calefacción, sistemas de monitoreo y sistemas administradores de energía, etc., debido a un relé integrado. El relé presenta un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado.

Los detectores CI-200 incluyen una fotocelda encargada de medir la cantidad de luz natural en el ambiente. El nivel de luz exterior a partir del cual el detector encenderá las luces es regulable según las preferencias del usuario y las características específicas del lugar. Así, cuando la luz solar supere el límite anteriormente fijado, el aparato no encenderá las luces aún cuando sense presencia.



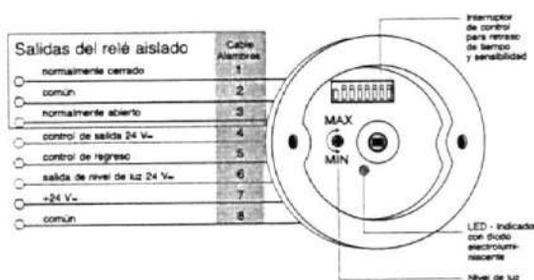
Así también, se integra un circuito de patente Watt Stopper denominado ASIC (sistema de circuitos integrados de aplicación específica), el cual permite ofrecer inmunidad contra inducción por radio frecuencia (RFI) e inducción electromagnética (EMI), ofreciendo así mayor confiabilidad de operación.

Este tipo de detector se presenta en 2 diferentes versiones, los cuales varían en su campo de cobertura según el lente Fresnel instalado.

Características técnicas

- Tecnología avanzada PIR (infrarrojo pasivo)
- Voltaje de operación: 24 V=
- Carga máxima: Necesita conexión al Power Pack
- Cobertura: Varía según modelo (ver página 14).
- Led para indicar detección
- Perilla que permite:
 - Ajustar nivel de luz necesario: de 43 a 2044 luxes
 - Micro-selectores (DIP-Switches) que permiten:
 - Ajustar el tiempo de apagado automático: de 15 seg. a 30 min.

- Ajustar la sensibilidad de detección
- Relevador con contactos aislados NA y NC
- Hasta 5 unidades por Power Pack
- Dimensiones: 85mm de diámetro X 56mm de profundidad
- Certificado por NOM ANCE y SELLO FIDE en México, además de UL en Estados Unidos.



Diagramas de instalación CI-200

Diagrama sin utilizar la fotocelda integrada

Enciende la iluminación cuando detecta ocupación

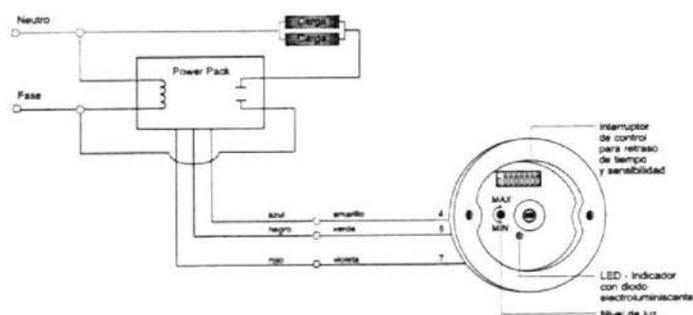
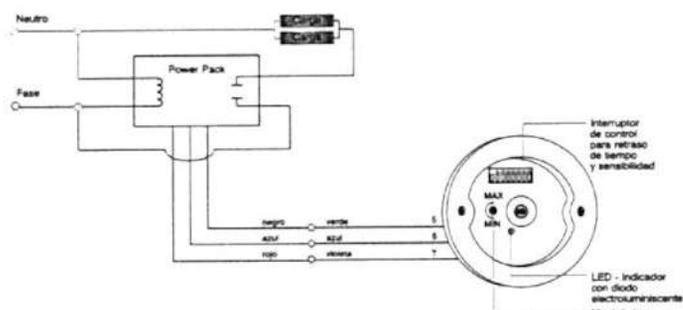


Diagrama utilizando la fotocelda integrada

Enciende la iluminación con las condiciones de: nivel de luz natural y detección de ocupación

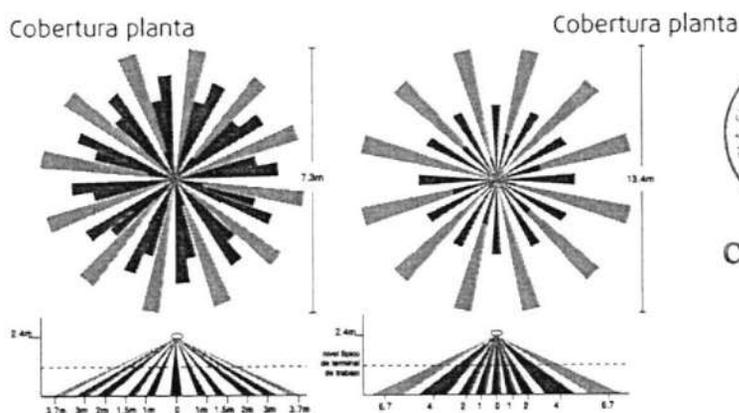


Nota: Cuando se utiliza la conexión con la fotocelda integrada el encendido de las luces se acciona entre 1 y 3 segundos después de la primera detección de movimiento.

Patrones de cobertura

La cobertura máxima que muestra la gráfica es representativa para movimientos de caminado con medios pasos.

La cobertura típica a nivel de escritorio es de: 46 m².

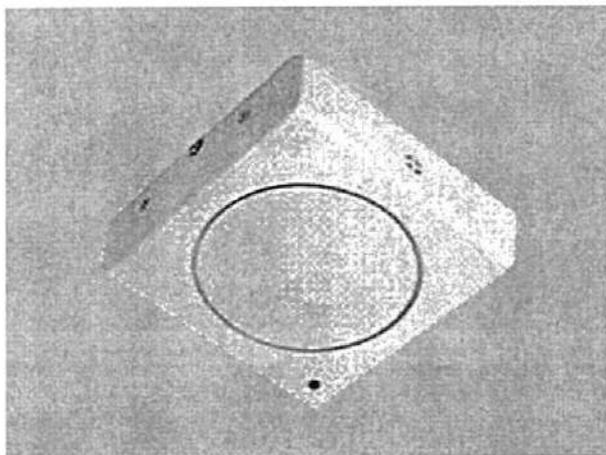


Cobertura horizontal
Lente de alta densidad y amplitud reducida CI-200-1

Cobertura horizontal
Lente de amplitud extendida CI-200

Detectores ultrasónicos de ocupación W...

Los detectores ultrasónicos de ocupación Watt Stopper de BTicino presentan una nueva tecnología en cuanto a detección de presencia ya que funcionan mediante la transmisión de una onda sonora de 25kHz generada por un cristal de cuarzo. Un transmisor emite la onda en forma omnidireccional (360°) al área controlada, para después rebotar y regresar al sensor. El movimiento en el área produce que dicha onda sonora regrese a una frecuencia más alta o más baja que la original (25kHz) y con esto se logra la detección. A partir de que no se detecte movimiento en el área, el sensor apagará las luces de forma automática una vez transcurrido el tiempo de apagado seleccionado por el usuario. Estos sensores permiten de igual forma, ajustar la sensibilidad de detección, adaptándose así a cada necesidad.



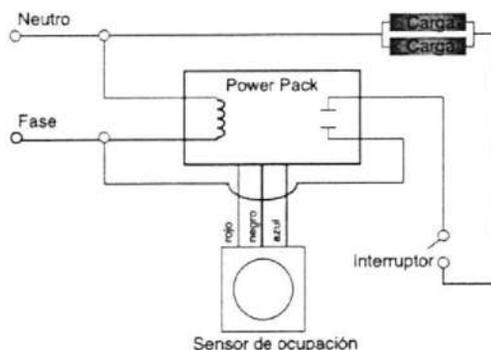
El sistema permite además controlar diferentes tipos de iluminación, debido a que los sensores se controlan por medio de la fuente de poder "Power Pack", la cual es la encargada de controlar las cargas.

Así mismo, los sensores ultrasónicos se presentan en 4 diferentes versiones según sea su área de cobertura: ver patrón de coberturas.

Características técnicas

- Tecnología Ultrasónica
- Voltaje de operación: 24V=
- Carga máxima: Necesita conexión al Power Pack
- Transmisión omnidireccional de 360°
- Frecuencia ultrasónica de 25kHz \pm 0.005%
- Cobertura: varía según modelo
- Circuitos avanzados de procesamiento de señales
- Receptores resistentes a la temperatura y a la humedad
- Led para indicar detección
- Perillas que permiten:
 - Ajustar el tiempo de apagado automático: de 15 seg. a 15 min.
 - Ajustar la sensibilidad de detección
- Hasta 7 unidades por Power Pack
- Dimensiones: 115mmX115mmX32mm.
- Certificado por NOM ANCE y SELLO FIDE en México, además de UL en Estados Unidos.

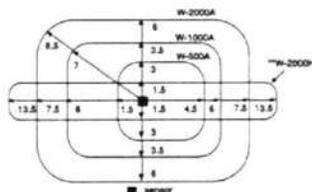
Diagrama de instalación



Colocación del sensor

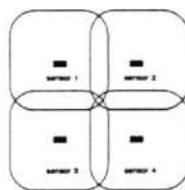
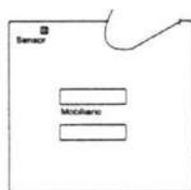
En cuarto cerrado

En cuartos cerrados, los sensores ultrasónicos deben ser colocados de tal manera que no "vean" fuera de la puerta y así reducir falsas operaciones.



En oficinas abiertas

Se recomienda colocar los sensores de tal forma que se provoquen zonas superpuestas.



** La cobertura del detector W-2000H no está a escala.

Nota: Los detectores ultrasónicos deben ser colocados por lo menos a 1.2m de los ductos de entrada de aire acondicionado, a 1.8m de ductos de aire acondicionado horizontales, a 1.8m del Power Pack y a una altura entre 1.2m y 4.2m del piso.



Detectores de ocupación de tecnología dual DT-200

El detector de ocupación dual, patente de la marca Watt Stopper de BTicino, presenta una de las más avanzadas tecnologías desarrolladas para el control automático de alumbrado, debido a que reúne las ventajas de la tecnología de rayos infrarrojos pasivos y de la tecnología ultrasónica.

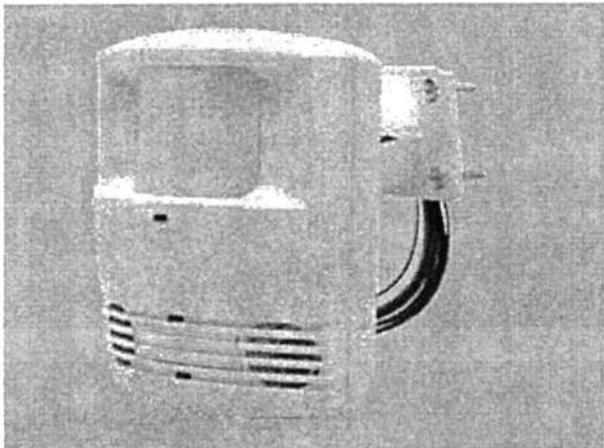
En su configuración estandar, los detectores encienden la luz cuando ambas tecnologías detectan ocupación, la mantienen encendida mientras una tecnología siga detectando presencia y la apagan automáticamente una vez desocupada el área. Según las condiciones específicas de la zona a controlar, es posible cambiar dicha configuración estandar.

El tiempo de apagado automático de las luces es ajustable de 15 segundos a 15 minutos y transcurre a partir de la última detección.

Los detectores DT-200 incluyen una fotocelda encargada de medir la cantidad de luz natural en el ambiente. El nivel de luz exterior a partir del cual el detector encenderá las luces es regulable según las preferencias del usuario y las características específicas del lugar. Así, cuando la luz solar supere el límite anteriormente fijado, el aparato no encenderá las luces aún cuando detecte presencia.

El sistema permite controlar diferentes tipos de iluminación: foco incandescente, de bajo voltaje, lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras de energía, etc., debido a que se conectan por medio de la fuente de poder "Power Pack", la cual es la encargada de controlar las cargas.

Estos dispositivos permiten conectarse a sistemas de ventilación, aire acondicionado, calefacción, sistemas



de monitoreo y sistemas administradores de energía por medio de un relé integrado. Dicho relé presenta un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado.

Este tipo de detector se presenta en 2 diferentes versiones, los cuales varían en su campo de cobertura según el lente Fresnel instalado.

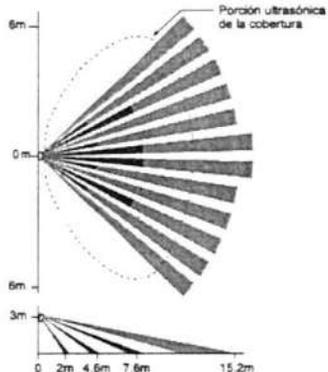
Los detectores de tecnología dual pueden ser montados en pared o en techo.

Estos dispositivos son recomendables en cualquier aplicación donde por especiales características del lugar, un detector de tecnología simple pudiera presentar falsas detecciones provocados por flujos de aire excesivos, etc.

Características técnicas

- Tecnología PIR y Ultrasónica
- Voltaje de operación: 24 V...
- Carga máxima: Necesita conexión al Power Pack.
- Frecuencia ultrasónica de 40kHz ±0.006%
- Relevador con contactos aislados NA y NC.
- Led para indicar detección de tecnología PIR.
- Led para indicar detección de tecnología Ultrasónica.

- Perillas y puentes direccionales que permiten:
- Ajustar nivel de luz necesario: de 27 a 4627 luxes.
- Ajustar tiempo de apagado automático: de 15 seg. a 15 min.
- Ajustar la sensibilidad de detección.
- Hasta 2 unidades por Power Pack.
- Certificado por NOM ANCE y SELLO FIDE en México, además de UL en Estados Unidos.



Para la cobertura ilustrada Art. DT-200, los patrones de cobertura de los modelos DT-200-1, remítase a la pág. 15

Diagramas de instalación DT-200

Diagrama sin utilizar la fotocelda integrada

Enciende la iluminación cuando detecta ocupación

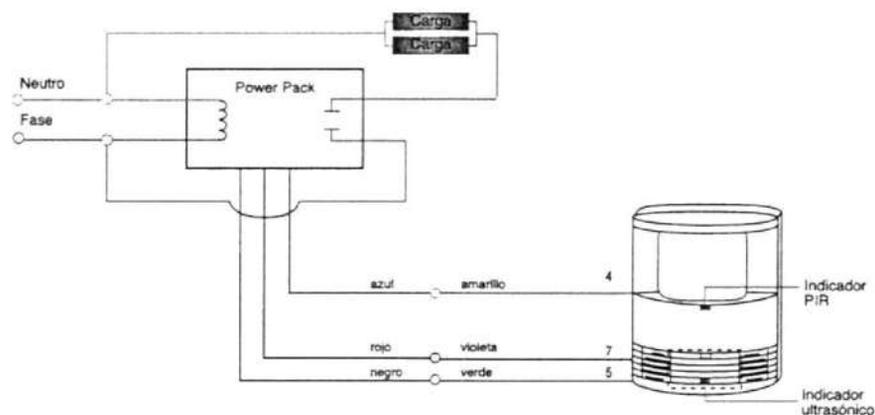
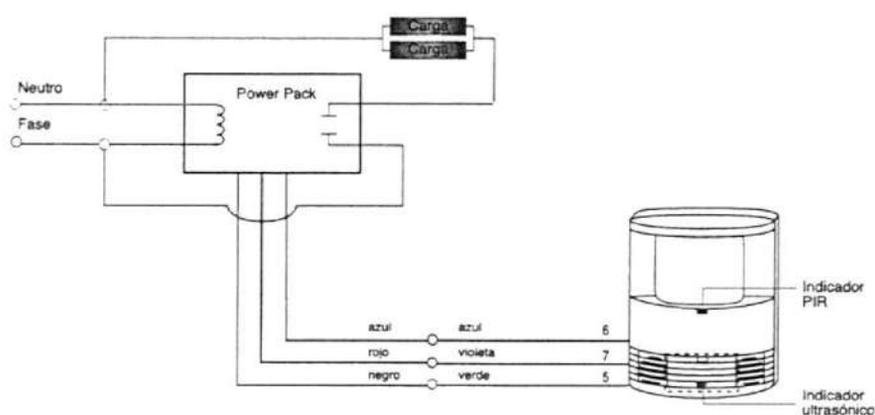


Diagrama utilizando la fotocelda integrada

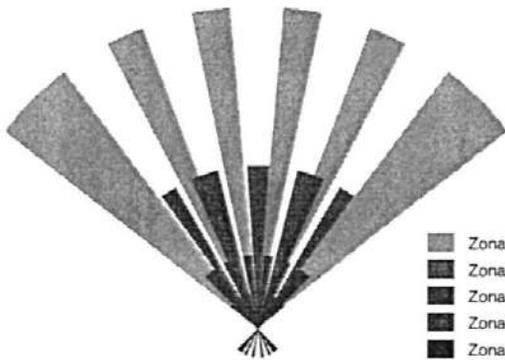
Enciende la iluminación con las condiciones de: nivel de luz natural y detección de ocupación



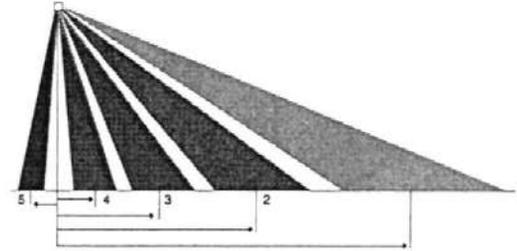
Nota: Cuando se utiliza la conexión con la fotocelda integrada el encendido de las luces se acciona entre 1 y 3 segundos después de la primera detección de movimiento.

Patrones de cobertura

WPIR



Cobertura planta

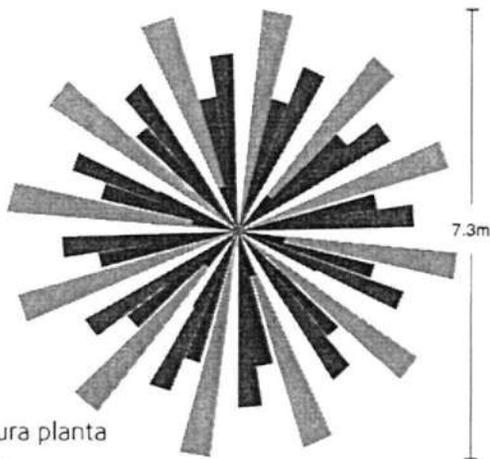


Cobertura horizontal

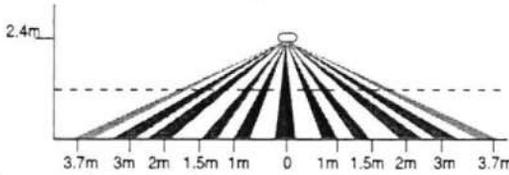
Altura de Techo	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
2.4m	0.3	0.3	1.2	2.4	4.6
3.0m	0.5	0.5	1.5	2.9	5.8
3.7m	0.5	0.6	1.8	3.7	7.0
4.6m	1.0	1.0	2.4	4.6	8.8
6.1m	1.0	1.0	3.0	5.5	11.0
7.6m	1.2	1.2	3.7	7.0	13.7

CI-200...

CI-200-1

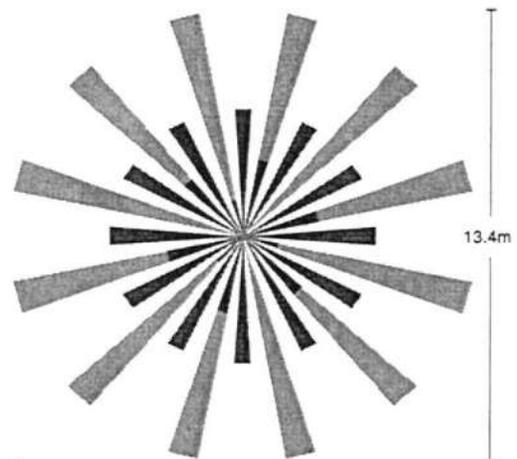


Cobertura planta

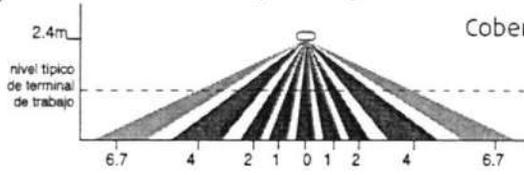


Cobertura horizontal

CI-200



Cobertura planta



Cobertura horizontal

Nota: Coberturas máximas para movimientos de caminado.

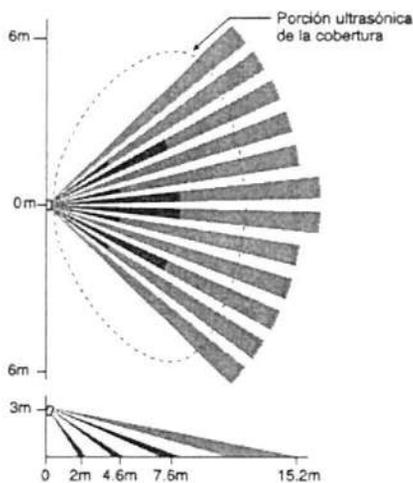


CIB-ESPOL

Patrones de cobertura

CX-100-... y DT-200... CB-100

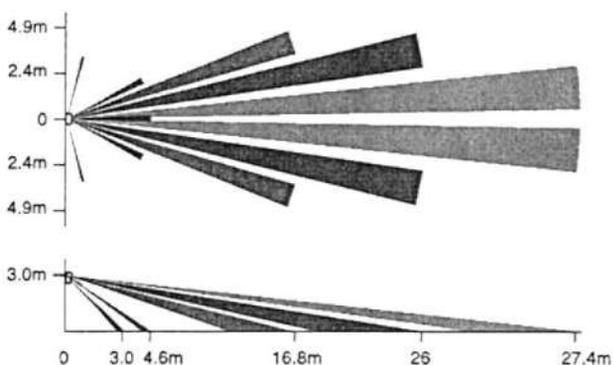
Cobertura planta



Cobertura horizontal

Cobertura para modelos CX-100 y DT-200 y CB-100.

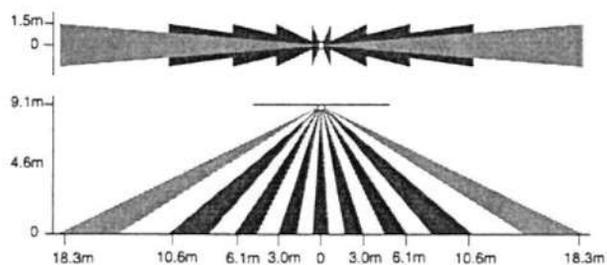
Cobertura planta



Cobertura horizontal

Cobertura para modelos CX-100-1 y DT-200-1..

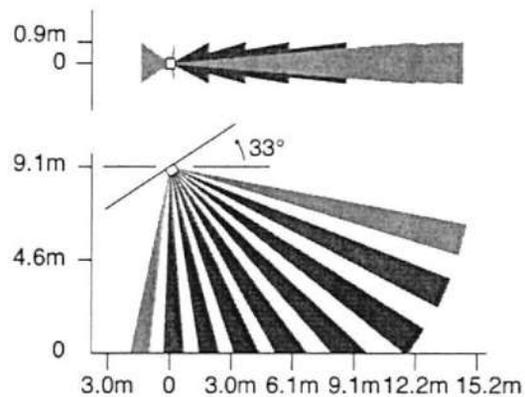
Cobertura planta



Cobertura horizontal

Cobertura para modelos CX-100-3

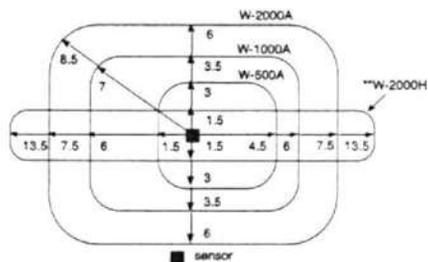
Cobertura planta



Cobertura horizontal

Cobertura para modelos CX-100-4.

Detectores ultrasónicos W-500A W-1000A W-2000A W-2000H



** La cobertura del detector W-2000H no está a escala. Las distancias están en metros.

Tablas de cobertura

Detectores de presencia Tecnología PIR

Código	Angulo de cobertura	Máximo alcance (frente)	Máximo alcance (lados)	Lugar de instalación
WPIR	90°	4.6m	4.6m	techo
CX-100	90°	15.2m	6.0m	pared
CX-100-1	15°	27.4m	4.9m	pared
CX-100-3	X	9.1m	18.3m	techo
CX-100-4	X	15.0m	X	techo
CI-200	360°	2.4m	6.7m	techo
CI-200-1	360°	2.4m	3.7m	techo
CB-100	90°	15.2m	6.0m	pared / para intemperie y bajas temperaturas -40°C a + 35°C

Detectores de presencia Tecnología Ultrasónica

Código	Angulo de cobertura	Máximo alcance (frente)	Máximo alcance (lados)	Lugar de instalación
W-500A	360°	4.5m	3.0m	techo
W-1000A	360°	6.1m	3.6m	techo
W-2000A	360°	7.6m	6.1m	techo
W-2000H	360°	13.7m	1.5m	techo

Detectores de presencia Tecnología Dual

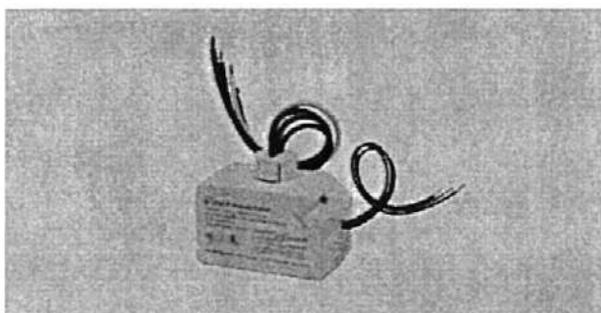
Código	Angulo de cobertura	Máximo alcance (frente)	Máximo alcance (lados)	Lugar de instalación
DT-200	90°	15.2m	6.0m	techo ó pared
DT-200-1	15°	27.4m	4.9m	techo ó pared

Los rangos que se muestran son las distancias máximas de cobertura, en condiciones ideales, sin barreras u obstáculos y para movimientos caminando.

Power Pack (B120E-P)

Las fuentes de poder son necesarias para poder utilizar la totalidad de los sensores de la línea Watt Stopper de BTicino.

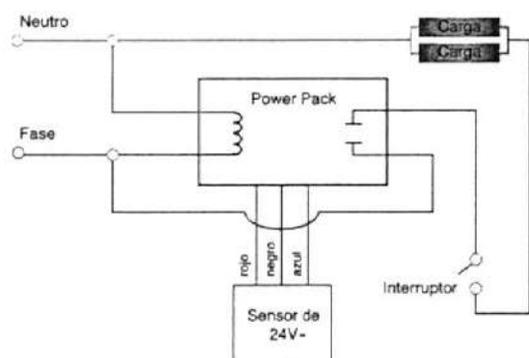
En su empaque de resina ABS, se incluye un transformador y un relevador interconectados. El transformador es necesario para alimentar a los detectores, mientras que el relevador controla la carga de la iluminación.



Características técnicas

- Sistema de transformador-relevador interconectados
- Voltaje de entrada: 120V~ 60Hz
- Voltaje de salida: 24V~ 150mA
- Carga máxima:
 - Balastra: 20A
 - Incandescente: 13A
 - Motor: 1HP
- Montaje en caja de interconexión con prerruptura de 1/2".
- Empaque: caja de resina 94V-0
- Dimensiones: 45mmX70mmX38mm.
- Certificado por NOM-ANCE en México y además UL en Estados Unidos.

Diagrama de instalación



ANEXO "D"

PLANOS ARQUITECTONICOS Y ELECTRICOS DEL HOSPITAL

INSTALACIONES ELECTRICAS PLANTA BAJA

Universidad Católica Santiago de
Guayaquil
Facultad de Arquitectura y Diseño
Carrera de Arquitectura

TALLER DE GRADUACION
MAYO 2000-DICIEMBRE 2000

TEMA:

HOSPITAL

TEMA ESPECIFICO:

HOSPITAL DE MANGLARALTO

TECNOLOGIA:

Estructura: HORMIGON ARMADO
Envolvente: MAMPOSTERIA

DIRECTOR:

ARQ. GONZALO ROBALINO

DOCENTE:

ARQ. GONZALO ROBALINO
ARQ. JAIME DOMINGUEZ
ARQ. PATRICIO RIVERO

NOMBRE:

MARJORIE CHERREZ CHANG-AJOY

CONTIENE:

INSTALACIONES ELECTRICAS
ILUMINACION : INTERIOR
EXTERIOR
AREA DE ESTUDIO

Simbologia

- Punto de Luz
- Codo de Luz
- Aplicador de panel
- Tomacorriente de 110V
- Tomacorriente de 220V
- Interruptores parciales
- Interruptores simples
- Interruptores dobles
- Lámparas fluorescentes
- Controlador
- Cableado por piso
- Cableado por pared
- Puntera alambro
- Panel de distribución
- Tablero de medidor
- Tomas 110v sobre mesa
- Tomas 110v sobre pared
- Antena
- Focos de luz
- Focos de luz
- Animación con Gortbox

FECHA:

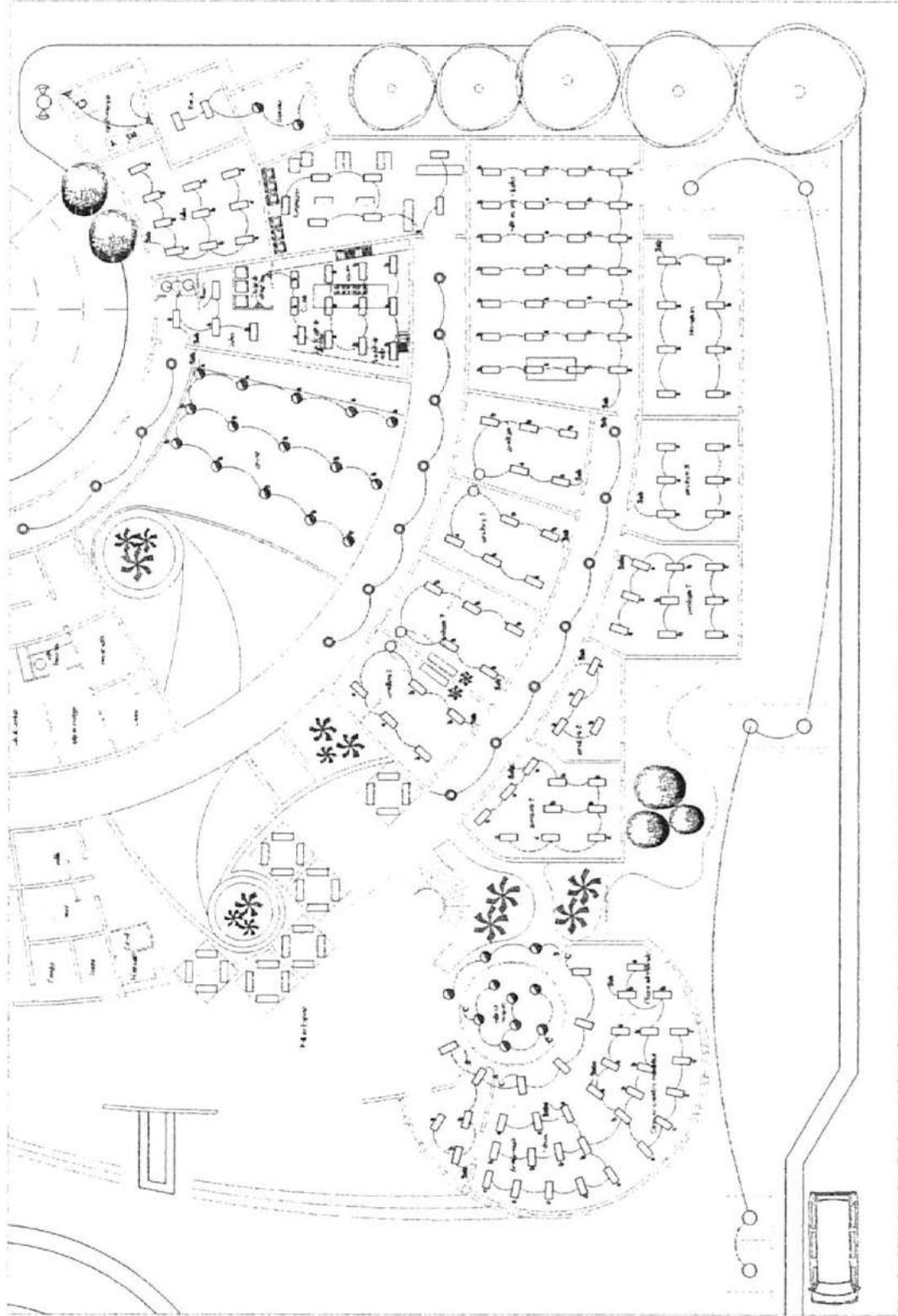
03 / 04 / 2001

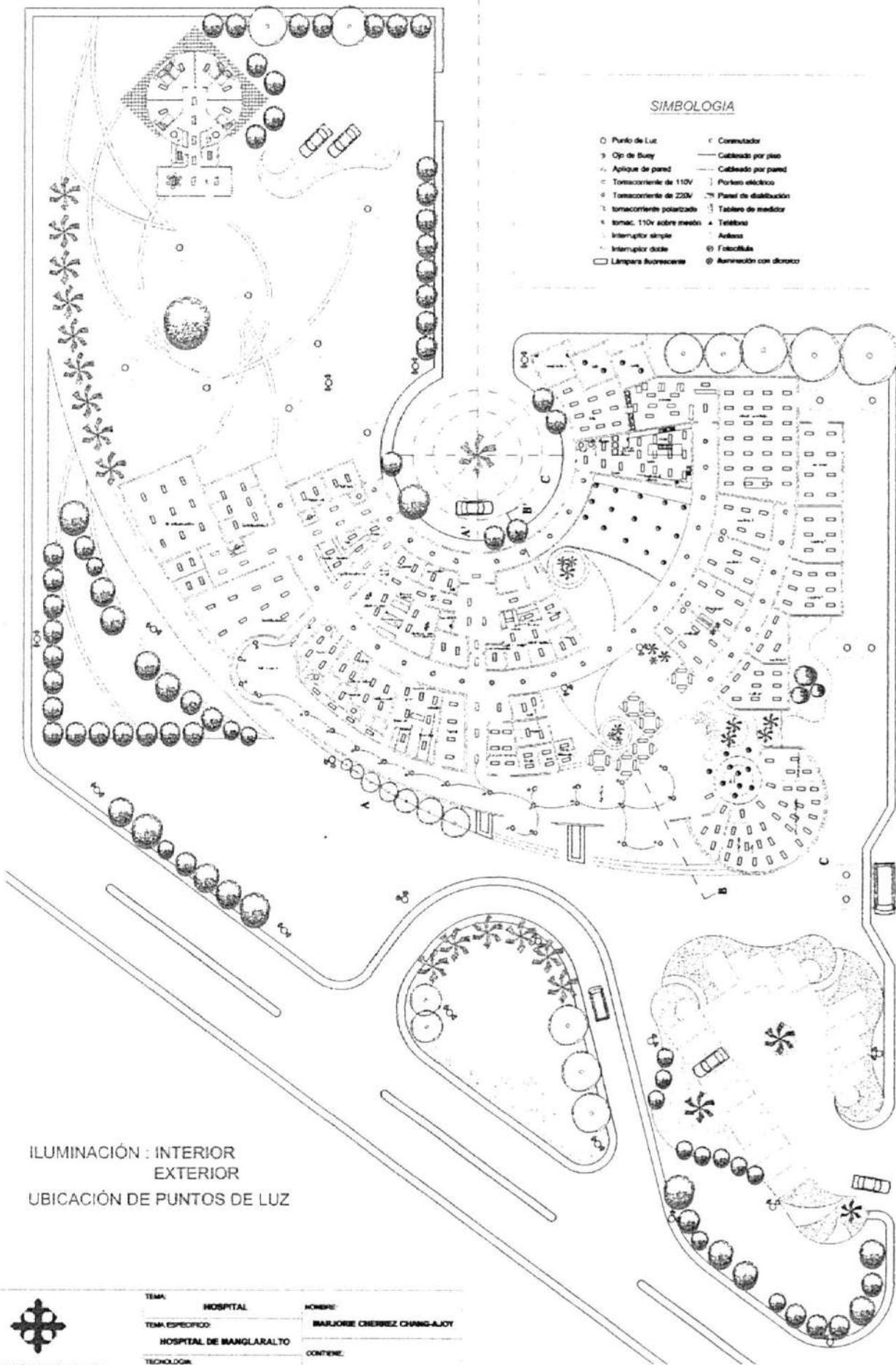
ESCALA:

1 : 250

LAMINA:

IE2





SIMBOLOGIA

- Punto de Luz
- Op de Buoy
- △ Aplique de pared
- Tomacorriente de 110V
- Tomacorriente de 220V
- ⊥ Tomacorriente polarizado
- ⊥ tomac. 110v sobre mesón
- ⊥ Interruptor simple
- ⊥ Interruptor doble
- Lámpara fluorescente
- ⊥ Conmutador
- Cableado por piso
- Cableado por pared
- ⊥ Puerto eléctrico
- ⊥ Panel de distribución
- ⊥ Tablero de medidor
- ⊥ Teléfono
- ⊥ Ascensor
- ⊥ Fideicomiso
- ⊙ Alumbración con dióxido

ILUMINACIÓN : INTERIOR
 EXTERIOR
 UBICACIÓN DE PUNTOS DE LUZ

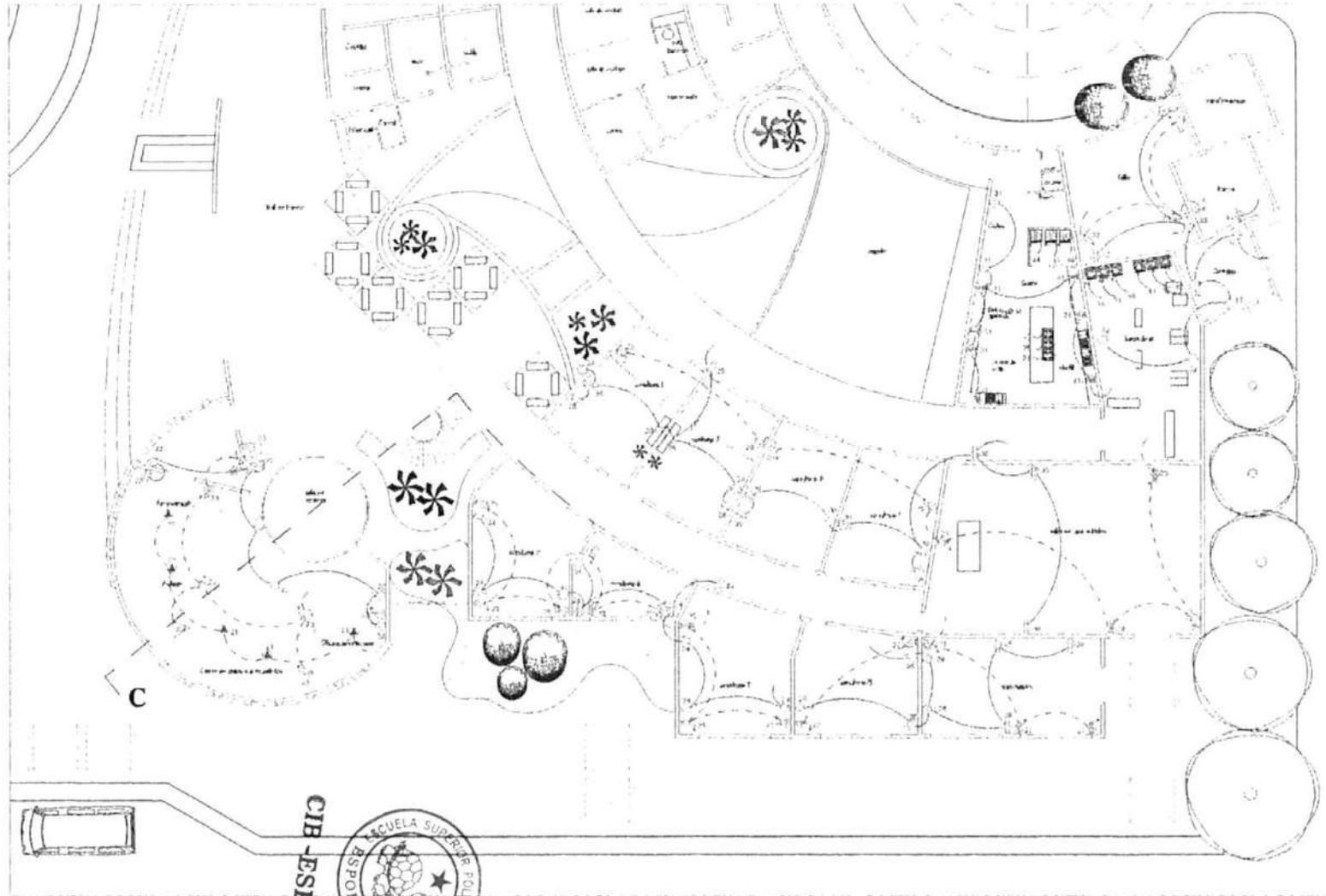


Universidad Católica Santiago de Guayaquil
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Carrera de Arquitectura

TALLER DE GRADUACION
 MAYO 2000-DICIEMBRE 2000

TEMA:	HOSPITAL	NOMBRE:	MARJORIE CHERREZ CHANG-AJOY
TEMA ESPECIFICO:	HOSPITAL DE MANGLARALTO	CONTIENE:	UBICACIÓN DE PUNTOS DE LUZ
TECNOLOGIA:	Estructura: NORBBÓN ARMADO Envolvente:	FECHA:	03 / 04 / 2001
DIRECTOR:	ARQ. GONZALO ROBALINO	ESCALA:	1 : 333.33
DOCENTE:	ARQ. GONZALO ROBALINO ARQ. JABIE DOMINGUEZ ARQ. PATRICIO RIVERO		

**INSTALACIONES ELECTRICAS
PLANTA BAJA**



Universidad Católica Santiago de
Guayaquil
Facultad de Arquitectura y Diseño
Carrera de Arquitectura

TALLER DE GRADUACION
MAYO 2000-DICIEMBRE 2000

TEMA:
HOSPITAL

TEMA ESPECIFICO:
HOSPITAL DE MANGLARALTO

TECNOLOGIA:
Estructura: HORMIGON ARMADO
Envoltante: MAMPOSTERIA

DIRECTOR:
ARQ. GONZALO ROBALINO

DOCENTE:
ARQ. GONZALO ROBALINO
ARQ. JAIME DOMINGUEZ
ARQ. PATRICIO RIVERO

NOMBRE:
MARJORIE CHERREZ CHANG-AJOY

CONTIENE:
INSTALACIONES ELECTRICAS
TOMACORRIENTES : INTERIOR
EXTERIOR
AREA DE ESTUDIO

Simbologia

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| ○ Punto de Luz | ⊕ Conmutador |
| ⊗ Ojo de Buzo | — Cableado por piso |
| ⊙ Aplicador de pared | - - - Cableado por pared |
| ○ Tomacorriente de 110V | ⊕ Tomacorriente sobre piso |
| ⊕ Tomacorriente de 220V | ⊕ Portero eléctrico |
| ⊕ Tomacorriente polarizado | ⊕ Panel de distribución |
| ⊕ Tomacorriente 110v sobre medida | ⊕ Tablero de medidor |
| ⊕ Interruptor simple | ⊕ Teléfono |
| ⊕ Interruptor doble | ⊕ Antena |
| ⊕ Lámpara fluorescente | ⊕ Iluminación con diodos |

FECHA:
03 / 04 / 2001

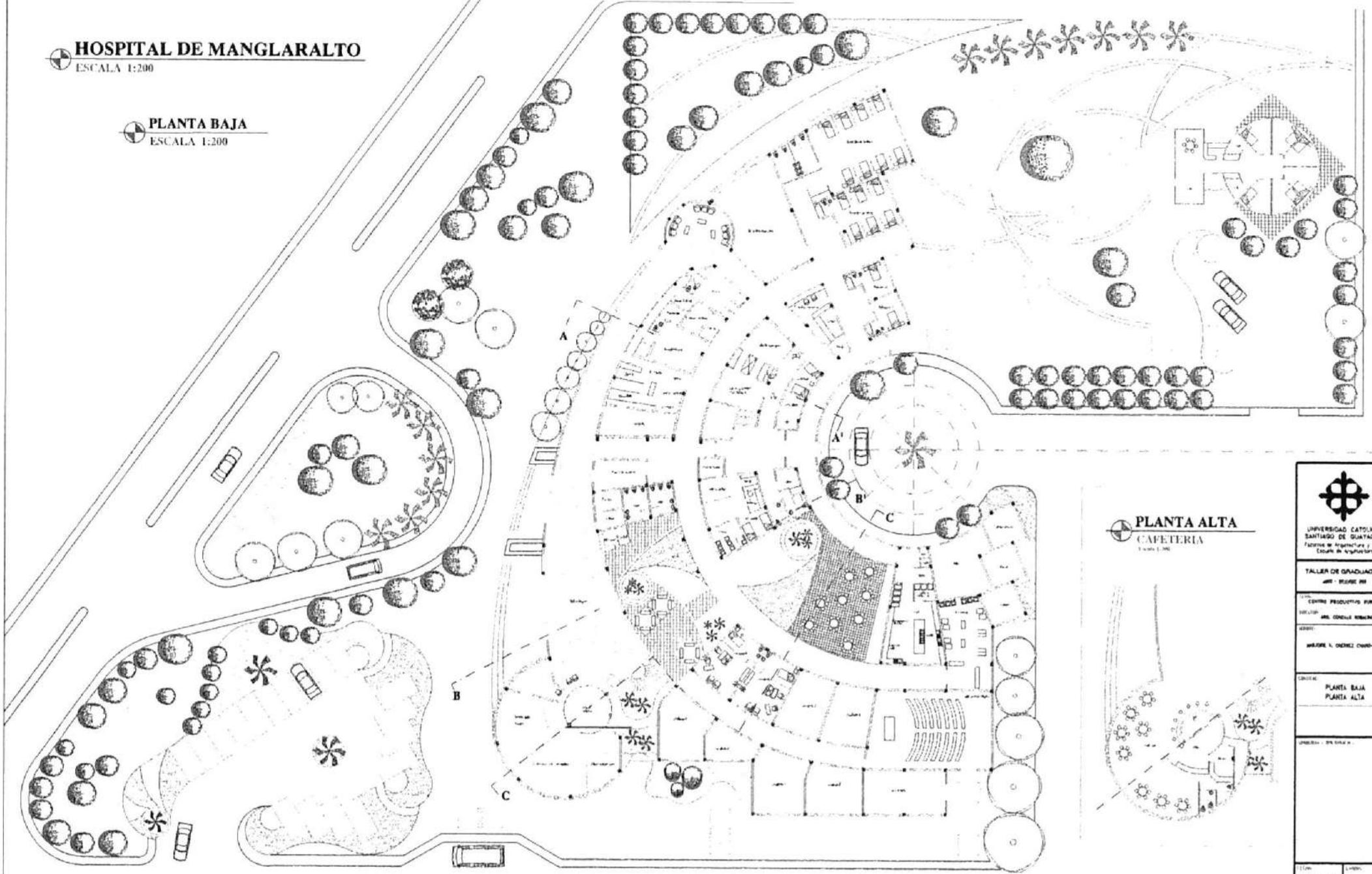
LAMINA:

ESCALA:
1 : 250

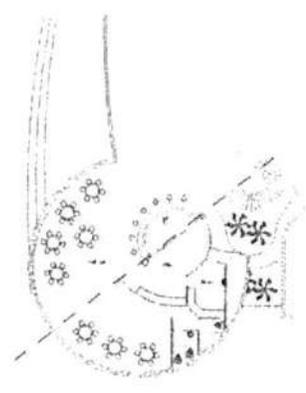
IE3

HOSPITAL DE MANGLARALTO
 ESCALA 1:200

PLANTA BAJA
 ESCALA 1:200



PLANTA ALTA
 CAPETERIA
 Escala 1:200



 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL Facultad de Arquitectura y Built Environment	
TALLER DE GRADUACIÓN 2011 - 2012	
CENTRO PRODUCTIVO FINAL DISEÑADO POR ANA GONZALEZ MORALES COORDINADO POR MARCELO A. DOMÍNGUEZ OCHOA	
CONTENIDO: PLANTA BAJA PLANTA ALTA	
PROYECTO: 2011-2012	
TÍTULO: HOSPITAL DE MANGLARALTO	LÍNEA: 2