



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

“Diseño para la Automatización de Medición del Nivel en Tanques de Combustible, y, Sistema de Seguridad en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez”.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Electrónico

Autores:

Juan Carlos Ortega Castro

Oscar Fernando Sánchez Ortiz

Director:

Ing. Hugo Marcelo Torres Salamea

Cuenca, Ecuador

2008

DEDICATORIA

“A quienes día a día impulsan y apoyan mi superación. Mis padres, esposa e hija”.

Juan Carlos Ortega Castro

“A mis padres, por todo el apoyo brindado para la obtención de este título”.

Oscar Fernando Sánchez Ortiz

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Hugo Torres Salamea, Director de nuestra investigación, y, por su intermedio a la Universidad del Azuay, que nos han permitido, a través de sus conocimientos y trabajo desinteresado, llegar a la culminación de nuestras aspiraciones.

RESUMEN

El presente trabajo que lleva como título: “Diseño para la Automatización de Medición del Nivel en Tanques de Combustible, y, Sistema de Seguridad en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez”, ha sido diseñado con el fin de brindar un sistema confiable para solucionar los problemas que se encuentran presentes actualmente en la gasolinera. Para ello, aplicamos los conocimientos obtenidos sobre la comunicación vía IP, las características y funcionamientos de sensores y cámaras de vigilancia de CCTV. Afirmamos entonces, que una vez concluido el trabajo, se mostrará un esquema completo de cómo se deben conectar los sensores y cámaras de CCTV, y, de cómo se debe realizar la comunicación vía IP.

ABSTRACT

The present work takes as title: "Design for the Automation of Mensuration of the Level in Tanks of Fuel, and, System of Security in the gas station “Sánchez”". This design is intended to give a measurement reliable system considering security standards. Besides, to guarantee the CCTV surveillance system; the implementation will consider the most modern standards related to: communication via IP, sensors cameras and other equipments. At the end of the experimental work we present a complete scheme showing the sensors and CCTV cameras connecting system, an a guide to communication via IP.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de Anexos.....	viii
Introducción.....	1

CAPÍTULO 1: CABLEADO ESTRUCTURADO

Introducción.....	4
1.1 Introducción al Cableado Estructurado.....	4
1.2 Estándares de Referencia.....	5
1.3 Arquitectura y Criterios de Selección.....	7
1.4 Medios de Transmisión.....	8
1.5 Esquema General de un Sistema de Cableado Estructurado.....	10
1.6 Cableado Horizontal.....	16
1.7 Requisitos de Instalación.....	17
1.8 Conclusiones.....	21

CAPÍTULO 2: SENSORES

Introducción.....	23
2.1 Sensores de Nivel.....	24
2.2 Sensores Detectores de Incendio.....	28
2.3 Conclusiones.....	34

CAPÍTULO 3: SISTEMAS IP

Introducción.....	35
3.1 Protocolo IP.....	35
3.2 Direcciones IP.....	38
3.3 Subredes.....	40
3.4 Ruteo.....	41
3.5 Modelos de Referencia.....	43
3.6 Video IP.....	48
3.7 Conclusiones.....	55

CAPÍTULO 4: DISEÑO

Introducción.....	57
4.1 Diseño para la Automatización de Medición del Nivel en Tanques de Combustible, y, sistema de Detección y Control de incendios, de la Estación de Servicio Sánchez.....	57
4.2 Diseño de Sistema de Monitoreo en la Estación de Servicio Sánchez.....	74
4.3 Conclusiones.....	84

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones Teóricas.....	86
Conclusiones Metodológicas.....	88
Conclusiones Pragmáticas.....	89
Recomendaciones.....	90

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

Referencias Bibliográficas.....	96
Referencias Electrónicas.....	97

ANEXOS

Anexo 1: Planos del diseño para la automatización en la medición de nivel en tanques de combustible, y, sistema de seguridad en la Estación de Servicio Sánchez.....	99
Anexo 2: Simbología utilizada en el diseño.....	101
Anexo 3: Tutorial de instalación del software PcAnywhere.....	106
Anexo 4: Hoja de datos del panel de control inteligente AM2020.....	113
Anexo 5: Hoja de datos del sistema de medición de nivel TLS 350R.....	120
Anexo 6: Lista de Materiales necesarios para la Instalación en la Estación de Servicio Sánchez.....	123
Anexo 7: Precios de Sensores, Cámara y Cableado Estructurado para la Estación de Servicio Sánchez.....	124
Anexo 8: Costo Total del Sistema de Automatización para la Medición del Nivel en Tanques de Combustible, y, Sistema de Seguridad en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez.....	125

Ortega Castro Juan Carlos
Sánchez Ortiz Oscar Fernando
Trabajo de graduación
Ing. Hugo Marcelo Torres Salamea
junio de 2008

**“Diseño para la Automatización de Medición del Nivel en Tanques de Combustible,
y, Sistema de Seguridad en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez”**

INTRODUCCION

La necesidad de implementar sistemas de seguridad, en diversos tipos de infraestructuras, debido al aumento de la delincuencia, y, a problemas de otro índole, nos da como consecuencia el deseo de realizar un diseño para la automatización en la medición del nivel de los tanques de almacenamiento de combustible en la Estación de Servicio Sánchez, así como también, diseñar un sistema de seguridad contra incendios, y, un sistema de monitoreo en dicha estación. Esta Estación de Servicio se encuentra ubicada en la vía Panamericana Norte Km.74 en el Cantón El Tambo, Provincia del Cañar (vía Tambo - Durán).

Los productos de expendio de la Estación de Servicio son, productos líquidos derivados del petróleo como: gasolina extra de 80 octanos, gasolina súper de 92 octanos, diesel # 2 y lubricantes. La atención es ininterrumpida las 24 horas del día los 365 días del año. La E/S cuenta con tres repartidoras, las mismas que despachan combustible de la siguiente manera: Dos despachan gasolina extra y diesel; la otra despacha gasolina súper y diesel.

Los problemas que actualmente tiene la E/S Sánchez son: que existen pérdidas de combustibles, que pueden ser ocasionados por: la manipulación en equipos por parte de los despachadores (robos) o por fallas propias de los equipos (por desgaste de equipos);

no se dispone de un control continuo del nivel de combustible en los tanques de almacenamiento. Los niveles se conocen solamente cuando la persona encargada se encuentra laborando en la E/S, y, la E/S no cuenta con un sistema de seguridad adecuado.

Otro problema con el que cuenta la E/S, es la falta de un sistema de seguridad contra incendios dentro de la estación, ya que al estar constantemente expuestos a un inconveniente de éste tipo, la gasolinera debe contar con un sistema que además de detectar un incendio, sea capaz, de controlarlo. Al producirse pérdidas de combustible, las mismas que derivan en pérdidas de dinero, para los propietarios de la Estación de Servicio Sánchez, es importante realizar un sistema de monitoreo mediante circuito cerrador de TV, que nos permita controlar y observar los movimientos y lo que sucede en el día en la E/S Sánchez, ya que gracias a un sistema de monitoreo, se podrá facilitar a los propietarios un balance detallado, de entrada y salida de combustible en la estación, reduciendo así las pérdidas e incrementando las ganancias.

Al realizar un sistema automático de medición de nivel en los tanques, se podrá acceder desde cualquier lugar, mediante una PC vía IP, a cualquier hora del día, para conocer la cantidad exacta de combustible en el interior de los mismos, lo cuál permitiría, reducir el tiempo en la toma de decisiones cuando se realizan las compras, optimizando el rendimiento en la estación. Además, al circular grandes cantidades de dinero, debido a la venta y despacho de gasolina y diesel, tanto a motos, vehículos, vehículos de transporte, vehículos de carga, etc. Así como también la propensión a incendios, por tener elementos altamente inflamables en la estación; encontramos necesario implementar un sistema de seguridad contra incendios, y, un sistema de monitoreo mediante circuito cerrado de TV, en las inmediaciones de la Estación de Servicio, comunicados todos vía IP, para así brindar seguridad tanto a empleados, consumidores y propietarios de la misma.

Al convertir nuestra hipótesis en una proposición, lo que queremos lograr, a través de nuestro diseño, es mostrar una nueva forma de comunicarse, que es la tecnología de

comunicación vía IP, la misma que puede servir de guía para otras aplicaciones, y sobre todo, para profundizar o aumentar conocimientos a cerca de esta forma de comunicarse, al concluir el diseño con satisfacción, estaremos logrando beneficios, no solamente para la E/S en general, sino también, a todos los estudiantes o profesionales afines, que en base a nuestro diseño puedan aplicar éstos en otros tipos de acontecimientos parecidos, ya que queremos brindar un aporte tecnológico de servicio a la comunidad en general.

CAPITULO 1

CABLEADO ESTRUCTURADO

Introducción

Al realizarse una conexión dentro de cualquier infraestructura, la comunicación de la misma es una parte importante de la instalación. Existen varios medios o métodos para realizar dichas conexiones, la más utilizada es la comunicación mediante cableado estructurado, la misma, que permite comunicarse a todos los equipos a través de un mismo sistema, aumentando la confiabilidad en la transmisión de datos y de voz. Esta técnica permite realizar el intercambio en la transmisión a altas velocidades, manteniendo flexibilidad en las áreas de trabajo de cada uno de los usuarios.

En nuestro primer capítulo, vamos a abordar todo lo concerniente al cableado estructurado, esto quiere decir, que hablaremos de los tipos de redes a utilizar, las normas que rigen el cableado estructurado, estándares de referencia, etc. Así como también, enfocaremos nuestro capítulo a una instalación mediante cableado horizontal, ya que la infraestructura en la que estamos aplicando esta tecnología es una edificación de una sola planta, razón por la cual, la comunicación y el cableado dentro de la misma es en forma completamente horizontal.

1.1 Introducción al Cableado Estructurado

- Empresas requieren de un moderno sistema de comunicaciones.
- Redes desordenadas.
- Muchas opciones: utp, stp, coaxial, fibra óptica; conectores db-9, db-15, plugs, RS-232, etc.

Las nuevas tecnologías, el ingreso de la informática en forma masiva en las actividades comerciales, administrativas y profesionales han dado lugar a la necesidad de nuevos cableados interiores que presenten una mayor confiabilidad en la transmisión de los datos y la voz. Este nuevo sistema de cableado se lo llama estructurado, y ha hecho su ingreso hace aproximadamente 10 años al mercado estadounidense. Se trata de una técnica de diseño que apunta a satisfacer los siguientes requisitos:

- Integración de servicios informáticos y de telecomunicaciones
- Centralizar la supervisión y el mantenimiento
- Realizar estadísticas, analizar tráfico.
- Red flexible ante cambios en los puestos de trabajo.
- Transmisión de voz y datos a máximas velocidades.

Tipos de redes:

El cableado estructurado se utiliza para redes anillo como la *token ring*, tipo bus como la *Ethernet* o las redes en estrella con un procesador central, tal como las PABX en voz. Habitualmente se utilizan combinaciones.

1.2 Estándares de Referencia¹

El cableado estructurado fue posible por la estandarización de los requerimientos de los distintos componentes. En 1985 la EIA (*Electronic Industries Association*) desarrolló los requerimientos estándares para los distintos elementos puestos en juego en el plantel interior de los edificios. Los rápidos cambios que se sucedían en computadoras y técnicas de transmisión hicieron que los estándares evolucionaran año a año, si bien en un comienzo las revisiones eran cada 5 años.

¹ Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA.

ANSI/TIA/EIA-568-B

- Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. **(Cómo instalar el Cableado)**

TIA/EIA 568-B1

Requerimientos generales

TIA/EIA 568-B2

Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado

TIA/EIA 568-B3

Componentes de cableado Fibra óptica

ANSI/TIA/EIA-569-A

- Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales **(Cómo enrutar el cableado)**

ANSI/TIA/EIA-570-A

- Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones

ANSI/TIA/EIA-606-A

- Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

ANSI/TIA/EIA-607

- Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758

- Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Definición:

- Es una infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de una edificación, a algún tipo de señal.
- Es un sistema pasivo
- Toda la gama de señales se transmiten a través de un mismo tipo de cable
- Combinaciones de alambre de cobre, cables de fibra óptica.

Se cubre la totalidad del edificio.

1.3 Arquitectura y Criterios de Selección

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado estructurado debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo. El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- Comunicaciones de voz (teléfono).
- Comunicaciones de datos.
- Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

- Un esquema de arquitectura abierta
- Estructura de estrella jerárquica para maximizar la flexibilidad
- Es realmente la única alternativa
- Se debe evaluar las necesidades y prioridades
- El sistema ofrece un funcionamiento seguro y durable en el tiempo
- Puede conectarse a cualquier equipo de comunicación.
- Provee un ancho de banda según la aplicación especificada
- Está basado en normas internacionales, lo que garantiza una adecuada proyección, instalación y administración.

1.4 Medios de Transmisión

Variables como la distancia, el tipo de aplicación o el volumen de información nos ayudan a determinar el tipo de cable a utilizar.

Existen varios tipos de cables y de diferentes categorías:

UTP. Unshielded Twisted Pair

STP. Shielded Twisted Pair

FTP. Foiled Twisted Pair

Fibra Optica.

La categoría es una unidad de medida del sistema del cableado según su rendimiento en Mhz.

Categorías del cableado:²

Categoría 1 y 2: No existe una definición actual, pero para efectos prácticos cualquier cable de 4 pares calibre 24.

Categoría 3: hasta 16 Mhz.

Categoría 4: hasta 20 Mhz.

Categoría 5: hasta 100 Mhz.

Categoría 5e: hasta 350 MHz

Categoría 6: hasta 600 MHz

Clasificación de las aplicaciones:

Para enlaces con cableado de cobre se tiene:

Clase A: Aplicaciones de voz y baja frecuencia, se especifica para sobre 10 KHz.

Clase B: Transmisión de datos de velocidad media, se especifica para sobre 1 MHz.

² Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Clase C: Transmisión de datos de alta velocidad, se especifica para sobre 16 MHz.

Clase D: Transmisión de datos de muy alta velocidad, se especifica para sobre 100 MHz.

Para enlaces con fibra óptica se tiene:

Clase óptica: Transmisión de datos de muy alta velocidad. Enlaces con fibra se especifican para más de 100 MHz.

Distancias permitidas:

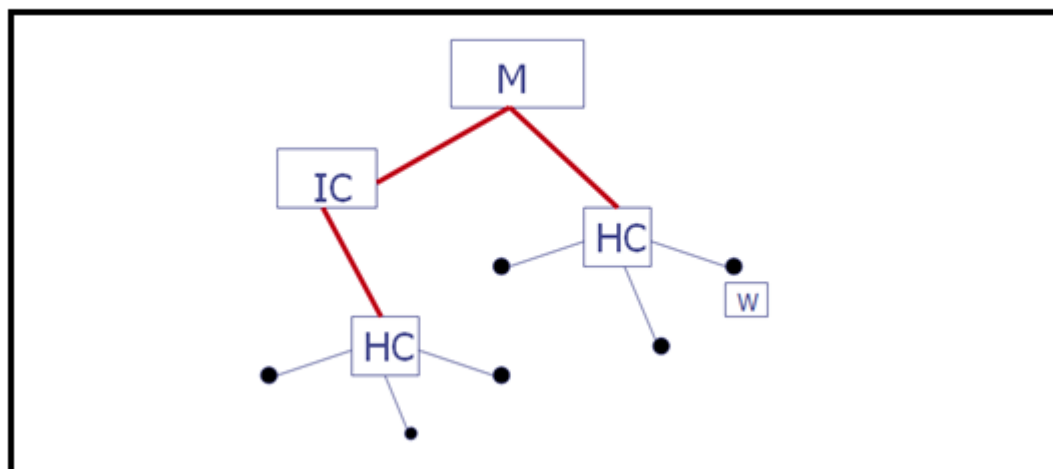
El total de distancia especificado por norma es de 99 m. El límite para el cableado fijo es 90m y no está permitido excederse de esta distancia, especulando con menores distancias de patch cords. El límite para los patch cord en la patchera es 6 m. El límite para los patch cord en la conexión del terminal es de 3m.

Normalización, surgimiento de la norma EIA/TIA 568:

Electronics Industries Asociation (EIA) y la *Telecommunications Industries Asociation* (TIA), han dado a conocer la norma EIA/TIA 568 (1991), donde se establecen las pautas a seguir para la ejecución del cableado estructurado. La norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos diez años.

1.5 Esquema General de un Sistema de Cableado Estructurado

Figura 1.1 Esquema de un sistema de cableado estructurado



Fuente: Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de las Telecomunicaciones

Elementos funcionales:

Distribuidor de campus (MC):

Es aquel que presta los servicios de telecomunicaciones a una determinada cantidad de edificios en un espacio físico limitado (campus).

Distribuidor de Edificio (IC):

Es aquel que presta servicios al edificio en particular.

Distribuidor de Piso (HC):

En el se ubican los equipos correspondientes al piso en que se está prestando servicio.

Subsistemas:

- ***Backbone de Campus***

Se extiende desde el MC al IC, generalmente en edificios diferentes.

Fibra óptica multimodo o monomodo.

- ***Backbone de Edificio***

Se extiende desde el IC al HC, suministra las rutas principales del edificio.

Fibra óptica multimodo o cobre.

- ***Cableado Horizontal***

Se extiende desde el HC al WA

Es el medio en el que se transmiten los servicios de comunicaciones.

Cobre o Fibra óptica multimodo de 2 hilos

Implementación:

Los distribuidores están ubicados en los cuartos de telecomunicaciones (TC). Un TC proporciona varias características (espacio, potencia, control ambiental, etc) a sus componentes pasivos y activos. El número y tipo de subsistemas que se incluyen en una implementación del cableado depende del tamaño del campus o del edificio y de los requerimientos del usuario:

Un HC por cada 1000 m2 de oficinas

Mínimo uno por piso

Mínimo una placa de telecomunicaciones por cada 10m2

Dos servicios en cada placa

La una mínima CAT3

La segunda mínimo CAT5e/6 o dos hilos de fibra óptica

Componentes:³

Roseta, *face plate keystone*:

Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar de electricidad y permite insertar de 1 a 6 keystone.

Figura 1.2 Roceta

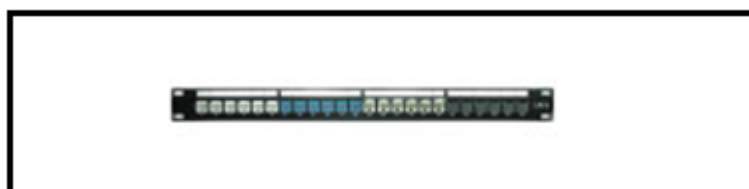


Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Patch panel:

Están formados por un soporte, usualmente metálico de 19", que sostiene placas de circuito impreso sobre la que se montan: de un lado los conectores RJ45 (*jacks*) y del otro los conectores IDC para block tipo 110. Se proveen en capacidades de 12 a 96 puertos (múltiplos de 12).

Figura 1.3 Patch panel



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

³ Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA.

Paneles 110 de alta densidad:

Para la Cat 5 y la Cat 5e.

Categoría 6 se introdujeron a finales del año 2000.

Cumple con todas las normas de etiquetado y radio de curvatura.

De 12 a 96 puertos.

Figura 1.4 Paneles

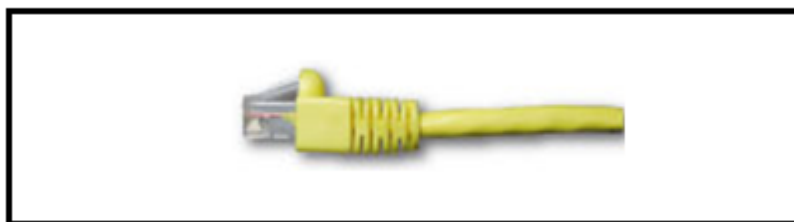


Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Patch cord:

Están contruidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C en cada punta de modo de permitir la conexión de los 4 pares en un conector RJ45. Es muy importante utilizar PC certificados puesto que el hacerlos en obra no garantiza en modo alguno la certificación a Nivel 5.

Figura 1.5 Patch cord



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Plug 8P8C RJ45:

Plug de 8 contactos, similar al plug americano RJ11 utilizado en telefonía, pero de más capacidad. Posee contactos bañados en oro.

Figura 1.6 RJ45



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Cable UTP sólido:

El cable UTP (*Unshielded Twisted Pair*) posee 4 pares bien trenzados entre si, sin *foil* de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC. Se presenta en cajas de 1000 pies (305m) para su fácil manipulación.

Figura 1.7 Cable UTP sólido



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Closets de telecomunicaciones:

Se requiere de manejadores de cable apropiados para obtener la certificación del sistema.

Reduce daños.

Facilita los movimientos.

Reduce el desgaste en los cables de conexión.

Use los manejadores de cable para bloques y paneles de conexión.

Sólo amarres Velcro en el closet.

Figura 1.8 Closet de telecomunicaciones



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

1.6 Cableado Horizontal

Es el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos: Cable Horizontal y *Hardware* de Conexión ("cableado horizontal"). Proporciona los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

Rutas y Espacios Horizontales. ("sistemas de distribución horizontal").- Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal. El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (*Work Area Outlets WAO*).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de cruzadas (patch) y cables de cruzadas utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal contiene más cable que el cableado del backbone y es menos accesible que el cableado del backbone.

La distancia máxima horizontal para cumplir con la categoría es 90m.

Longitudes máximas del cable en el TC:

Se permiten hasta 2 cables/puentes en la TC. Permite la interconexión o la conexión cruzada.

Ningún cable (patch cord) sencillo puede exceder de 6 m de longitud.

El total de los cables (patch cords) en la TC no puede exceder de 7 m.

Los cables del área de trabajo no deben exceder 3 metros (10 pies) de longitud.

Total de 10m horizontalmente para todos los cables de conexiones, puentes y cables de equipos en el área de trabajo y en el closet de telecomunicaciones. 10 m de cables más 90 m de cableado en el enlace = 100 metros totales de longitud del canal.

Figura 1.9 Distancias máximas



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

1.7 Requisitos de Instalación⁴

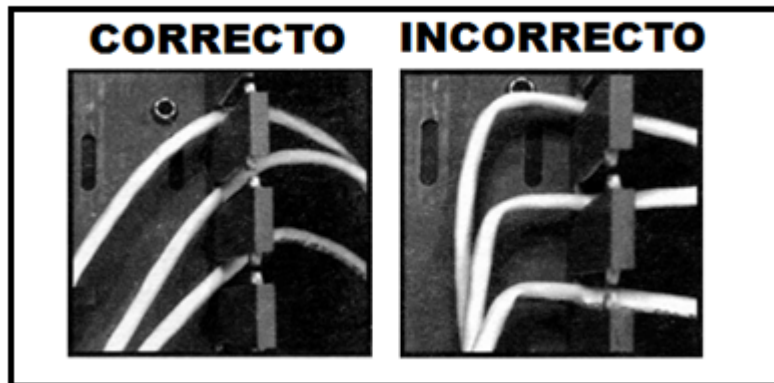
Manejo de cables en ductos ranurados.

No permita que el cable forme ángulos rectos ni curvas filosas.

Use curvaturas amplias.

⁴ Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Figura 1.10 Manejo de cables



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

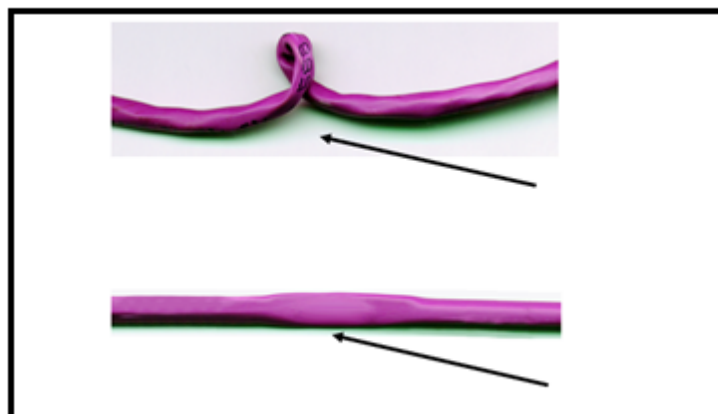
Evite la torsión y los dobleces.

La “reparación” de daños produce todavía pérdidas.

Los dobleces aplanan el cable en el punto donde se presentan. El doblez ocasiona una ligera des-torsión de los pares y cambia la impedancia característica del cable en este punto.

La “reparación” de daños deja todavía una pequeña área donde el trenzado ya no tiene la especificación de fábrica. El incremento de NEXT permanece a $\sim .5$ dB.

Figura 1.11 Manejo de cables



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

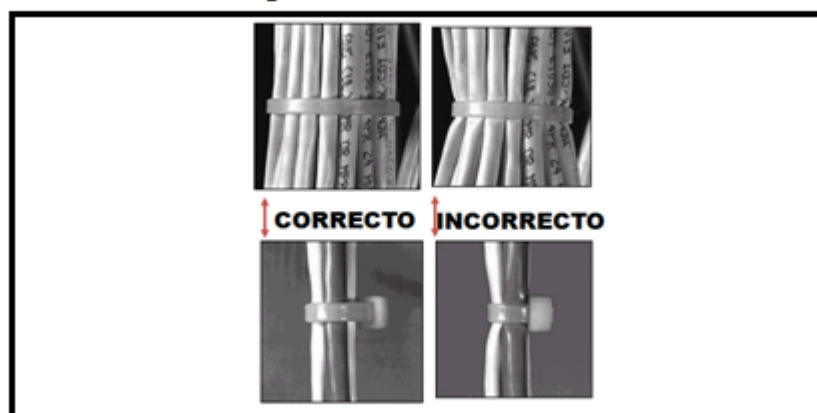
Amarres de cables.

Asegure los amarres de cables firmemente en grupos grandes y pequeños.

Se recomienda el uso de cinturones de Velcro.

No apriete demasiado los amarres de cables, especialmente en el punto donde es evidente que se están aplastando.

Figura 1.12 Amarres de cables

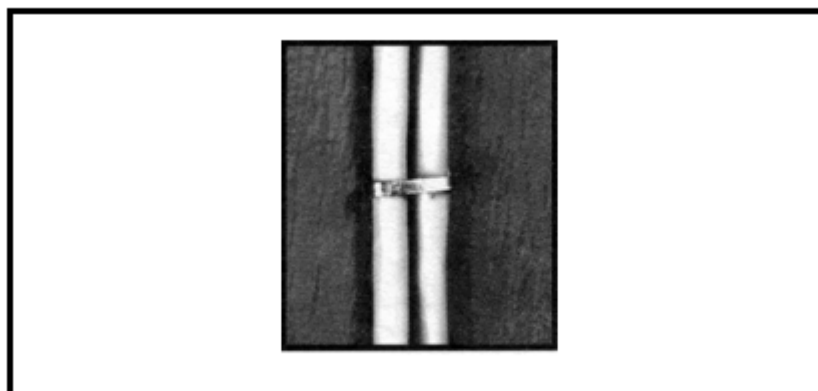


Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Abrazaderas de cables.

Use abrazaderas de cables en tendidos individuales para asegurar y soportar los cables cuando sea necesario.

Figura 1.13 Abrazaderas



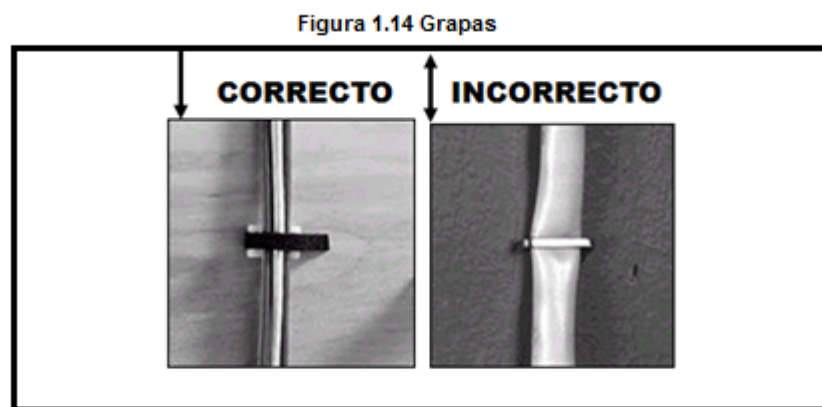
Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

Grapas. No se recomiendan

Las grapas no deben apretar los cables.

Engrape con la mano o use grapas con topes de profundidad.

Se recomienda el uso de Velcro.



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

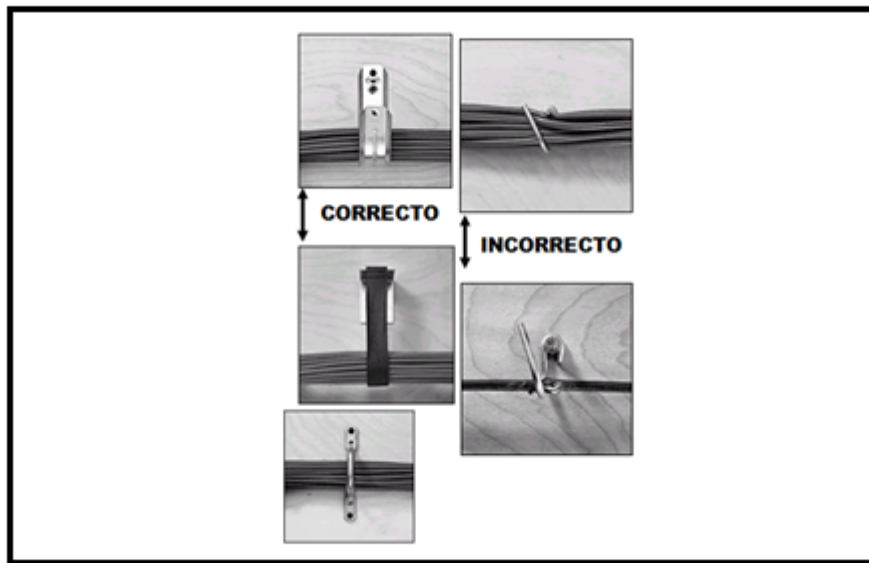
Anillos y ganchos en J.

No sobrecargue ni permita ganchos, anillos de cables ni charolas que rasguen, desgasten o rompan el cable.

Proporcione un soporte adecuado a los cables.

Separe los anillos y los ganchos de tal manera que evite combas profundas entre ellos que puedan dañar los cables.

Figura 1.15 Anillos y ganchos



Fuente: Normas de diseño y construcción de redes telefónicas de ETAPA

1.8 Conclusiones

- Para realizar un sistema confiable, cumpliendo con las normas y requerimientos del cableado estructurado, es necesario conocer cada una de las mismas, así como también, se debe conocer las categorías en las que se puede trabajar con el cableado estructurado, de acuerdo al ancho de banda que se va a utilizar. Los modos de conexión, y, los requerimientos que se deben seguir para realizar su instalación, de manera que se cumplan con todos los requisitos permitidos, y, no se cometan anomalías en su instalación.

- Al momento de realizar nuestro estudio, para luego comenzar con el diseño, nos dimos cuenta de que en la Estación de Servicio, el cableado que deberíamos implementar, es un cableado horizontal, ya que al observar físicamente las inmediaciones de la Gasolinera, logramos darnos cuenta de que toda la infraestructura corresponde a una sola planta, es por eso, que abordamos y estudiamos las normas que rigen el cableado horizontal, y la forma de conexión del mismo.

- Pudimos darnos cuenta también, de la necesidad de aprender sobre los elementos que conforman el cableado estructurado, esto es, paneles, patch cords, closets de telecomunicaciones, etc. Para poder, mediante su conocimiento, resolver cualquier problema que se presente a lo largo de la instalación, porque de no tener conocimiento sobre los elementos que se emplean en una comunicación mediante cableado estructurado, estaríamos retardando la obra y ahogándonos con problemas fáciles de resolver.

CAPITULO 2

SENSORES

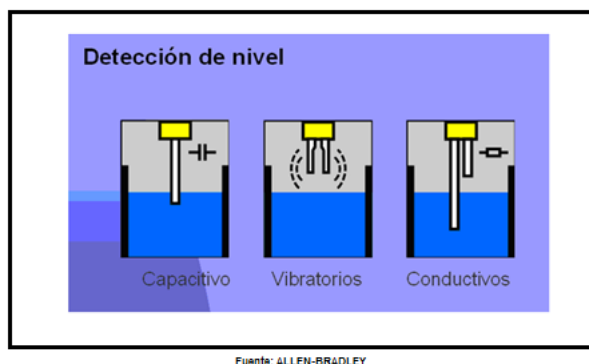
Introducción

Para poder realizar un control continuo, con valores exactos, del nivel en el que se encuentran los tanques de combustible, es necesario utilizar sensores medidores de nivel, con el fin de lograr estos resultados. Igualmente si se desea diseñar un sistema de control de incendios, se debe utilizar sensores detectores de humo y temperatura, para lograr solventar estos inconvenientes, en el momento mismo en el que se presenten de ser el caso.

Es por esto que, en este capítulo, se dará a conocer detalladamente, las características, funcionamiento y modo de conexión de los diversos tipos de sensores existentes, tanto para la medición del nivel en tanques de combustible, como también, para la detección y control de incendios. Se tratará en lo posible, de resumir cada uno de los mismos, de forma tal, que nos permita, saber cuál es el sensor ideal para utilizar, y, cómo se debe conectar, para realizar un diseño confiable, de acuerdo a las funciones que vamos a necesitar.

2.1 Sensores de Nivel

Figura 2.1 Sensores de Nivel



Sensores de nivel sin contacto:

- No afectados por la densidad
- Es posible el montaje con tanque lleno
- Ajuste sin necesidad de cambio de nivel

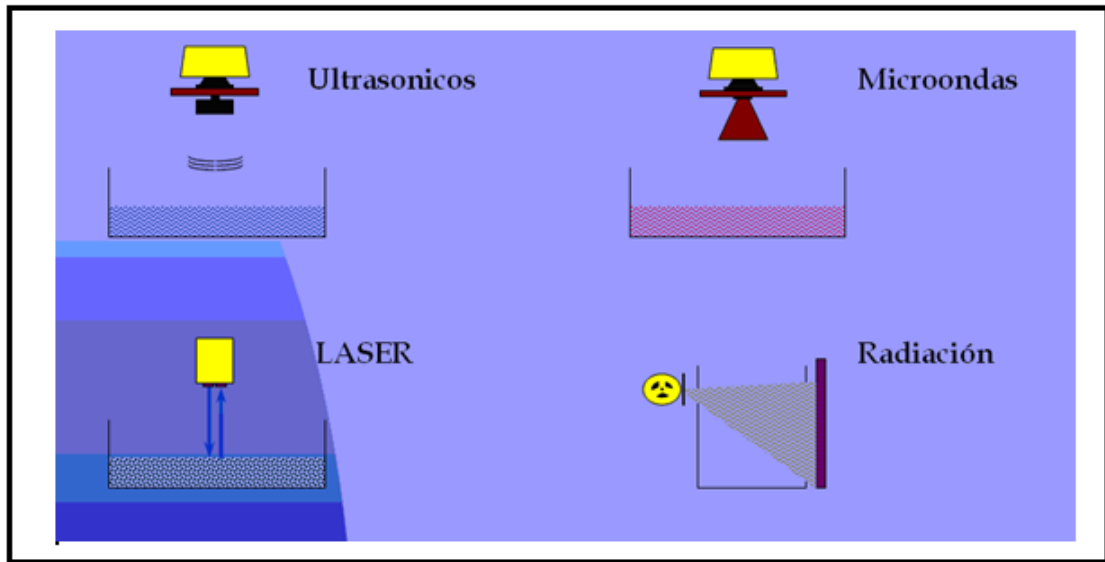
Sensores capacitivos:**CAPACITANCIA BASICA = CAPACITANCIA PROPIA + CAPACITANCIA**

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 varía proporcionalmente la capacidad. Constan de un medidor de ondas sonoras (entre 20 y 40Khz) que se propagan por la fase gas hasta que chocan con el líquido o sólido, se refleja y alcanza el receptor situado en el mismo punto que el emisor.⁵

El tiempo entre la emisión de la onda y la recepción del eco es inversamente proporcional al nivel. El tiempo depende de la T_a , por lo que ha 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. Sensibles al estado de la superficie del líquido (espumas). Si el depósito no es metálico se introducen dos sondas. También se usan como interruptores de nivel.

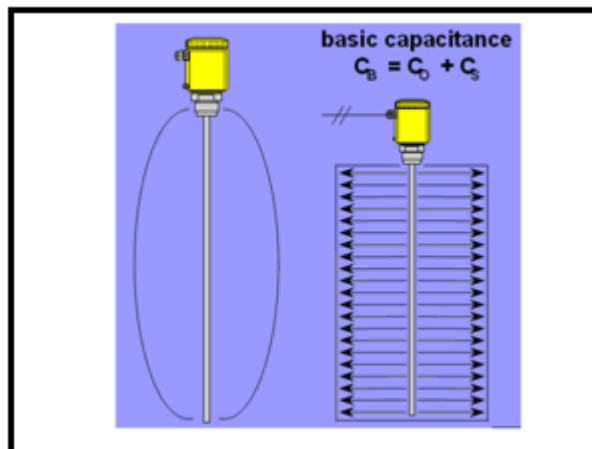
⁵ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Figura 2.2 Tipos de sensores de nivel



Fuente: ALLEN-BRADLEY

Figura 2.3 Sensores capacitivos



Fuente: ALLEN-BRADLEY

Sensores conductivos:

Consta de una sonda con dos electrodos, cuando estos entran en contacto con el líquido conductor se cierra un circuito eléctrico, que a través de la unidad amplificadora conmuta un contacto. Se usa como interruptores de nivel en recipientes de líquidos conductores que no sean ni muy viscosos ni corrosivos, aunque también se usan para medidas continuas.

Sensores ultrasónicos:⁶

Pulsos de frecuencia ultrasónica son utilizados para medir distancia entre el sensor y el medio.

- Rangos de frecuencia

10 KHz a 100 KHz

- Velocidad de pulso

$C = 343 \text{ m/s}$ (at 20°C)

- Distancia

$S = t / 2 \times c$

- Factores de influencia

Temperatura

Composición del gas

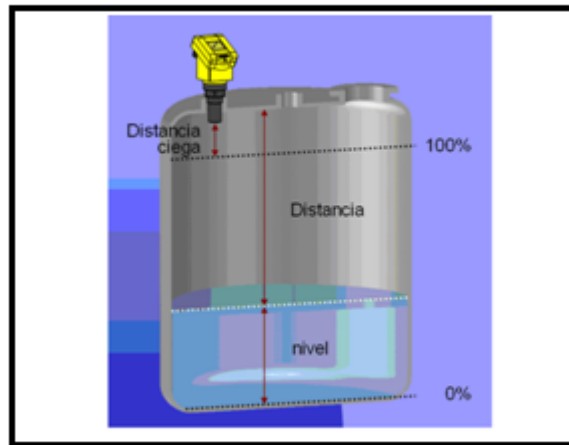
Humedad

Polvo vapor

Alta turbulencia del aire

⁶ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires

Figura 2.4 Sensores ultrasónicos



Fuente: ALLEN-BRADLEY

Sensores por radar:

Pulsos de muy alta frecuencia emitidos por una antena se utilizan para medir distancia al medio.

Rangos de Frecuencia

5,8 GHz a 24 GHz

Velocidad de Pulso

$c = 300.000 \text{ Km/s}$

Factores de influencia

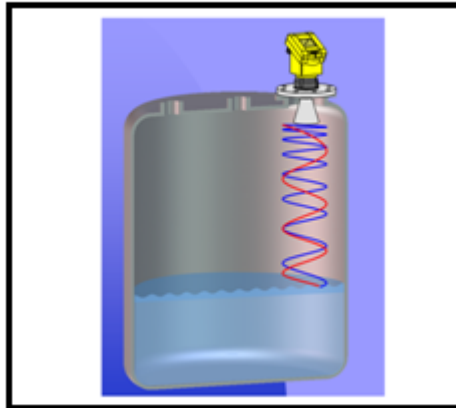
Constante dieléctrica

Conductividad

No es afectado por

- Presión
- Temperatura
- Composición del gas
- Densidad
- Movimiento del aire

Figura 2.5 Sensores por radar



Fuente: ALLEN-BRADLEY

Alimentación de los sensores de nivel:

Los sensores generalmente pueden ser alimentados en corriente alterna o continua.

Las tensiones normalizadas en estos casos son.

C.A. (12, 24, 110, 220 Voltios)

C.C. (12, 24, 24 Voltios)

En ocasiones en los propios equipos disponen de estas alimentaciones, en otros casos, hay que disponer de fuentes externas.

2.2 Sensores detectores de Incendio⁷

Estos sensores se basan en detectar partículas en el aire, calor o humo, posibilitando la activación de señales sonoras y luminosas. Existen tres clases diferentes de sensores destinados a la detección de incendios de acuerdo a la propiedad física que emplean: Ópticos, iónicos y termo velocímetros.

⁷ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Ópticos.- Su configuración es de tipo barrera óptica, consistiendo en un diodo emisor de luz y un foto transistor receptor, que detecta constantemente el haz luminoso, cuando se interpone humo visible dentro de la barrera óptica se produce dispersión del haz, provocando una disminución en la intensidad recibida. Presentan baja sensibilidad, pues solo se encargan de detectar el humo visible, por lo tanto no es recomendable su instalación en ambientes que habitualmente contengan humo, como por ejemplo: cocinas, garajes, etc.

Iónicos.- Poseen varias cámaras independientes. Una de ellas es cerrada e ionizada por una fuente radioactiva muy débil, la cual no representa riesgos para la salud y la otra es abierta para que pueda circular el aire del entorno. En la combustión generada dentro de la cámara abierta se produce la ionización del aire, detectándose la diferencia entre el nivel de ionización de la cámara. Debido a la alta sensibilidad que pueden tener estos sensores, resultan adecuados para la instalación domótica en viviendas y edificios pero no se aconseja en lugares donde existe humo frecuente. La instalación debe realizarse en lugares con alturas menores a 12 metros, cubriendo un área máxima de 12 m².

Termovelocimétricos.- Se componen de puentes equilibrados de resistencias, algunas de ellas se exponen hacia el exterior para la detección de variación de temperatura. En ciertos casos se reemplazan las resistencias por sustancias líquidas o gaseosas. Estos sensores responden cuando hay un sobrepaso de temperatura establecida dentro de un rango específico y son insensibles al humo, por lo que se posibilita su instalación en ambientes como garajes y cocinas. Pueden ubicarse en locales con altura inferior a 7 metros y tienen cobertura máxima de 25 m².

En la E/S, los sensores que vamos a utilizar, son sensores detectores de humo, y, también, sensores de temperatura, la razón por la que utilizaremos estos dos tipos de sensores, es debido a que el momento en que se provoque un incendio, existen cambios tanto en la temperatura, así como también, se produce la emanación de humo hacia la atmósfera, lo que implica que sea necesaria la instalación, o la combinación, de estos dos tipos de sensores.

Los sensores detectores de humo tienen un valor en el mercado de \$50 dólares, aproximadamente, este tipo de sensores los tenemos que importar, porque no se encuentran en el mercado local; son de fácil instalación, sus características generales son:

- Tensión de alimentación 9VCC.
- Tipo de sensor de humo fotoeléctrico.
- Rango de temperatura de trabajo: 4°C a 38°C.
- Sensibilidad al humo del elemento sensor: $1\% \pm 0.2\%$.
- Sirena incorporada.
- Rango de humedad de funcionamiento: 10% a 90% de humedad relativa ambiente.

Los sensores de temperatura tienen un valor de \$3, en el mercado local, estos sensores se encargan de detectar los cambios que se producen en la temperatura ambiente, en grados Celsius.

Sensores de humo:

Según el manejo de la información de la presencia del humo

- Convencionales
- Analógicos
- Algorítmicos

Según transductor

- Iónicos
- Fotoeléctricos
- Laser

Según la forma de posicionarse en el área a medir

- Puntuales
- Por aspiración
- De Barrera

Existen los siguientes tipos:

- Efecto Fotoeléctrico
- Ionización
- Aspiración

Figura 2.6 Sensores detectores de humo



Fuente: www.domodesk.com

Efecto Tyndall:

- Refracción
- Reflexión
- Difracción

Condición:

- Tamaño de las partículas $>$ Longitud de onda de la fuente de luz.

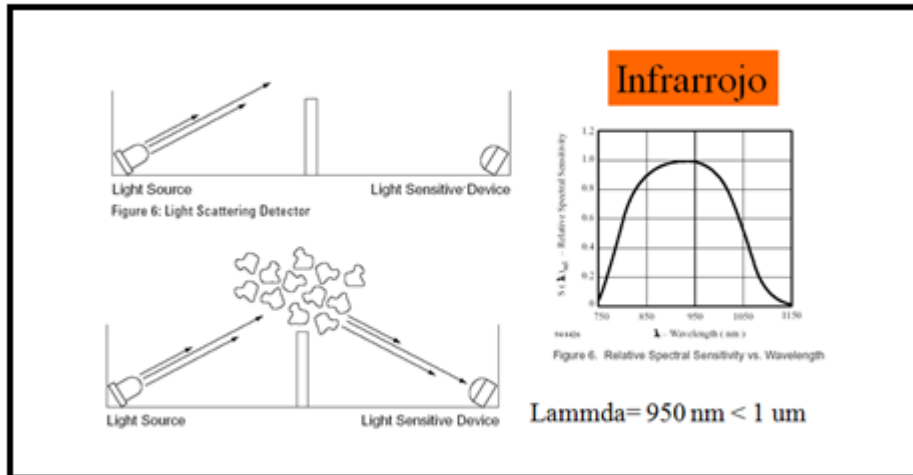
Sensores por efecto fotoeléctrico:

Se dividen en:

- Bloqueo de Luz
- Efecto Tyndall:
- Infrarrojo
- Laser

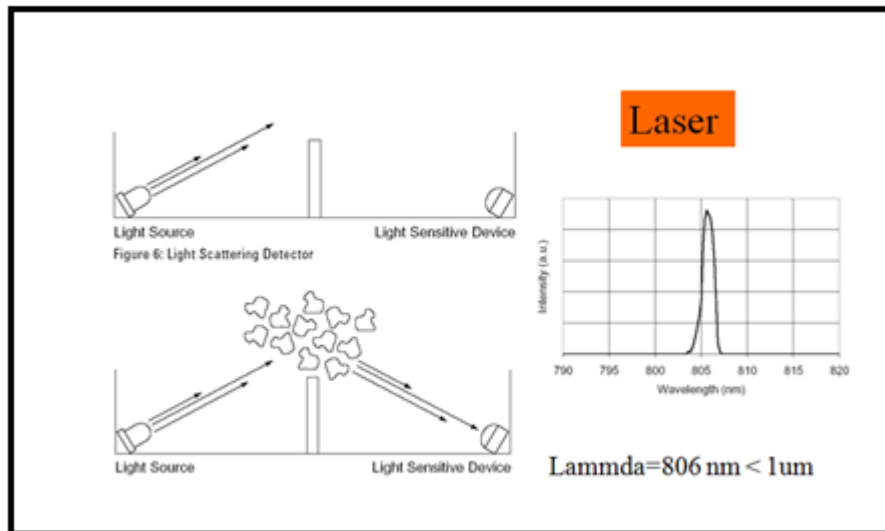
Sensor por efecto Tyndall:

Figura 2.7 Sensor infrarrojo por efecto Tyndall



Fuente: www.domodesk.com

Figura 2.8 Sensor laser por efecto Tyndall



Fuente: www.domodesk.com

Ventaja entre led y laser:

Mayor relación señal/ruido.

Parámetros:

-Sensibilidad: % partículas humo / m

-Linealidad

-Estabilidad

Factores perturbadores:

-Luz ambiente

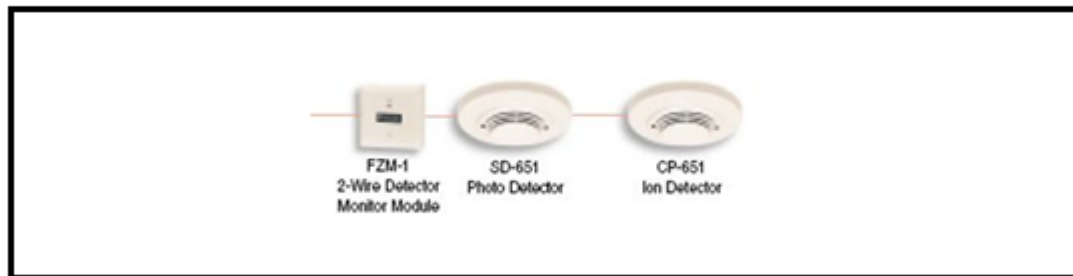
-Temperatura

-Partículas de polvo

Dispositivos y sensores de detección de incendio de aplicación científica:

Sensores convencionales conectados al lazo por un módulos de monitoreo.

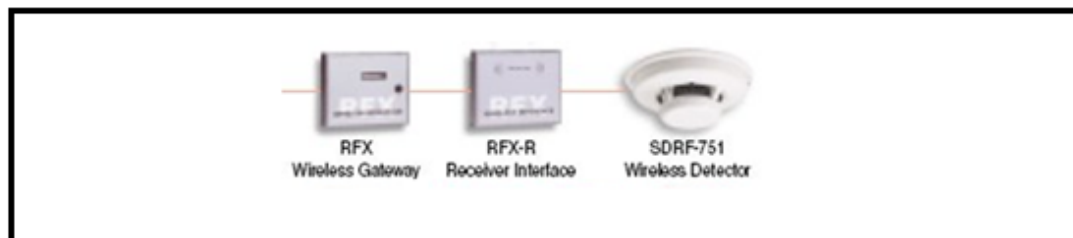
Figura 2.9 Sensores conectados a lazo



Fuente: Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras de las Telecomunicaciones

Sensores autónomos conectados al lazo por interface inalámbrica.

Figura 2.10 Sensores autónomos conectados a lazo



Fuente: Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras de las Telecomunicaciones

2.3 Conclusiones

- Los conocimientos aprendidos en este capítulo, nos mostraron las características y el funcionamiento de los sensores que vamos a utilizar en el desarrollo de nuestro diseño, mostrándonos cuáles son los sensores ideales para la automatización en la medición del nivel en tanques de combustible, llegando a la conclusión de utilizar sensores de tipo capacitivos de marca *Honeywell*, mostrándonos también cómo se deben conectar los mismos en un sistema de comunicación.
- Aprendimos también, sobre los sensores detectores de incendio, concluyendo que los sensores ideales para el desarrollo de nuestro diseño, son los sensores detectores de humo, al igual que los detectores de temperatura, ya que al detectar cambios en el medio ambiente, estos sensores nos permitirían conocer de manera inmediata si se presentará un problema, dando solución mediante la activación de válvulas que se encontrarían colocadas en las inmediaciones de la Estación de Servicio, controlando un incendio desde sus inicios.
- Logramos mediante el estudio de sensores detectores de incendio, y, de nivel, cumplir con los objetivos planteados al inicio de nuestra monografía, analizando los problemas actuales que se presentan en la Estación de Servicio, y, tratando, en lo posible, de brindar soluciones tecnológicas que nos permitan brindar mayor seguridad a empleados, propietarios, y, clientes de la misma, logrando un mayor rendimiento en el funcionamiento de la gasolinera.

CAPITULO 3

SISTEMAS IP

Introducción

Gracias al avance tecnológico, y, al ingreso en el mundo de las telecomunicaciones de una nueva forma de comunicación, podemos realizar conexiones que nos permitan tener el control sobre diversos problemas que se pueden presentar en un lugar específico, desde cualquier punto en el que nos encontremos. Esto se logra mediante un tipo de tecnología conocida como la comunicación vía IP; la misma que nos permite, a través de una dirección en internet, conocer lo que está sucediendo en tiempo real, en el lugar al que estamos controlando, con tan solo conectarnos mediante un computador a este medio de transmisión.

En este capítulo, mediante un compendio de información, abordaremos los temas más importantes de los que es un sistema IP, sus características, funcionamiento, formas de conectividad, las clases de direcciones, que para nuestro caso serían las de una red pública, así como también, enfocaremos nuestro contenido a lo relacionado con el vídeo IP, el mismo que nos permite saber como se puede realizar un monitoreo correcto, mediante la obtención de imágenes claras y reales de lo que está sucediendo en los lugares que queremos controlar.

3.1 Protocolo IP

Power over ethernet (POE): ¿Qué es Power Over Ethernet? ⁸:

- Dar potencia de alimentación a dispositivos en una red Ethernet.
- Estándares IEEE: 802.3af; 802.3at.

⁸ El libro blanco del hogar digital y las telecomunicaciones.

- Usa los pines no utilizados en el conector RJ45 para 10BaseT y 100BaseTx.
- Usa la técnica llamada fantasma para 1000BaseT.

Arquitectura⁹:

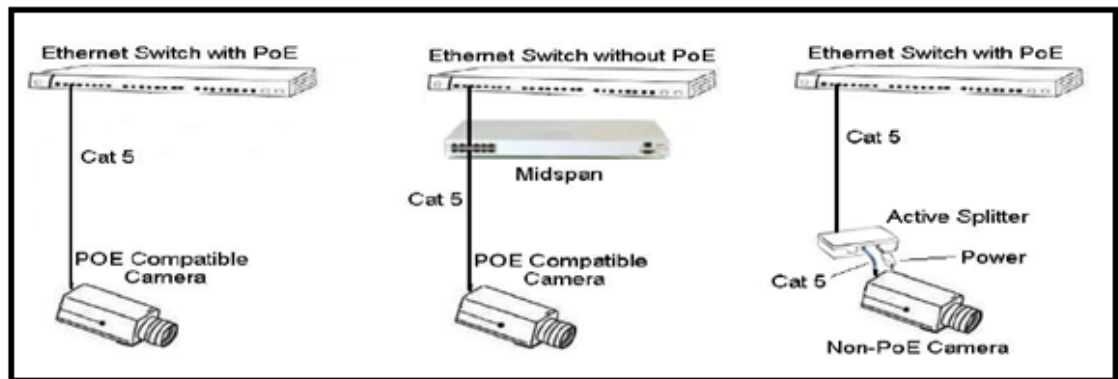
Power Supply Equipment (PSE).- Es el dispositivo que inserta la potencia eléctrica, existen dos tipos: *Endspan* y *Midsan*.

Endspan.- Cuando la potencia es brindada por el switch.

Midsan.- Cuando la potencia es brindada por un equipo que se conecta después del switch.

Power Devices (PD).- Es el dispositivo que va a recibir la alimentación eléctrica.

Figura 3.1 Power devices



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

El PSE detecta la potencia que necesitan los PD.

Internet protocolo IP:

- Datos organizados en datagramas o paquetes.
- Conmutación de Paquetes.

⁹ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

- Modo de funcionamiento sin conexión.
- Es no confiable, no se garantiza la entrega de paquetes.

Función y servicios:

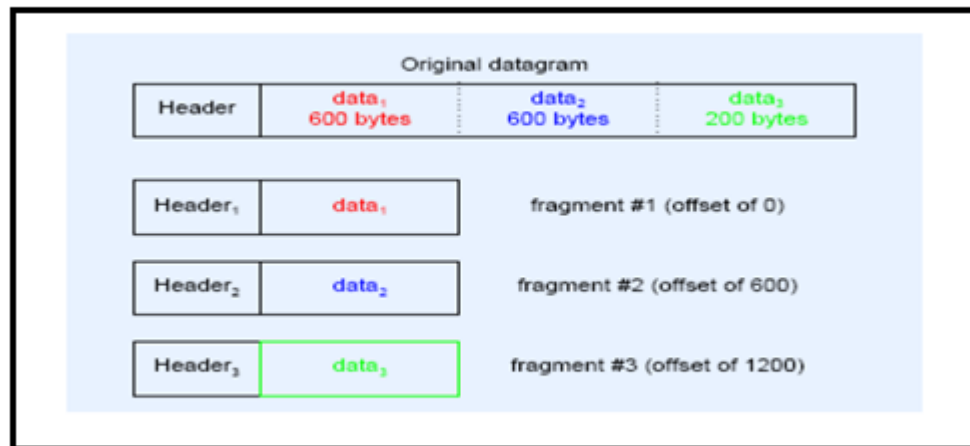
FUNCION.- Esta capa se encarga de encaminar los datos desde el origen al destino y los guía a través de las distintas redes hasta llegar a su objetivo.

SERVICIOS.- Esquema universal y jerárquico de direccionamiento; ruteo de paquetes; fragmentación y re ensamblado de paquetes.

Fragmentación de paquetes:

Se da en redes con diferente MTU que el paquete IP. Por ejemplo MTU Ethernet 1500Bytes, máximo MTU de IP = 64KBytes.

Figura 3.2 Datagrama



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

3.2 Direcciones IP¹⁰

- Identifica a las redes, los nodos y las PCs conectados a ellas.
- Direcciones únicas.
- Especifica la conexión entre redes.
- Longitud de 32 bits.
- Se representa mediante cuatro octetos escritos en forma decimal, separados por puntos.

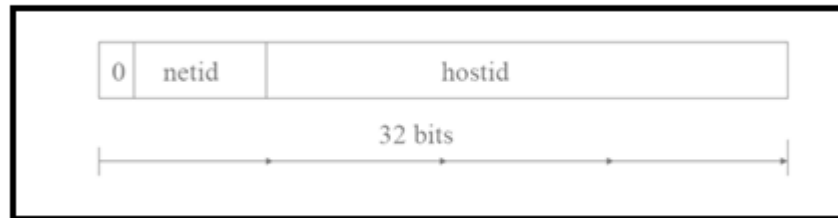
Ejemplo:

```
000001    00001010    00000010    00000011
 129      .    10      .    2      .    3
```

Las direcciones IP se dividen en:

- Netid Número de red.
- Hostid Identificador de hosts.

Figura 3.3 División de direcciones IP



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

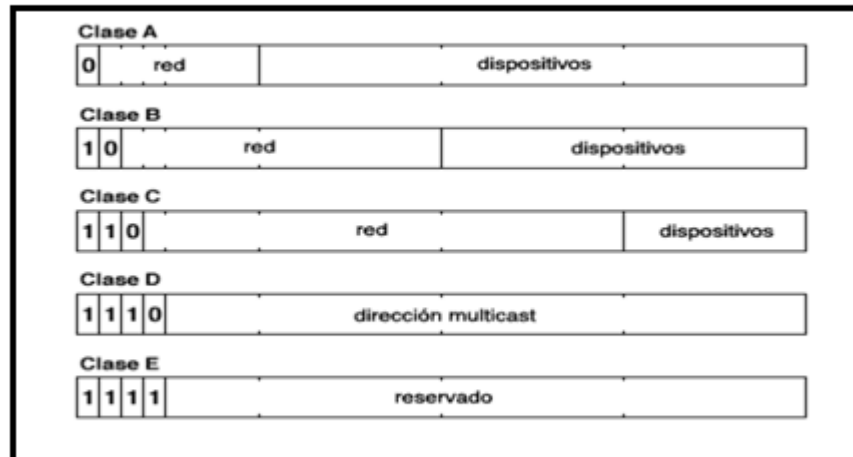
- La asignación de número de red (netid) está a cargo del NIC (Network Information Center).
- El identificador de cada host (hostid) es asignado por el administrador local de la red.
- Si un host cambia de red, debe cambiar su dirección IP.

¹⁰ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Clases de direcciones IP:

De acuerdo al número de bits reservados para el campo netid, se definen 5 clases de direcciones IP:

Figura 3.4 Clases de direcciones IP



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

CLASE A: 0.0.0.0 a 126.0.0.0

2^7 redes con 2^{24} hosts.

CLASE B: 128.0.0.0 a 191.255.0.0

2^{14} redes con 2^{16} hosts.

CLASE C: 192.0.0.0 a 223.255.255.0

2^{21} redes con 2^8 hosts.

CLASE D: 224.0.0.0 a 239.255.255.255 (Multicast)

Direcciones especiales:

Direcciones de red, hostid en cero:

Ejemplos:

Clase A: 65. 0. 0. 0

Clase B: 128.11.0.0

Clase C: 20.10.1.0

Direcciones de Broadcast o difusión, hostid en uno:

Ejemplos:

Clase A: 65.255.255.255

Clase B: 128.11.255.255

Clase C: 200.10.1.255

Redes Privadas.- Se reservan ciertas direcciones para redes privadas:

10.0.0.0_____10.255.255.0

172.16.0.0_____176.32.0.0

192.168.1.0_____192.168.255.0

El problema del agotamiento de las direcciones IP:

- Ritmo de crecimiento acelerado.
- Redes clase B demasiado grandes (65534).
- Redes clase C demasiado chicas (254).
- Desperdicio de direcciones.

3.3 Subredes

Las subredes son utilizadas para dividir una red en redes más pequeñas. El uso original fue dividir un identificador de red en redes del mismo tamaño. El uso actual requiere subredes de distinto tamaño para no desperdiciar direcciones IP, subredes de longitud variable que utilizan máscaras de subred de longitud variable. Se toman bits de la parte de número de host y se usan como si fueran parte del número de red. Se utilizan máscaras, donde se ponen en uno los bits que son necesarios.

Ejemplo de máscara de 24 bits:

11111111		11111111		11111111		00000000
255	.	255	.	255	.	0

Máscaras según la clase de red:

Clase A: 255.0.0.0

Clase B: 255.255.0.0

Clase C: 255.255.255.0

Cada una de las subredes de la red puede tener máscaras diferentes. Ejemplo:

Red clase C 195.17.32.0:

- Máscara 255.255.255.252: 1ª partición de 4hosts: 195.17.32.0/30
- Máscara 255.255.255.248: 2ª partición de 8 hosts: 195.17.32.0/29
- Máscara 255.255.255.240: 3ª partición de 16 hosts: 195.17.32.0/28

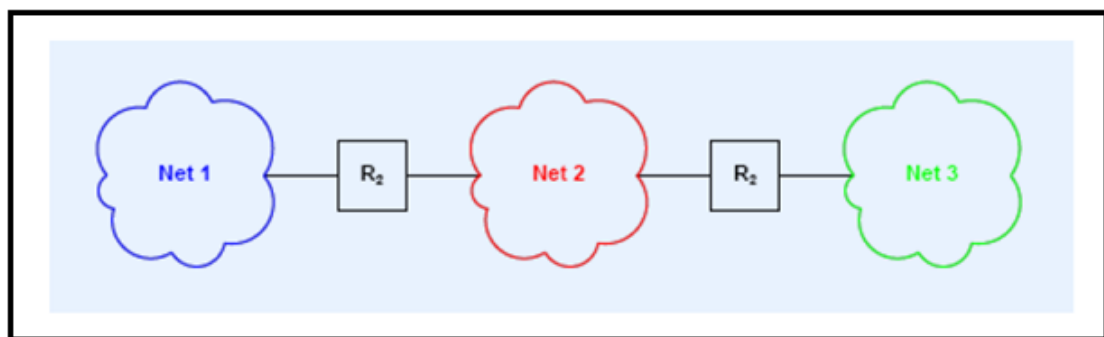
3.4 Ruteo

Llevar los paquetes desde el origen hasta el destino a través de la red.

Protocolo de ruteo: Se encarga de recopilar información de los routers de la red.

Algoritmo de ruteo: Decide en base a la información recogida el mejor camino para un cierto destino.

Figura 3.5 Subred



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

Tabla de rutas:

Dado un destino, se recorre la tabla haciendo AND con las máscaras de cada entrada y determinando si el prefijo coincide. Si coincide se elige la entrada y si no se compara

con la siguiente. Si no se encuentra ninguna coincidencia, se descarta el paquete. Si hay ruta esta aparece por defecto en última instancia.

Figura 3.6 Tabla de rutas

Destino	Máscara	Próximo salto
192.168.1.128	/25	R1
192.168.1.0	/24	R2
192.168.0.0	/23	R3
192.168.0.0	/16	R5
192.0.0.0	/8	R6
0.0.0.0	/0	R7

Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

Tipos de ruteo:

Estáticos:

No se adaptan a cambios de topología o tráfico.

Las rutas se predeterminan de antemano.

Se cargan manualmente en cada router.

Dinámicos:

Se adaptan a los cambios de topología o tráfico.

Las rutas son “aprendidas” por los routers.

Vector - distancia:

Contiene un vector: Destino – Costo – Próximo salto.

Destino.- Red de destino.

Costo.- Métrica para alcanzar el destino.

Próximo Salto.- Router para alcanzar ese destino.

Cada vector crea una entrada en la tabla de ruteo, inicialmente cada router conoce las redes directamente conectadas a él.

Se intercambia actualizaciones (Destinatario-Costo) con sus vecinos, se actualiza tabla local si se recibe una mejor ruta (costo menor). Ejemplo RIP (Routing Information Protocol).

Estado del enlace:

- Descubren a sus vecinos.
- Cada router conoce la topología completa.
- Se envían el estado de los enlaces a todos los routers.
- Miden el costo hacia cada uno de ellos:

Métricas:

- Velocidad de línea.
- Salto.
- Etc.

Ejemplo OSPF (*Open Shortest Path First*).

3.5 Modelos de referencia

Se caracterizan por:

- Modelizar la red para entender su funcionamiento.
- Los modelos de referencia muestran como debe transmitirse un mensaje entre nodos en una red de datos.
- Modelo de capas con funciones específicas.

Los protocolos establecen una descripción formal de los formatos que deberán presentar los mensajes y definen las reglas para que las computadoras o hosts puedan comunicarse.

Modelo de referencia OSI¹¹:

Capa física: Esta capa debe:

- Ocuparse de la transmisión de bits.
- Asegurarse de que se reciban los mismos bits que se transmiten.
- Definir voltios a usar para definir 0 ó 1.
- Definir como se establece o finaliza una comunicación.
- Decidir la forma del conector a usar, etc.

Capa de enlace:

Se encarga de:

- Transforma el medio de transmisión en una línea sin errores.
- Dividir el mensaje del transmisor en tramas de datos y transmitir las secuencialmente.
- Asegurar el recibo correcto de la trama a través del uso de asentimientos del receptor.
- Delimitar una trama (capa física sólo transmite bits).
- Controlar el flujo (saturación), etc.

Capa de red:

Se encarga de:

- Encaminar los paquetes del origen al destino.
- Controlar la congestión (cuellos de botella).
- Contabilizar (\$) las transmisiones efectuadas.
- Interconectar redes heterogéneas.

¹¹ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Capa de transporte:

Debe:

- Aceptar datos de la capa de sesión, dividirlos, pasarlos a la capa de red y asegurar que lleguen correctamente al destino.
- Hacer eficiente la comunicación creando tantas conexiones de red como sea necesario, multiplexando conexiones de transporte en una conexión de red.

Capa de sesión:

Debe:

- Permitir establecer sesiones entre usuarios de máquinas distantes.
- Gestionar el control de diálogo.
- Permitir el tráfico en una o dos direcciones.
- Administrar el testigo.
- Sincronizar la comunicación.

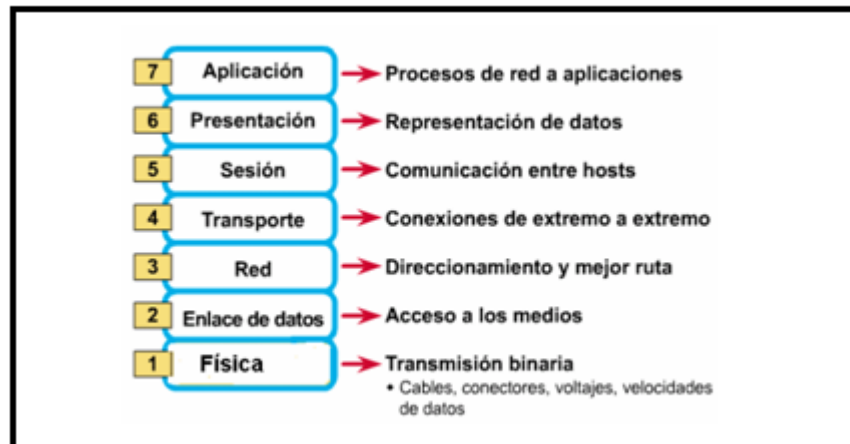
Capa de presentación:

Se encarga de:

- Hacer conversión de la representación de datos.
- Implementar el concepto de criptografía.
- Comprimir datos para ahorrar tiempo de comunicación.

Capa de aplicación: Implementa servicios como correo electrónico, transferencia de archivos, etc.

Figura 3.7 Modelo OSI

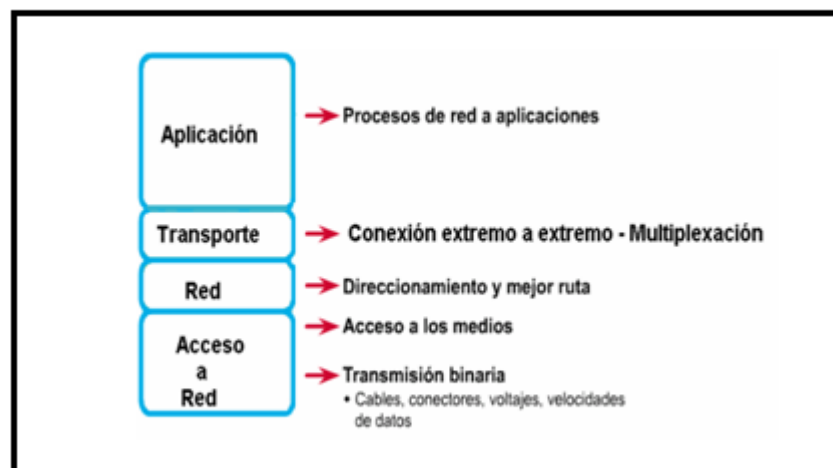


Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

Modelo de referencia TCP/IP¹²:

Desarrollados como parte del proyecto DARPA a mediados de los 70's, dando lugar a la red ARPANET. Su objetivo fue que computadoras cooperativas compartieran recursos mediante una red de comunicaciones. ARPANET deja de funcionar oficialmente en 1990.

Figura 3.8 Modelo TCP/IP

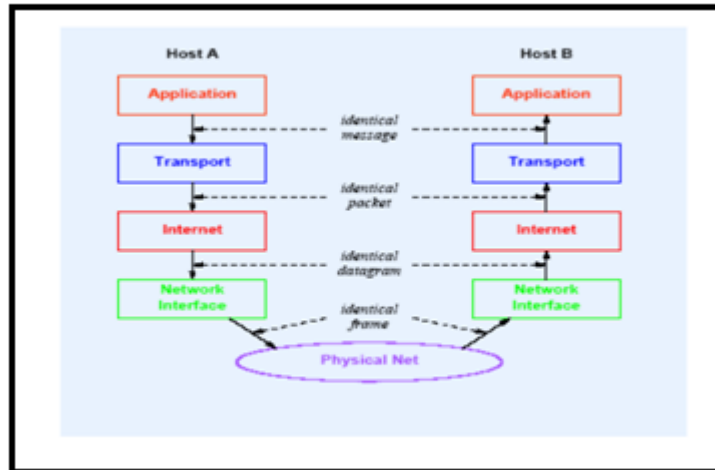


Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

¹² Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Se diseñó teniendo en cuenta como elemento básico la existencia de muchas redes interconectadas por medio de gateways, routers, etc. Los protocolos TCP e IP son los más conocidos, de allí el nombre generalizado.

Figura 3.9 Protocolo IP

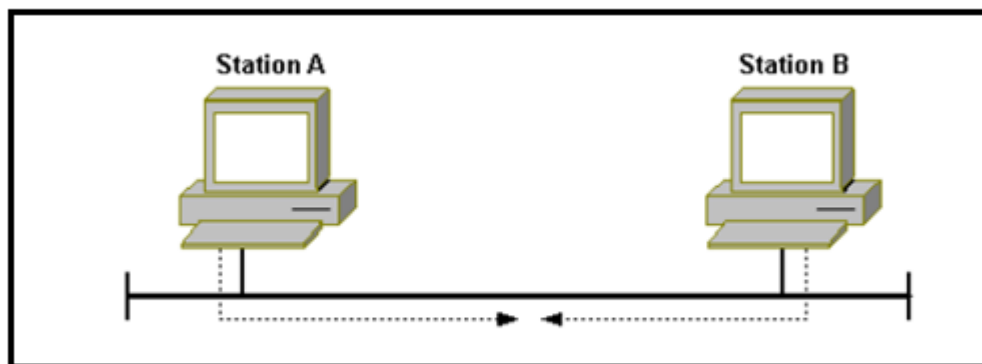


Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

Redes ethernet¹³:

- Las computadoras comparten el medio. El método CSMA-CD (Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detect) controla el acceso al medio. Se da una colisión si dos estaciones transmiten simultáneamente. CSMA-CD:

Figura 3.10 Red ethernet



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

¹³ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

A: Detecta si el medio está disponible (Carrier Sense), si no espera.

Medio compartido (Multiple Acces), otros pueden transmitir a la vez.

B: Intenta transmitir al mismo tiempo que A.

Poco después, se dan cuenta de que otro dispositivo está enviando una trama (Collision Detect).

Cada estación espera un tiempo aleatorio para retransmitir.

El tiempo después de la colisión se divide en slots, cada estación elige un slot al azar.

COLISIONES:

- Forma de distribuir la carga de tráfico.
- Son parte de la operación normal de Ethernet.
- Máximo número de time slots: 1024.
- Máximo número de retransmisiones de la misma trama: 16.

La máxima longitud de los cables en una red Ethernet (es decir, el máximo diámetro), y el tiempo de ranura (slot time), están muy relacionados:

- En 10Mbps en cable coaxial, las señales pueden viajar aproximadamente 2800 metros, durante un slot time. En 100Mbps las señales operan 10 veces más rápido que en 10Mbps, lo que significa que el tiempo de cada bit es diez veces más corto. En este caso el máximo diámetro de la red es de unos 250 metros. Si en Gigabit Ethernet se utilizara un slot time de 512 bit times, el máximo diámetro de la red sería de 20 metros, cuando opera en el modo half dúplex. Allí se mantiene el tamaño mínimo del frame en 512 bits (64 bytes), y, se extiende el slot time a 4096 bit times (carrier extension).

3.6 Video IP

Qué es Video IP¹⁴?: Sistema que ofrece a los usuarios la posibilidad de transportar video a través de una red IP (LAN, WAN, INTERNET).

¹⁴ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

- No necesita cableado dedicado.
- Generalmente se usa para vigilancia, seguridad y monitorización remota.
- Integración de audio y video.
- Alimentación de las cámaras por POE.

Barrido - imagen:

Figura 3.11 Tipos de barrido



Fuente: Ing. Fernando Bonelli. Universidad de Buenos Aires

Barrido Progresivo.- Una línea tras otra.

Barrido Entrelazado.- Se barren primero líneas pares y después líneas impares.

- 1 FRAME = 2 Campos

Luminancia y croma:

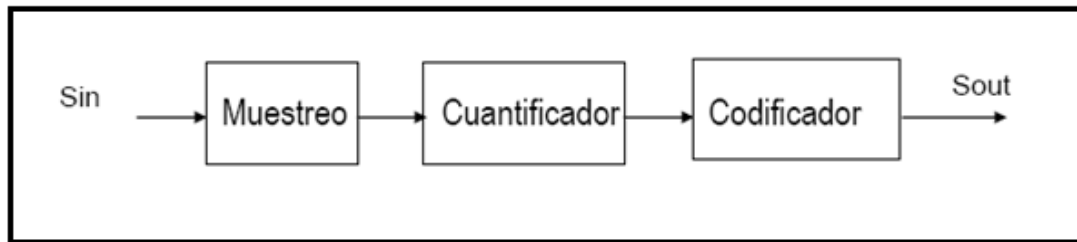
La señal de video se compone de:

- Luminancia.- Intensidad de brillo.
- Crominancia.- Color.

Digitalización de la señal de video:

El ancho de banda de una señal de video es de 6MHz.

Figura 3.12 Digitalización de una señal de video



Nyquist.- Relación entre el ancho de banda (AB) en Hz y la cantidad de muestras necesarias:

$$\text{Muestras/seg} = 2 * \text{AB} = 12\text{MHz}$$

Normas:

- NTSC: 625 líneas – Fh: 15732,26573Hz – 30 frame/seg
- PAL: 525 líneas – Fh: 15625Hz – 30 frame/seg

ITU-R (CCIR-601):

- Frec. Muestreo: 13,5MHz ($525 * 858 * 30 = 625 * 864 * 25 = 13,5\text{MHz}$).
- NTSC: 858 muestras/seg.
- PAL: 864 muestras/seg.
- 8bits/muestra – opcional 10bits/muestra.

Factores a tener en cuenta:

- No percibimos de la misma forma imágenes en movimiento e imágenes estáticas. Un esquema de compresión que introduzca un pequeño error aleatorio en la intensidad promedio de los pixeles de una imagen, es tolerable en imagen estática, pero no en video. Un esquema de compresión que produzca indefinición en los bordes no es tolerable en imagen estática, pero pasa inadvertido en video.
- La aplicación determina las características de la técnica a aplicar (no hay estándar de validez completamente general).

En videoconferencia (comunicación bidireccional) hay que minimizar el retardo de codificación. En redes de difusión (un emisor y múltiples receptores) es conveniente menor complejidad en la descompresión que en la compresión, para abaratar receptores. En redes de conmutación de paquetes hay que tener en cuenta los efectos de las pérdidas de paquetes sobre la descompresión.

Compresión y codificación:

La compresión de video se basa en una primera etapa de reducir las redundancias de la señal. Tenemos:

- Espacial.- Codificación en un dominio transformado.
- Temporal.- Compensación de movimiento. Codificación predictiva.

En segunda instancia utilizar códigos de longitud variable.

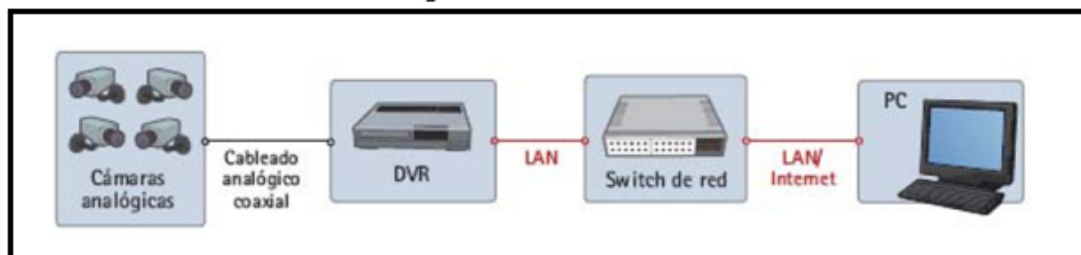
También se aprovecha las limitaciones del ojo humano.

- Mayor sensibilidad a la luz que al color.
- Baja respuesta a las altas frecuencias espaciales.

Sistemas CCTV clásicos:

Necesita cableado dedicado para llevar las señales de cada una de las cámaras a la DVR. Tienen alimentación diferente por cámara. El canal de audio se encuentra separado del de video.

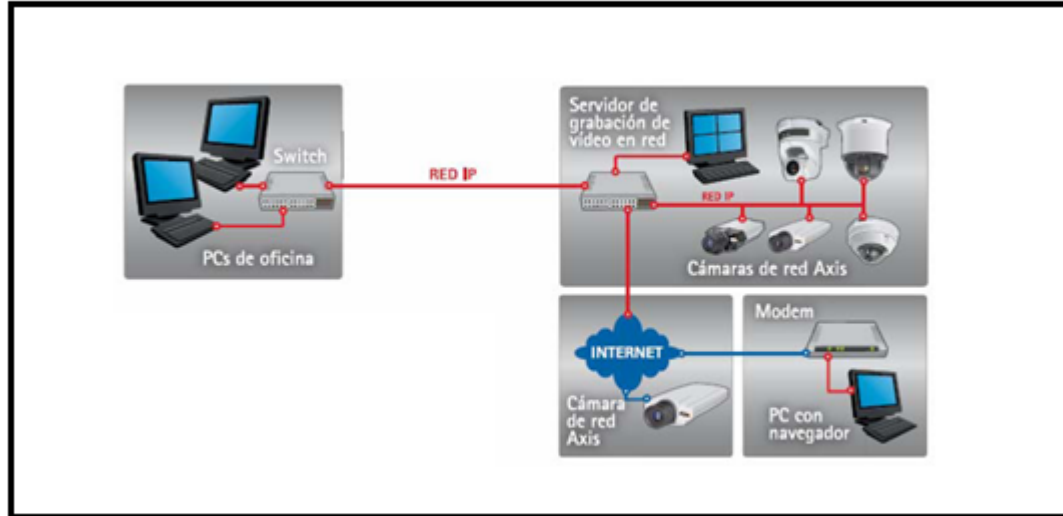
Figura 3.13 Sistemas de CCTV



Fuente: Ing. Fernando Bonelli, Universidad de Buenos Aires

Sistemas de vigilancia sobre redes IP:

Figura 3.14 Ejemplo de sistema de vigilancia



Fuente: Ing. Fernando Bonelli, Universidad de Buenos Aires

- Utiliza el cableado de red instalado.
- Canal de audio y de video integrado.

Se puede utilizar tecnología inalámbrica:

- 802.11g wi-fi
- 802.16 winmax

Cámaras IP:

La calidad de imagen es indudablemente, una de las características más importantes de cualquier cámara. Esto es doblemente cierto en las aplicaciones de vigilancia y supervisión, en las que puede haber vidas y bienes en juego. Si la calidad de imagen no es buena, el resto de factores y características realmente no importan. Una mejor calidad de imagen permite al usuario monitorizar más de cerca los detalles y cambios en las imágenes, lo que permite tomar decisiones mejores y más rápidas a la hora de proteger personas y propiedades.

Asimismo, asegura una mayor exactitud en el análisis automatizado y en las herramientas de alarma, como la detección de movimiento y, otras funciones inteligentes incorporadas. Cuando valore la calidad de imagen de una cámara, asegúrese de comprobar los siguientes puntos: ¿Cuál es su sensibilidad lumínica?, ¿Es la imagen clara?, ¿Dispone de un objetivo de alta calidad?, ¿Qué calidad tiene la imagen cuando tiene movimiento? La hoja de datos cuenta parte de la historia, pero asegúrese de comprobar de forma práctica algunas opciones de la cámara para corroborar estos datos.

Una cámara IP dispone de muchas más funciones que una cámara analógica: compresión incorporada, detección de movimiento, funciones de red, o administración de eventos y alarmas, por nombrar algunas. A la hora de ampliar el sistema, querrá que mantenga la misma funcionalidad. Para ello, lo mejor es trabajar con el menor número de marcas de cámara posible. ¿Es la cámara IP que está buscando parte de un sistema cerrado donde está limitado a un software o a sólo unos pocos para la administración de vídeo?

No sólo la industria de la seguridad se está orientando hacia las cámaras IP, sino que también se dirige a sistemas y plataformas abiertas. Asegúrese de seleccionar una cámara IP que disponga de interfaces abiertos (una interfaz de programación o API) y varias aplicaciones de software entre las que elegir. Ciertas empresas líderes disponen de centenares de alianzas de este tipo. La cámara IP que elija no debe limitar las opciones y funciones disponibles. Los sistemas abiertos y de varios fabricantes prevalecerán siempre a largo plazo.

Al igual que todos los dispositivos de red inteligentes, las cámaras IP disponen de dirección IP y un firmware incorporado. Muchos proveedores ofrecen actualizaciones gratuitas. Cuando tome una decisión de compra, considere el coste de establecer direcciones IP y posiblemente de actualizar todas las cámaras de la instalación. El fabricante de la cámara de red debería ofrecer herramientas para gestionar estos procesos y sus estimaciones de tiempo de no disponibilidad deberían ser claras y medibles desde el principio. Entre las herramientas del fabricante, se debería incluir la capacidad de

localizar automáticamente todos los dispositivos de vídeo en red y de monitorizar el estado de los mismos.

De la misma forma que la calidad de imagen es esencial, las funciones de red de la cámara son casi igual de importante. La posibilidad de conectarse a una conexión Ethernet con una dirección IP es tan sólo una función básica, todas las cámaras IP disponen de ella. Hay otros factores que es necesario considerar: ¿Qué hay del protocolo DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), usado por muchas organizaciones para administrar las direcciones IP? Además, ¿qué hay de la seguridad que ofrece el cifrado HTTPS? Finalmente, una importante prueba es la actitud de su departamento de TI. ¿Qué opinan acerca de colocar una determinada cámara IP en la red? Ellos son los expertos. Son ellos los que podrán determinar si la cámara ofrece las funciones y seguridad de red adecuadas.

Sólo las cámaras IP ofrecen barrido progresivo, pero no todas ellas ofrecen esta tecnología. El barrido progresivo consiste en tomar y captar toda la imagen a la vez, en oposición al barrido entrelazado analógico, que capta sólo la mitad de las líneas de la imagen, y la otra mitad 17 milisegundos más tarde. Con las cámaras analógicas, si un objeto se mueve, la imagen aparece borrosa. Con el barrido progresivo, no hay prácticamente efecto de "parpadeo" ni bordes irregulares o imagen borrosa. Para una aplicación de vigilancia por vídeo, es esencial que el usuario pueda ver los detalles de una imagen en movimiento, como puede ser una persona corriendo. El barrido progresivo crea siempre los mejores resultados en lo que se refiere a claridad y para reconocer detalles importantes. Tenga en cuenta: cuando pulsa "pausa" en un DVD, ¿por qué la calidad de la imagen es mejor que en una cinta VHS en pausa? En efecto: se trata del barrido progresivo.

Además, PoE le permite alimentar el sistema de vigilancia, lo que incluye cámaras, el servidor y el uso de SAIS (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida), manteniendo el sistema en funcionamiento incluso durante cortes de corriente. El término "vídeo inteligente" parece estar ahora en boca de todos. La tecnología evolucionará y mejorará

mucho con el tiempo en años venideros, pero sólo será ampliable si la inteligencia se encuentra en la cámara. El motivo es que el vídeo inteligente requiere una gran cantidad de potencia de proceso y, si éste no se encuentra en la cámara, un número limitado de éstas acabarán sobrecargando los servidores.

Si la inteligencia se encuentra en un dispositivo terminal, como una cámara, ésta es capaz de decidir cuándo enviar y, en consecuencia procesar, el vídeo. Una buena cámara IP debería actuar como un portero inteligente, y permitir la instalación de otras cámaras de estas características. Por definición, una cámara IP es inteligente porque incluye la potencia de proceso y funciones como la detección de movimiento, puertos I/O y gestión de eventos.

3.7 Conclusiones

- Mediante el desarrollo de este capítulo, logramos cumplir con los objetivos planteados, que hacían referencia, al tipo de comunicación vía IP, aprendimos sobre los diferentes tipos de direcciones existentes, la forma de comunicarnos a través de este sistema, el ruteo, las normas del protocolo IP, etc. Vimos además, las funciones de cada una de las capas que contiene este protocolo, y las formas en las que se puede lograr tener acceso a esta red de comunicación.

- Aprendimos también, sobre la importancia que tiene el vídeo IP, las características y funciones de las cámaras IP, vimos como es el tipo de conexión de las mismas, el tipo de cámaras que se deben utilizar para obtener imágenes claras en tiempo real de lo que esta sucediendo en el lugar que estamos queriendo controlar, teniendo acceso al mismo desde diversos puntos en los que nos encontremos, llegando a la conclusión de que basta con tener acceso a internet para lograr tener acceso al control del sistema que estamos desarrollando en nuestro diseño.

- Mediante el desarrollo de nuestra monografía, logramos disipar muchas dudas, acerca de, cómo es que se realiza una comunicación mediante el uso de un protocolo, llamado

protocolo IP, su forma de conexión, medios de acceso, etc. Pudimos observar que para lograr una comunicación exitosa, lo que necesitamos es tener acceso al mundo del internet desde el lugar en el que queremos controlar, ya que las conexiones dentro de las inmediaciones de la Estación de Servicio estarían todas comunicadas teniendo un servidor como punto de acceso a la información.

CAPITULO 4

DISEÑO

Introducción

En los capítulos anteriores, a diferencia de este capítulo, se realizó un resumen teórico desde nuestro punto de vista, de los temas que se necesitan para la realización de nuestro diseño, estudiamos el tipo de comunicación que vamos a utilizar, la forma de conectar los elementos de la red que estamos diseñando, así como también, estudiamos los sensores que van a ser empleados en la automatización de la Estación de Servicio Sánchez.

En este capítulo, por ser el más importante, realizaremos ya el diseño para la automatización en la medición del nivel de tanques de combustible, y, sistema de seguridad en la Estación de Servicio Sánchez. Aplicaremos todos los conceptos antes mencionados, detallaremos el tipo de software que se puede utilizar, su funcionamiento, forma de instalación, y, enfocaremos todos los puntos que se deben tomar en cuenta al momento de la realización de este diseño.

4.1 Diseño para la automatización de medición del nivel en tanques de combustible, y, sistema de detección y control de incendios, de la Estación de Servicio Sánchez

Iniciaremos este punto del diseño explicando detalladamente la forma en que vamos a realizar la comunicación vía TCP/IP de todos y cada uno de los elementos que se encontrarán conectados en la estación de servicio Sánchez. La automatización se realizará en la medición del nivel en los tanques de combustible, para saber a cualquier momento del día cuánto combustible tenemos y cuánto es lo que necesitamos comprar de ser el caso, mediante un sistema de medición de nivel conocido como TLS-350R.

Además, el sistema de detección y control de incendios lo realizaremos mediante un panel de control inteligente de alarma conocido como AM2020, todo esto estará conectado a un PC servidor, para realizar la comunicación, y, almacenar la información. El sistema de monitoreo lo realizaremos con cámaras IP, y, un software llamado PICO 2000, que nos ayudará a tener libre acceso hacia las cámaras conectadas en la Estación de Servicio Sánchez.

Para realizar la comunicación vía TCP/IP, lo primero que debemos hacer es, conseguir una dirección de internet pública, para luego configurar nuestra PC servidor con dicha dirección, esta dirección de internet la conseguimos solicitándola ya sea en Telconet, Satnet, Interactive, etc. Una vez que contemos con nuestra dirección de internet, lo siguiente que tenemos que hacer es instalar tanto en la PC que va a hacer las veces de servidor, como también en las PC que van a controlar la estación de servicio, un software conocido como pcAnywhere¹⁵.

Este software pcAnywhere, nos permite tener acceso desde cualquier punto en el que nos encontremos al computador que se encuentra conectado en la estación de servicio, lo que debemos hacer es al servidor hacerle host y a los otros equipos hacerlos remotos, para lograr libre acceso a cualquier instante, los únicos requisitos necesarios para correr dicho programa son que en el servidor de la estación, la capacidad de memoria sea superior a 1Gb.

PcAnywhere permite dos modos de utilización: huésped (host) y remoto (remote). El modo huésped es pasivo, y el ordenador que actúa como tal es controlado a distancia por el que ejerce de remoto. En cada caso, tanto si se actúa como huésped o remoto hay que configurar el ordenador para que trabaje en el modo seleccionado. Provee además acceso remoto y control remoto.

¹⁵ www.adslnet.es/index.php/2002/03/31/tutorial-sobre-pc-anywhere/

Ver tutorial en el anexo 3.

Funciones principales:

- Ofrece una solución de control remoto de varias funciones, segura y confiable, que permite agilizar la resolución de las llamadas al servicio de soporte técnico.
- Garantiza la resolución de problemas de soporte técnico y de servidores de manera rápida y segura.
- Brinda acceso a los servidores de uso crítico.
- Admite dispositivos remotos y de host heterogéneos en plataformas Windows (incluido Vista), Linux y Mac OS X. Conéctese a dispositivos remotos de manera simple y segura para asistir a usuarios en múltiples ubicaciones.
- Conéctese y administre equipos que ejecutan Microsoft® Windows®, Linux®, Mac® OS X Universal o Microsoft Pocket PC.
- Administre los equipos y solucione los problemas de soporte técnico rápidamente.
- Permite que los usuarios remotos encuentren sin problemas los hosts que necesitan detrás de firewalls o routers.
- Facilita y hace más seguras las conexiones remotas gracias a la nueva interfaz Basic View y el cifrado Basic View integrado de 256 bits.
- La función de invitación de host permite a los usuarios finales revertir la conexión al soporte sin conocer las direcciones IP.
- Single Session Manager combina PcAnywhere Manager y todas las sesiones activas dentro de una única vista de ventana organizada en fichas.
- Permite que los sistemas remotos Microsoft Windows, Linux, MacOS X Universal y Microsoft Pocket PC se conecten a hosts de Windows, Linux y Mac OS X Universal.
- El asistente de conexión ayuda a los nuevos usuarios durante la conexión inicial entre el cliente y el host.
- Permite a los usuarios cargar y descargar archivos entre plataformas distintas.
- La protección mediante contraseña obligatoria y el cifrado de la información de inicio de sesión garantizan que sólo los usuarios autorizados puedan acceder.
- Utiliza cifrado AES de 256 bits validado conforme a FIPS 140-2.

- La detección automática del ancho de banda ayuda a optimizar el rendimiento en todo tipo de conexiones.
- Las herramientas de administración remota facilitan el acceso directo a las utilidades del sistema operativo en el sistema host.

Ventajas:

- Conectividad sencilla y unificada con un mayor soporte de plataformas.
- Simplifica la administración de control remoto de plataformas heterogéneas.
- Respalda el esfuerzo de continuidad de la actividad comercial y recuperación después de un desastre al brindar acceso a los servidores de uso crítico.

A continuación detallaremos paso a paso cada uno de los sistemas que vamos a utilizar en la automatización en la medición de nivel en tanques de combustible, y, sistema de seguridad en la Estación de Servicio Sánchez.

El sistema se realizará con un panel de control inteligente de alarma contra incendios AM2020¹⁶.

Características (AM2020)¹⁷:

- Completamente programable desde un teclado pequeño o CRT.
- Opción de red con apoyo 100 nodos.
- Led serial, LCD y anunciador gráfico.
- Buffer de historia de 400 eventos.

¹⁶ Ver hoja de datos en el anexo 4.

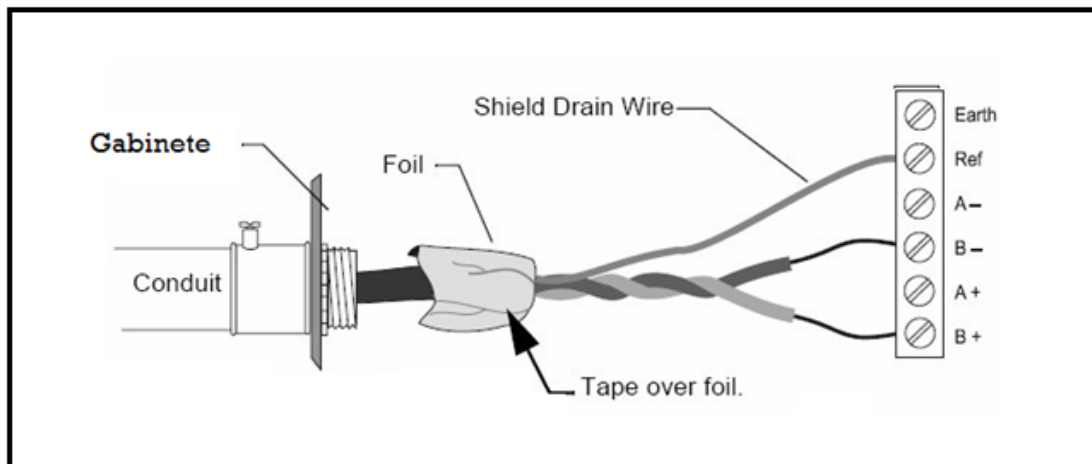
¹⁷ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Elementos del AM2020:

- Central de incendios
- Periféricos
- Repartidor con textos
- Anunciador por leds
- Impresora (opcional)
- Mímicos de alarmas (opcional)
- Dispositivos inteligentes
- Sensores diversos tipos
- Módulos de entrada de señal
- Módulos de salida de señal
- Módulos de accionamiento
- Pulsadores manuales
- Módulos de aislación

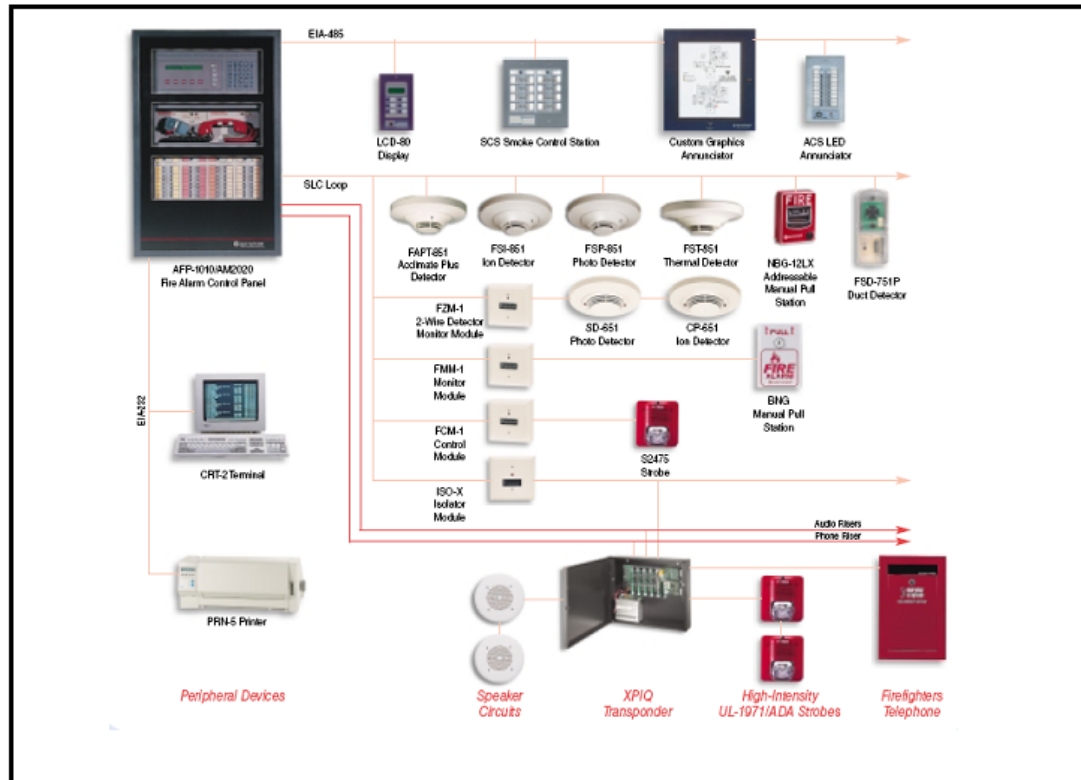
Los sensores van conectados al lazo por un módulo de monitoreo. El cableado de lazos será con cable mallado con cañería. Todas las conexiones deben tener sus respectivas tierras.

Figura 4.1 Cable mallado por tubería



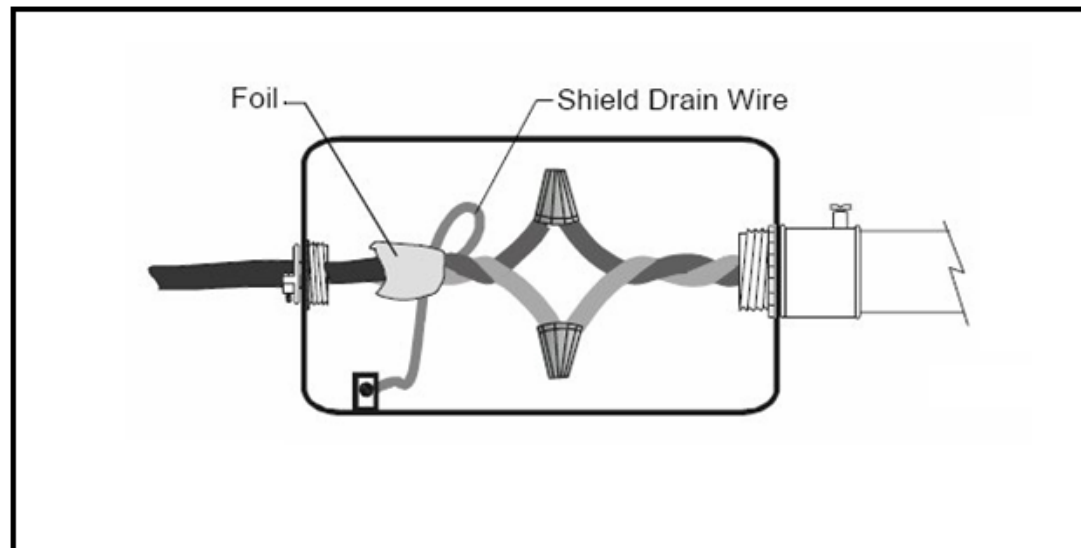
Fuente: Ing. José Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Figura 4.2 Módulo AMD 2020



Fuente: Ing. José Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Figura 4.3 Conexiones a tierra



Fuente: Ing. José Cuervo. Universidad de Buenos Aires

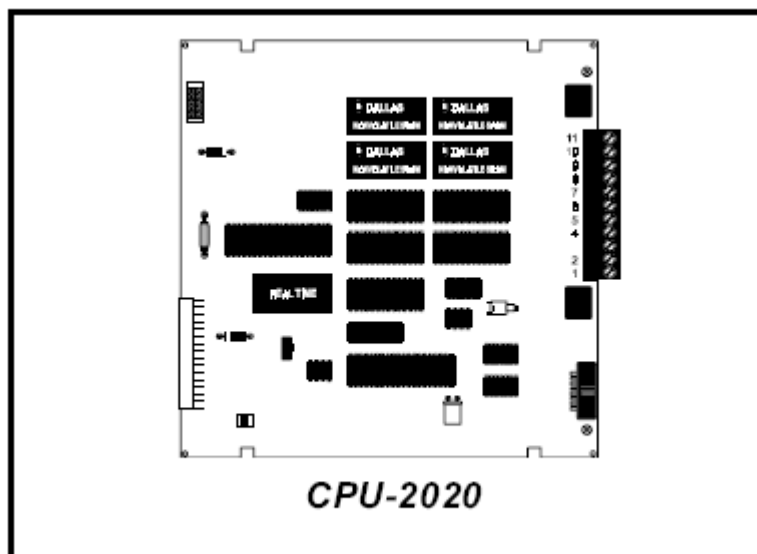
Estilo de cableado según normas nfpa72:

Estilo 4 con aisladores de línea (M500XJ). El AM2020 puede ser configurado de acuerdo a los requerimientos particulares de la instalación. El tamaño del sistema es definido por el número de tarjetas de lazos de interface. El equipamiento básico para el AM2020 incluye lo siguiente:

- 1 CPU-2020
- 1 DIA-2020
- 1 ICA-4L
- Set de cables

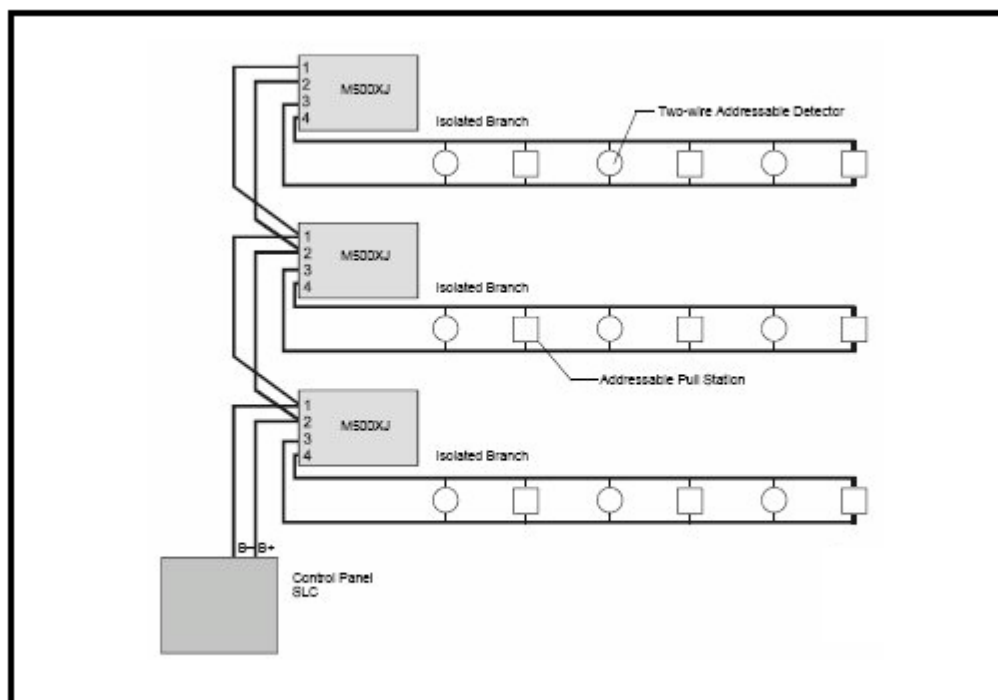
Unidad Procesamiento Central.- Unidad directora de todo el sistema de comunicaciones y operaciones, guarda los parámetros operacionales de todo el sistema en una memoria no volátil.

Figura 4.4 CPU 2020



FUENTE: Ing. Jose Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Figura 4.5 Esquema de conexión de sensores al módulo de control



FUENTE : Ing. Jose Cuervo. Universidad de Buenos Aires

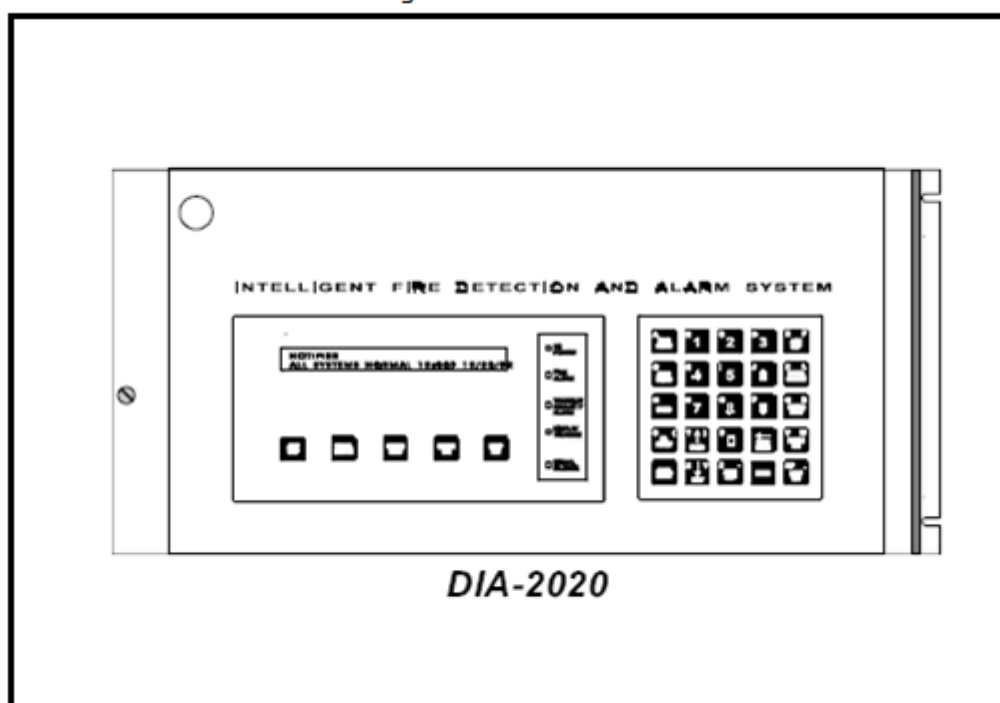
DIA- 2020 (*Display Interface Assembly*):

Display de Interface de Montaje.- Consiste en:

- 1 módulo control de 30 teclas, 80 caracteres
- 1 cristal de display liquido
- 1 led de backline
- 1 display de interfaz de tarjeta DIB

Desde el teclado se puede controlar: señal de silencio, reset del sistema, test del sistema, test de lámparas, lectura de estado, programación, funciones especiales, enter.

Figura 4.6 DIA-2020



FUENTE : Ing. Jose Cuervo. Universidad de Buenos Aires

El LCD es de 80 caracteres, de 2 líneas y 40 columnas. El DIB (*display* de interface de tarjeta) incluye una memoria no volátil para personalizar todos los niveles y *passwords*, ofrece una programación de funciones usando un menú de *display* interactivo en cada LCD *display* o CTR Terminal. El LIB-400, es un lazo de interfaz de tarjetas que puede comunicarse con 198 detectores inteligentes y 198 módulos direccionables sobre la señal de línea del circuito (SLC).

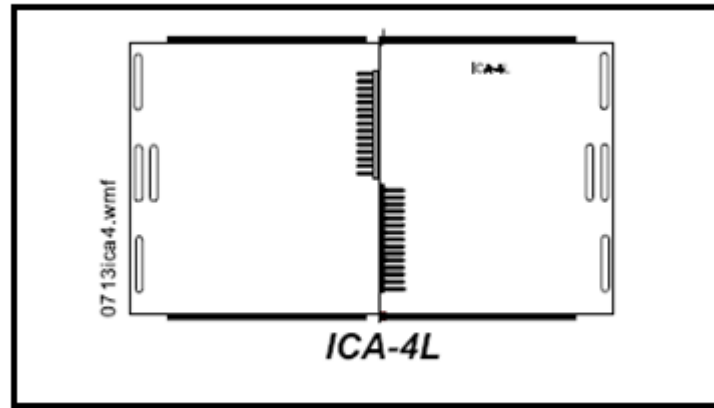
SIB – 2048A: (*Serial Interface Board*).

Tarjeta interfaz serial con comunicación directa a:

- Puertos terminales duales EIA-232 (2400 *baud*, ASCII) para CTR, VGAS
- Puertos terminales duales EIA-232 para impresoras o dispositivos de voz
- Puertos EIA-485 (20 K *baud*, ASCII) tarjetas de interfaz de red.

ICA-4L: (Interconnect Board and Chasis Assembly) Para fijar las diferentes tarjetas, distribuye energía y datos para los diferentes sistemas de tarjetas.

Figura 4.7 ICA-4L



FUENTE: Ing. Jose Cuervo, Universidad de Buenos Aires

Sistema de medición de nivel TLS-350R¹⁸:

El sistema ha sido diseñado para su fácil funcionamiento, las consolas del sistema tienen pantallas de cristal líquido y teclas funcionales de simple contacto que guían al usuario a través de todas las funciones operativas. El estado de las sondas dentro del tanque y de los sensores de detección de fugas están disponibles inmediatamente en la pantalla de LCD, en la impresora del sistema o, a través de los medios de comunicación del sistema, en el ordenador de la oficina¹⁹.

El TLS-350R es un sistema completamente integrado de reconciliación de stock del producto y detección de fugas. Está diseñado en base modular, lo que permite configurarlo según las necesidades de cada Estación de Servicio. El sistema modular significa que puede ser ampliado para satisfacer nuevas necesidades o adaptarlo a nuevas tecnologías. El TLS-350R ha sido diseñado sobre una base modular.

¹⁸ Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles (Inmótica). Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

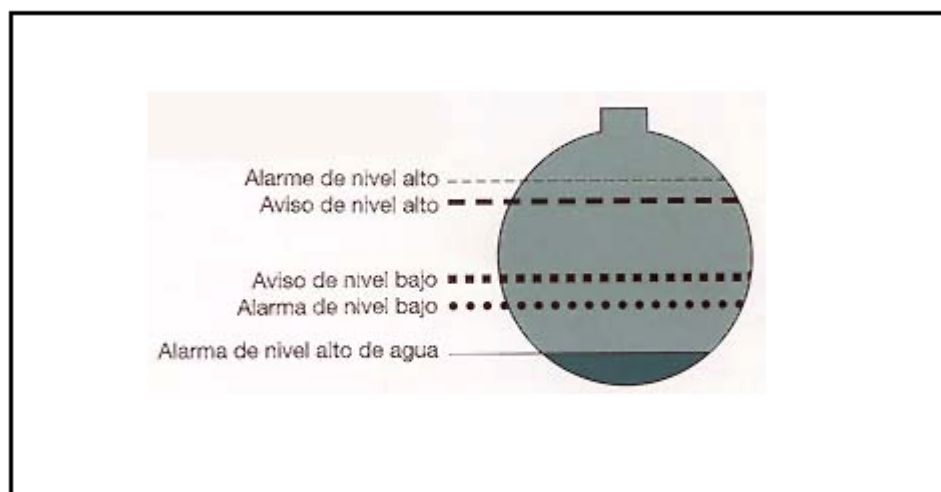
¹⁹ Ver hoja de datos en el anexo 5.

Esto permite seleccionar las características que mejor se ajustan a las necesidades de cada Estación. El sistema puede ser ampliado si su empresa crece, si cambian las reglamentaciones, o si surgen nuevas tecnologías. En la consola se incorporan una serie de módulos correspondientes a las funciones disponibles, que incluyen: Prueba de precisión de estanqueidad del tanque, detección de fugas en periodos de reposo, y control de las sondas de medida.

Funciones de alarma programables

Además de las alarmas de reconciliación, verificación de la estanqueidad del tanque, y de detección de fugas, el sistema se puede programar con avisos y alarmas de rebose, de nivel máximo o mínimo de producto, y de nivel alto de agua. Existen también módulos de relés para la activación de alarmas exteriores o para la desconexión de las bombas sumergidas.

Figura 4.8 Funciones de alarma



FUENTE: Ing. Jose Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Sondas dentro del tanque

Los sistemas TLS son suministrados con sondas magnetostrictivas tipo MAG1 o MAG2, estas sondas son compatibles con todos los tipos de combustibles y disponen de sensibilidad al agua. La sonda MAG1 cumple todos los requisitos de la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos para las pruebas de tanques a la velocidad de 0,378 l/h, estas sondas se deben especificar siempre para tanques de una sola pared con el fin de asegurarse de que se cumpla los futuros requisitos de pruebas de tanques. La sonda MAG2 está destinada a ser utilizada en tanques de doble pared en los que no hay ningún requisito para pruebas de precisión de tanques.

Seguridad intrínseca

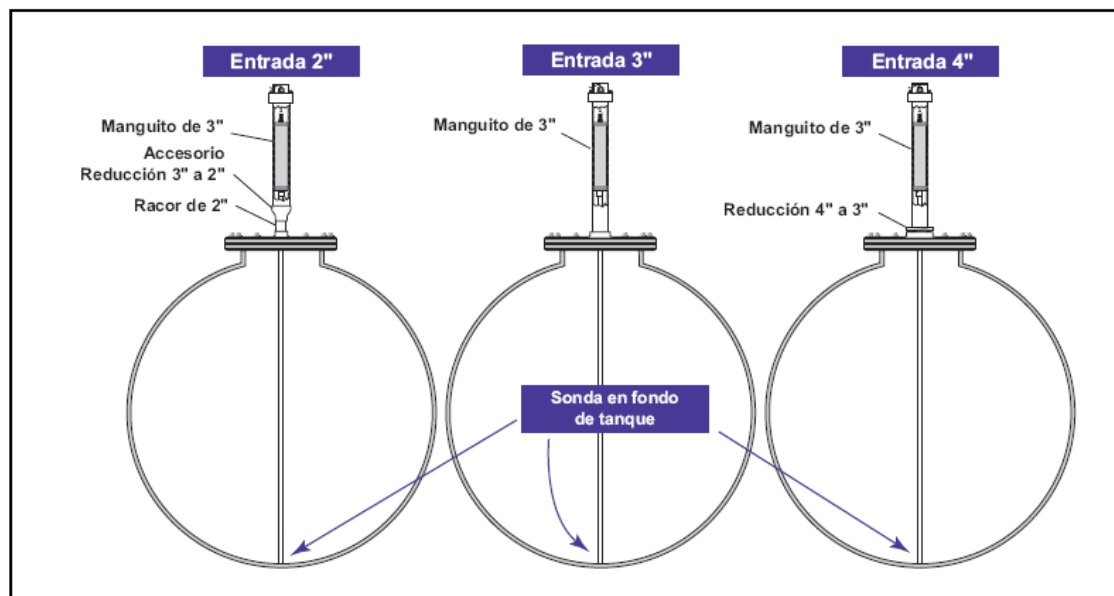
El diseño de los productos TLS limita la potencia en el cableado hasta las sondas dentro del tanque y los sensores y mantiene este cableado físicamente separado de cualquier otro. Es responsabilidad del contratista mantener la eficacia de estas medidas de seguridad preparando el sitio de instalación de acuerdo con las instrucciones y avisos que siguen, de no hacerlo, podría crearse un peligro para la vida y la propiedad. Los circuitos que están dentro del aislamiento de la sonda y de la consola constituyen un sistema intrínsecamente seguro y de energía limitada. Este sistema hace las sondas y los sensores adecuados para ser utilizados en lugares peligrosos. El cableado de sondas y sensores es intrínsecamente seguro solamente cuando está conectado a la consola del sistema TLS. Todo el cableado de sondas y sensores debe estar contenido en conductos dedicados.

Instalación de la cámara de acceso a la tapa del tanque

Debe equiparse una conexión dedicada para la sonda de 2, 3 (preferida) o 4 pulgadas. Para una exactitud máxima de la relación altura a volumen, el zócalo de la sonda debe estar lo más cerca posible del eje longitudinal del tanque. Donde sea posible, el cartucho

de la sonda debe estar totalmente contenido dentro del tubo de subida de 3 pulgadas. En todos los casos, la sonda debe apoyarse en el fondo del tanque para evitar errores.

Figura 4.9 Instalaciones típicas de sonda

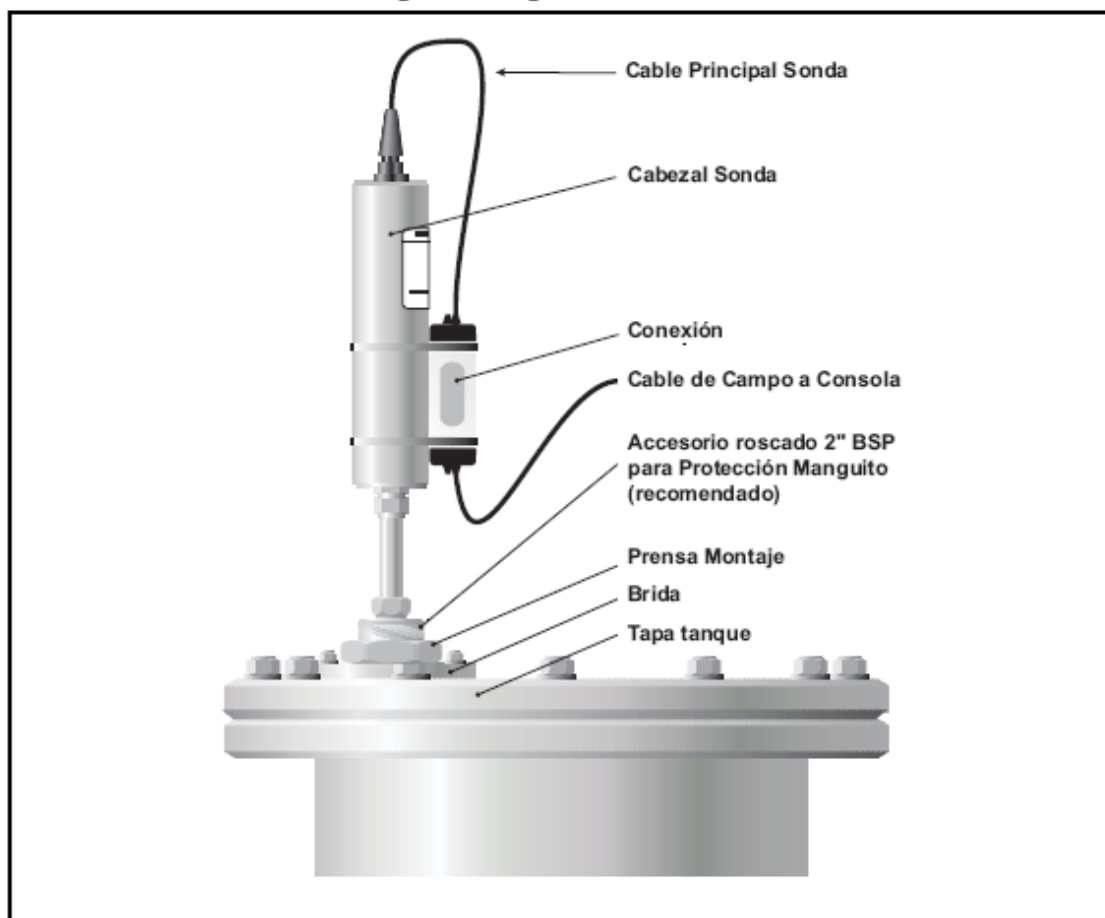


FUENTE : Ing. Jose Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Instalación de una sonda magnetoestrictiva

Se requiere una disposición de fijación de la sonda modificada consistente en un casquillo que se monta directamente en la tapa del tanque. Debe equiparse una conexión dedicada o una brida adecuada con conexión G2 pulgadas 11 ppp, se recomienda utilizar un tubo de subida para prestar protección al cartucho de la sonda magnetoestrictiva.

Figura 4.10 Seguridad Intrínseca

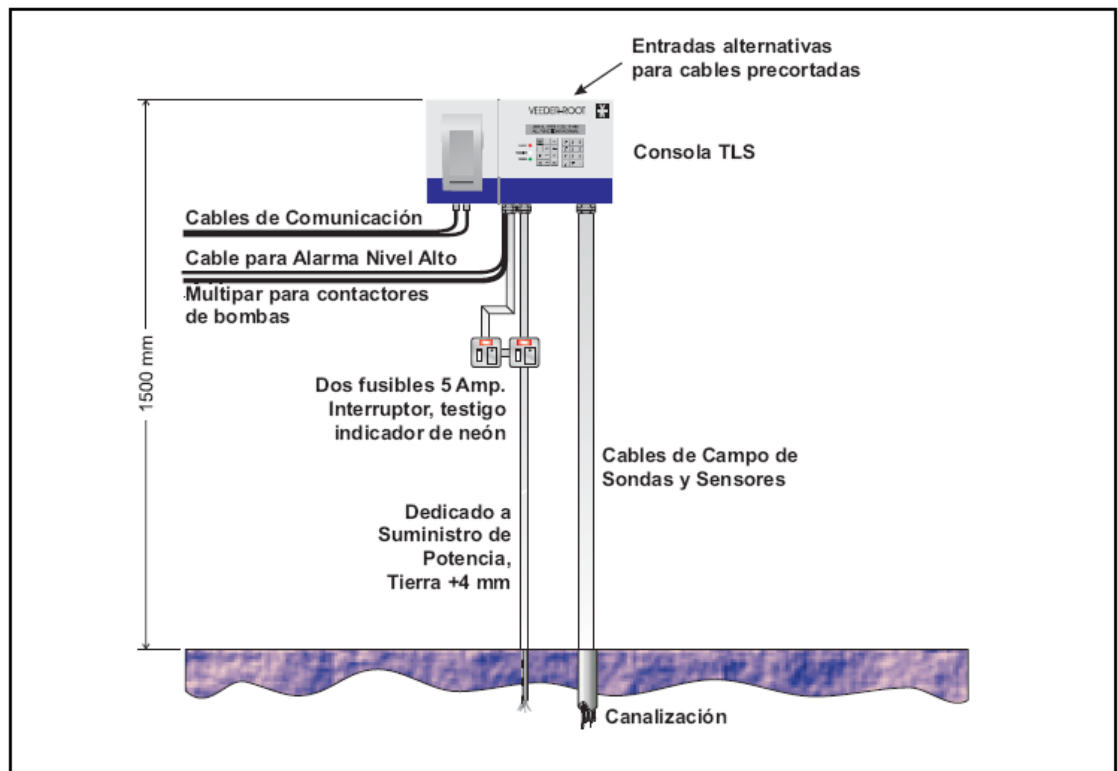


FUENTE : Ing. José Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Instalación de la consola

La consola debe instalarse en el interior del edificio, asegúrese de que la consola esté situada donde ni la consola ni su cableado asociado puedan ser dañados por puertas, muebles, etc. Compruebe que el material de la superficie de montaje es lo suficientemente fuerte para soportar la consola. Si hay que limpiar la unidad, no utilice ningún material líquido, se recomienda limpiar con un palo limpio y seco cuando sea necesario.

Figura 4.11 Instalación típica de consola



FUENTE : Ing. José Cuervo. Universidad de Buenos Aires

Conexiones y cableado

REQUISITOS DE ALIMENTACION: La alimentación de la consola debe proceder de un circuito dedicado a través de una caja de conexión con fusible, interruptor y con indicador de neón a menos de 1m de la posición de la consola. Para cada dispositivo externo, como una alarma de antepatio, que necesite una alimentación de 240Vca, debe equiparse una caja de conexión independiente con interruptor e indicador de neón y con un fusible de valor correcto. Se debe tender un cable de 4 mm², (verde/amarillo), desde la barra colectora de tierra del panel de distribución directamente hasta la ubicación de la consola.

Entradas externas.- Los sistemas TLS pueden aceptar entradas (normalmente cerradas o normalmente abiertas) de un interruptor externo no intrínsecamente seguro. El

cableado desde dispositivos externos hasta el conector de entrada de la consola del sistema debe consistir en un cable apantallado de 2mm² con dos conductores.

Relés de salida.- Contacto de relé de salida, carga resistiva – 240 Vca, 2A máximo. (0 24 Vcc, 2 A máximo). Los relés de alarma permanecen activados mientras dure el estado de alarma. Pueden ser utilizados para parar las bombas durante situaciones de fuga, o nivel de bajo o alto de agua. Los relés de alarma no pueden accionar dispositivos de control de flujo. El cableado que va desde las alarmas externas hasta el conector de salida del relé de la consola TLS consistirá en un cable de 2 mm² de color estándar con tres conductores. Las alarmas externas no pueden alimentarse desde la consola de un sistema TLS, debe proporcionarse una alimentación separada con fusible.

Equipo conectado al puerto RS-232

El interfaz RS-232 puede utilizarse para la conexión local directa de terminales si el tendido del cable no es superior a 15 m (para garantizar el funcionamiento adecuado). Las consolas de los sistemas TLS pueden conectarse a un Terminal de punto de venta, controlador de bomba, ordenador personal u otros dispositivos similar que utilice un interfaz serie RS-232

Conductos de cables de campo

Puede producirse una explosión si otros cables comparten conductos con circuitos intrínsecamente seguros. Los conductos desde las sondas o sensores no deben contener ningún otro cableado. Distancia máxima para los cables de las sondas y sensores 100m.

Diámetros mínimos para los conductos de sondas y sensores:

Hasta 20 cables	100 mm diámetro
Hasta 50 cablea	150 mm diámetro

Sondas magnetoestrictivas

Para calcular el nivel de los tanques de combustible se utiliza sondas que emiten sonidos de altas frecuencia, lo que permite calcular la distancia o altura que tiene el nivel de combustible en estos tanques. La información obtenida por los sensores (sondas) es muy compleja, por lo que necesitamos un método de procesamiento de la información que puede ser PCs de sobremesa (estáticos), procesadores empujados o PICs (móviles). El término ultrasonido designa sonidos de alta frecuencia (por encima de lo que es capaz de captar el oído humano).

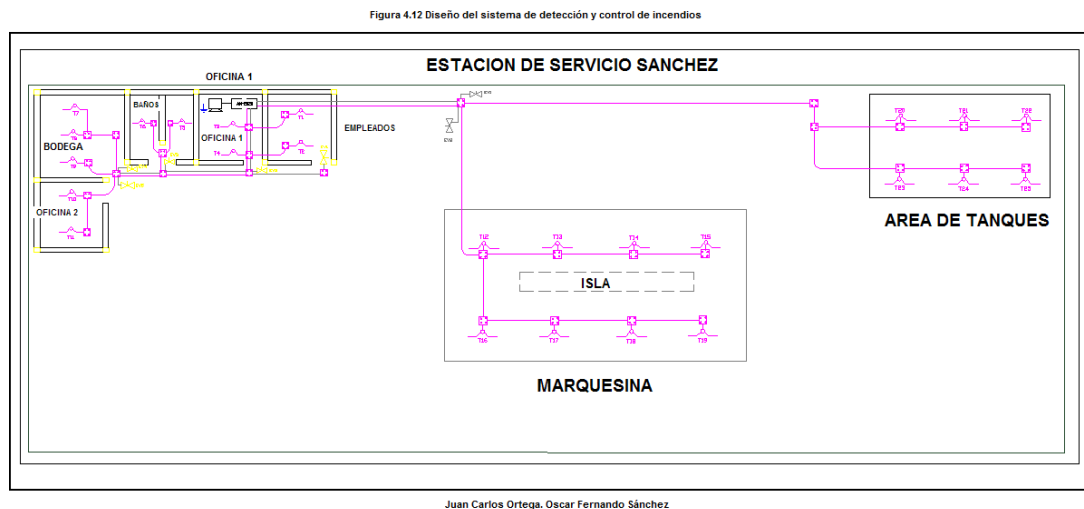
El intervalo de frecuencia correspondiente a los ultrasonidos está comprendido entre los 20kHz y los 500kHz. Los sonidos a estas frecuencias son más direccionables que los sonidos de frecuencias bajas. La velocidad del sonido en el mar es de 346m/s, aunque varía con las condiciones. El sensor de ultrasonido en un dispositivo de medición de distancia que se basa en las propiedades magnetoestrictivas de determinados materiales que tienen la propiedad de deformarse mecánicamente y generar ultrasonidos al ser excitados por una variación de corriente y viceversa.

Funcionamiento de las sondas magnetoestrictivas

Estos sensores emiten una radiación ultrasónica que rebota en los obstáculos del entorno y posteriormente capta los ecos recibidos. Excitando una membrana magnetoestrictiva con pulsos eléctricos genera una onda sónica, que captará en su rebote mediante la misma membrana, que generará un pulso eléctrico. Así pues, Primero emite un tren de impulsos cortos de alta frecuencia y después espera el retorno de eco. Cuando se recibe un eco se calcula la distancia dividiendo por 2 el tiempo medido entre la emisión y recepción (tiempo de ida y vuelta).

Esquema de conexión de sensores en la Estación de Servicio Sánchez.

Mediante el uso de sensores de humo y temperatura, y, de sensores de nivel, realizamos el diseño de conexión en la Estación de Servicio Sánchez, diseñando además, la conexión de las electroválvulas en la Gasolinera. El esquema del sistema de detección de incendios es el que presentamos a continuación. *(Ver anexo 1, plano 1, diseño de sensores de humo y temperatura.)*



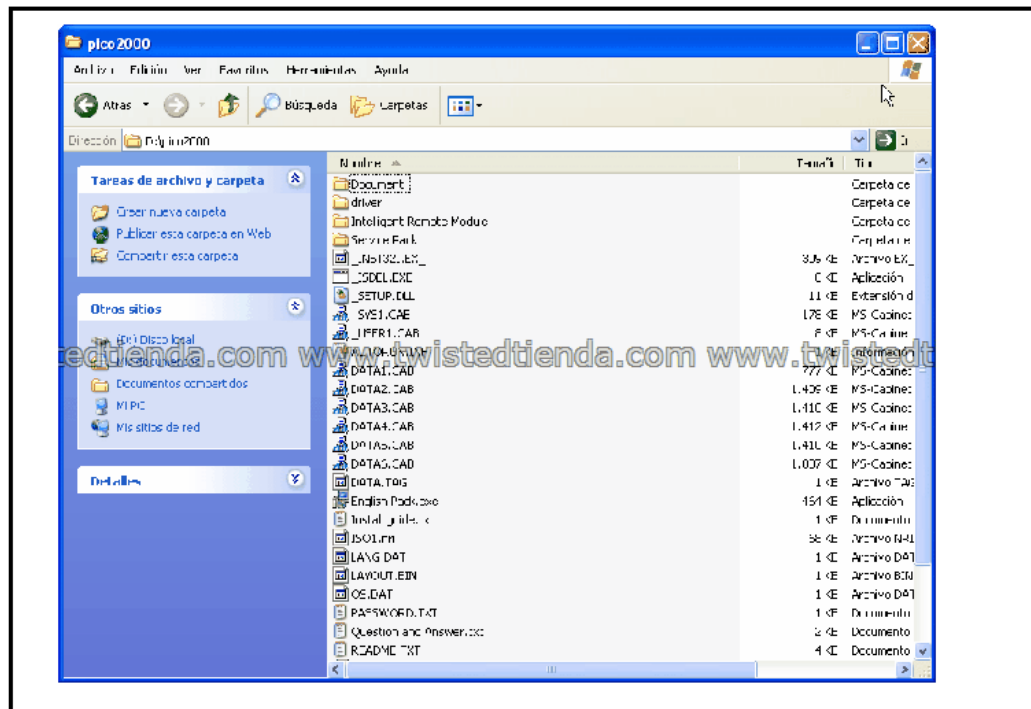
4.2 Diseño de sistema de monitoreo en la estación de servicio Sánchez.

En esta parte del diseño, mostraremos la forma de conexión de los sistemas de seguridad de la Estación de Servicio, además, ilustraremos el método mediante el cuál se debe instalar el software de control de las cámaras. Debemos realizar la instalación de un software llamado PICO 2000 de video vigilancia²⁰.

²⁰ www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf, www.twistedtienda.com/files/ManualOperacionPico2000.pdf

A continuación mostraremos los pasos que se deben seguir para instalar correctamente el programa de video vigilancia para la Estación de Servicio Sánchez. Estos son los contenidos del CD de instalación del software. En nuestro caso, lo ejecutaremos desde un directorio del disco duro, al tener copiados ahí los contenidos del CD.

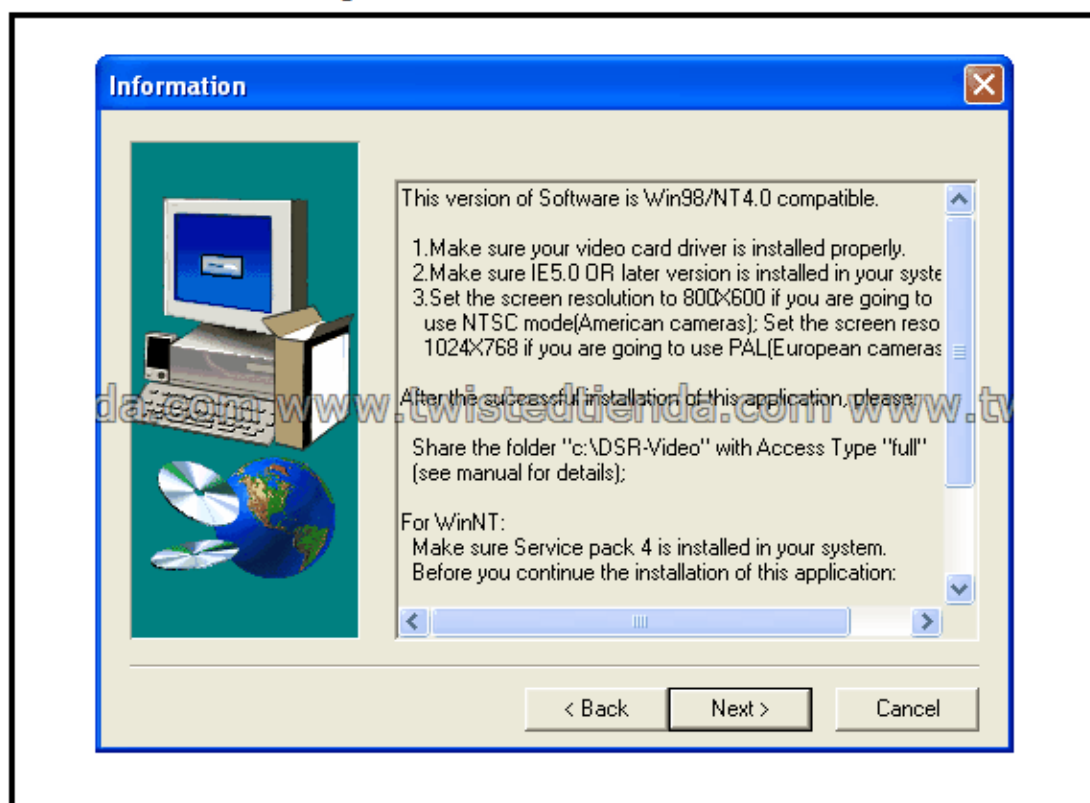
Figura 4.13 Instalación del setup de PICO 2000



Fuente: www.twistedtienda.com/files/ManualInstalaciónPico2000.pdf

Ejecutaremos primeramente el SETUP.EXE para iniciar la instalación del programa.

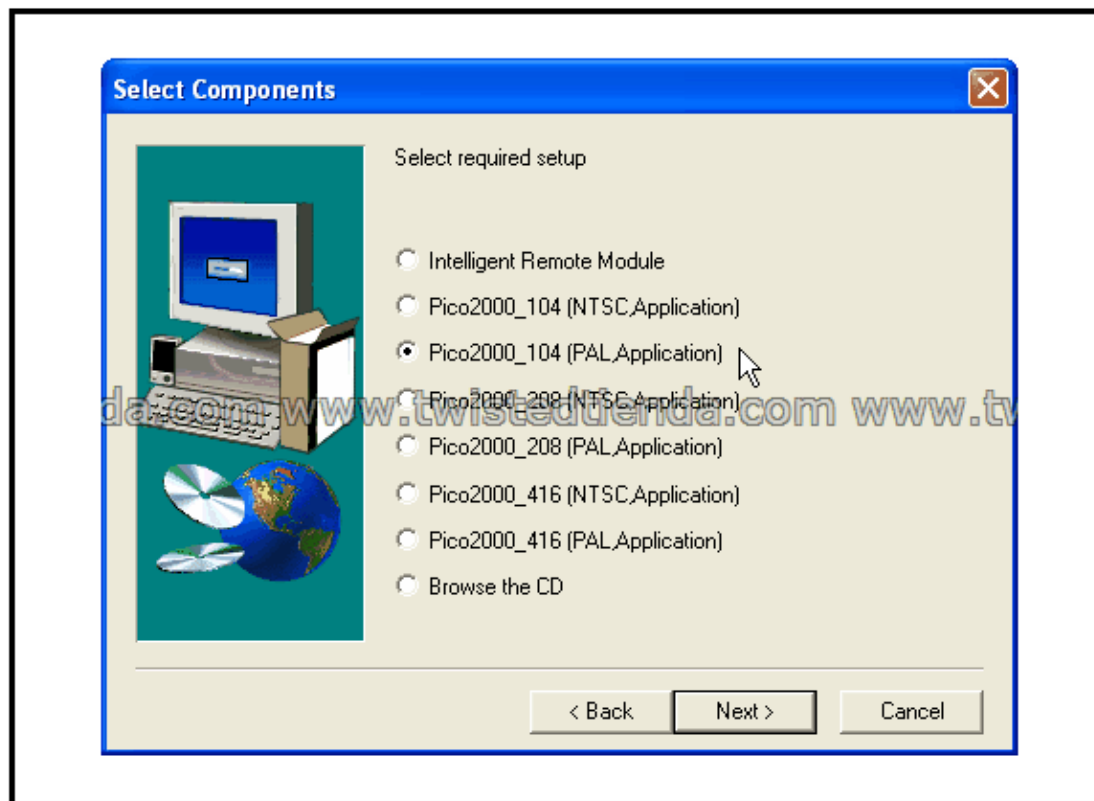
Figura 4.14 Instalación de PICO 2000



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Cuando nos pregunte que tipo de setup queremos realizar, elegiremos según el número de tarjetas DVR de 4 canales que tengamos instaladas en nuestro equipo: Pico2000_104 (una tarjeta, 4 cámaras), Pico2000_208 (dos tarjetas, 8 cámaras) o Pico2000_416 (cuatro tarjetas, 16 cámaras).

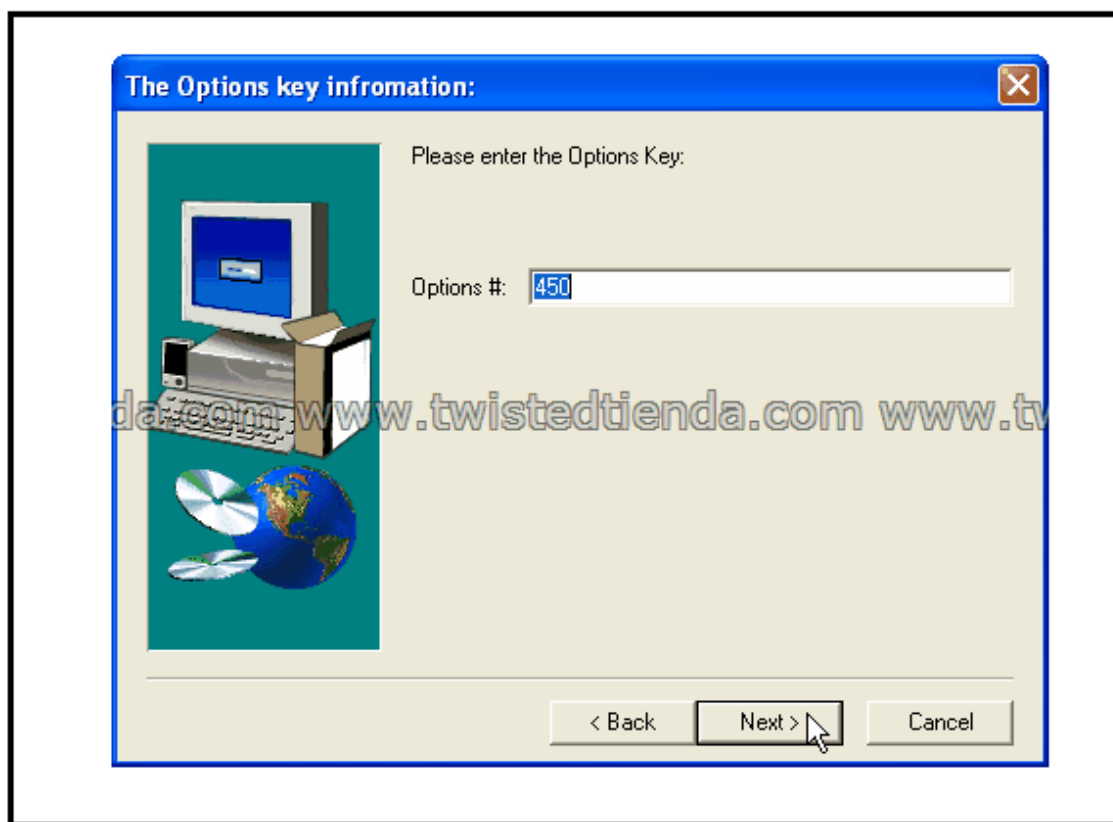
Figura 4.15 Instalación de PICO 2000



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Donde nos pregunte "*Options Key*", lo dejaremos como viene.

Figura 4.16 Options key information



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Elegimos el directorio, y procedemos con la instalación. Nos saldrán dos mensajes de aviso a lo largo de la instalación, informándonos de que los archivos amovie.ocx y ds3dll.dll han sido registrados correctamente por Windows.

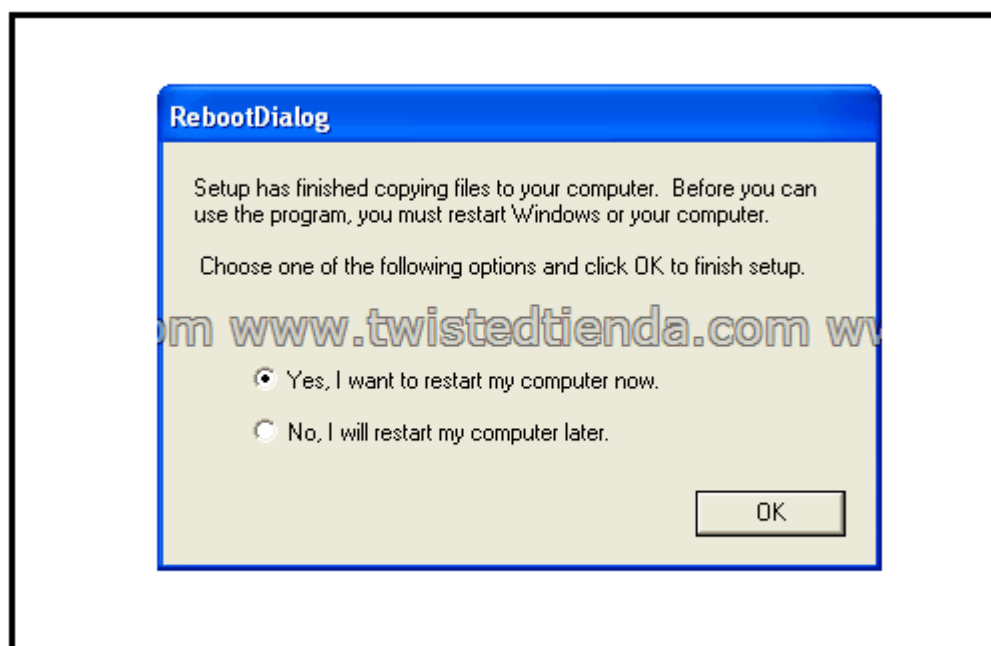
Figura 4.17 Destination location



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Una vez finalizada la instalación del programa, nos pedirá reiniciar el equipo. Cerramos todos los programas que podamos tener abiertos, y le decimos que reinicie el ordenador.

Figura 4.18 Reboot dialog



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Al arrancar de nuevo, abriremos de nuevo la unidad de CD/DVD, y ejecutaremos el programa *English Pack.exe*, que traducirá el Pico2000 al inglés (si abrimos el programa directamente, veremos en muchos sitios del programa ???, debido a no tener un sistema operativo con soporte para caracteres chinos).

Figura 4.20 PICO 2000



FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

Cuando lo abramos, al principio estarán casi todas las opciones deshabilitadas. Pulsamos el botón de LOGON, y nos saldrá una ventana pidiéndonos un nombre de usuario y contraseña. De nombre de usuario pondrá SUPER, dejando la contraseña en blanco le damos a OK, y ya estaremos dentro como administradores.

Figura 4.21 Ingreso al sistema

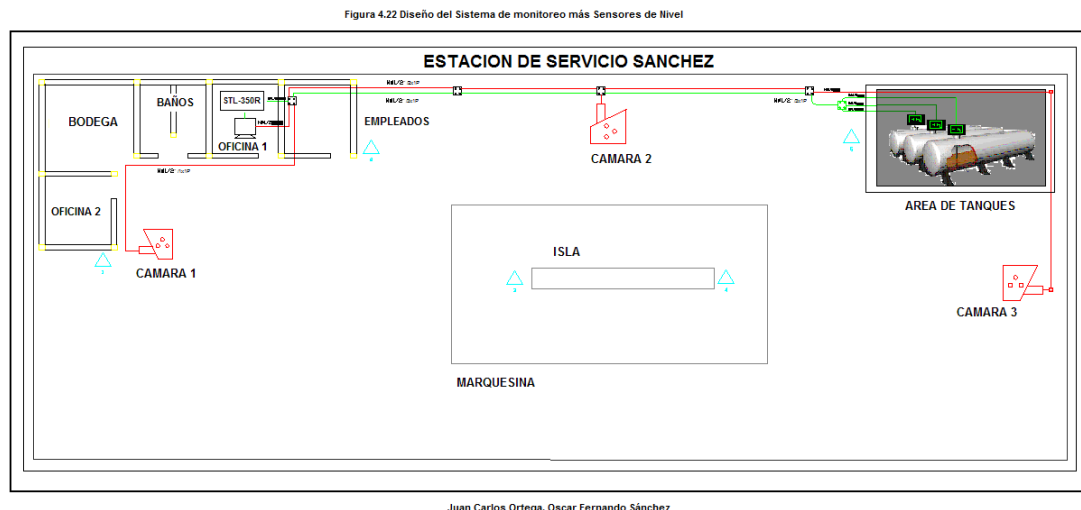


FUENTE : www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf

A partir de aquí ya podemos elegir qué cámara queremos visualizar, y, si las tenemos conectadas ya nos mostrará la imagen en pantalla.

Esquema de conexión para el sistema de monitoreo en la Estación de Servicio Sánchez:

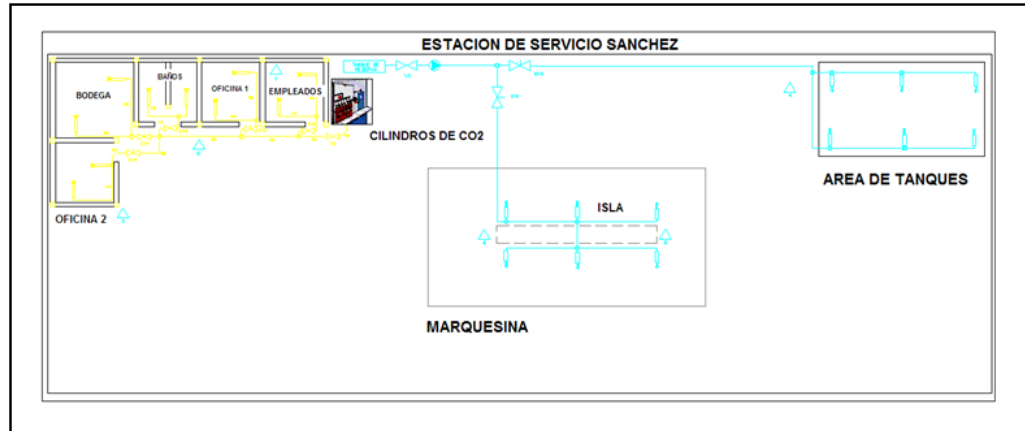
A continuación presentamos el diseño de el sistema de monitoreo, junto a los sensores de humo y temperatura, en la Estación de Servicio Sánchez. *(Ver anexo1, plano 2, diseño de sistema de monitoreo mediante cámaras de CCTV, más sensores de nivel.)*



Diseño de las instalaciones del sistema de extinción de incendios, junto al diseño del cableado estructurado en la Estación de Servicio Sánchez.

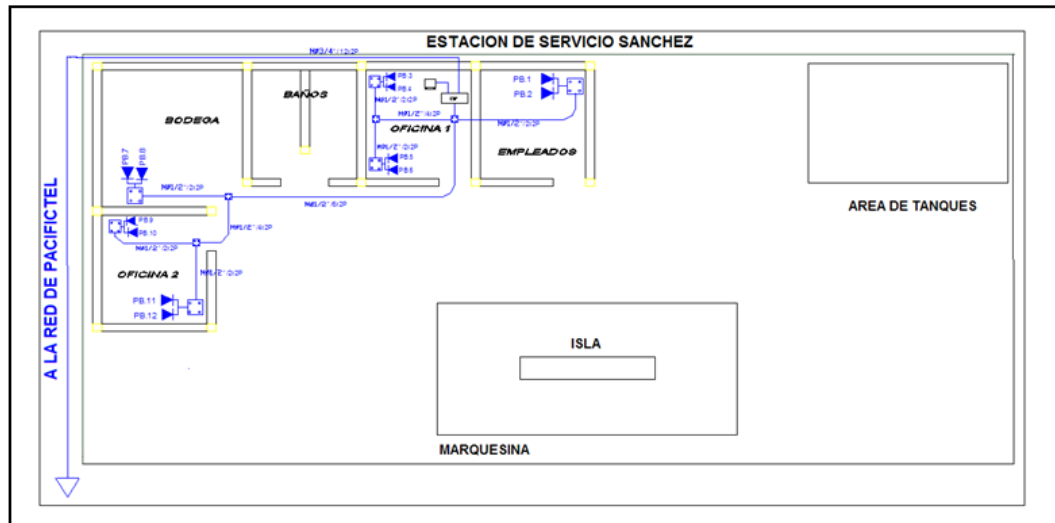
A continuación, presentamos los planos con el diseño para las instalaciones de agua, con la tubería por la cual pasaría, así como también, presentamos el diseño de cómo se distribuiría el cableado estructurado en la Estación de Servicio Sánchez. *(Ver anexo 1, plano 3, diseño de instalaciones de agua. Ver anexo 1, plano 4, diseño de distribución del cableado estructurado en la Estación de Servicio Sánchez.)*

Figura 4.23 Diseño del sistema para la extinción de incendios



Juan Carlos Ortega. Oscar Fernando Sánchez

Figura 4.24 Diseño de distribución del cableado estructurado



Juan Carlos Ortega. Oscar Fernando Sánchez

4.3 Conclusiones

- Este capítulo resultó ser el más importante dentro del desarrollo de nuestro diseño para la automatización en la medición del nivel en tanques de combustible, y, sistema de

seguridad en la Estación de Servicio Sánchez. Como se pudo observar, mostramos el diseño de la instalación dentro de la gasolinera, la conexión de cada uno de los sensores, cámaras y dispositivos de control, así como también, mostramos el software que se necesita para el funcionamiento de cada uno de estos sistemas. Realizando así un compendio de todo lo analizado en capítulos anteriores, aplicándolos a la realidad.

- Se observó también, que para implementar este diseño, al inicio se tiene que realizar una inversión económica importante, la misma que será recompensada a largo plazo, obteniendo beneficios dentro de la Estación de Servicio, ya que optimizaremos el rendimiento de la misma, y, brindaremos mayor seguridad a todas las personas involucradas con la gasolinera, logrando así, tener en un futuro no muy lejano un gasolinera segura, con tecnología de punta.

- Aprendimos también, que primeramente debemos acudir a Telconet para obtener una dirección de internet pública, para poder tener acceso a nuestro sistema desde cualquier lugar, mostramos las conexiones que se deben realizar y cómo se las debe hacer, para obtener una comunicación confiable y real, cumplimos con todos los objetivos planteados al inicio de nuestra monografía, ya que entregamos ante ustedes un diseño completo para la automatización en la medición del nivel de tanques de combustible, un sistema de monitoreo mediante CCTV, y, un sistema de detección y control de incendios, en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones Teóricas

- Al momento de realizar un diseño de éste tipo, para que el mismo resulte confiable, se lo debe hacer, cumpliendo con las normas y requerimientos del cableado estructurado, conociendo cada una de las mismas, así como también, conociendo las categorías en las que se puede trabajar, de acuerdo al ancho de banda que se va a utilizar. Los modos de conexión, y, los requerimientos que se deben seguir para realizar su instalación, de manera que se cumplan con todos los requisitos permitidos, y, no se cometan anomalías en su instalación. Entonces, es necesario, tener conocimiento sobre cada uno de los elementos que conforman el cableado estructurado, para poder, mediante su conocimiento, resolver cualquier problema que se presente a lo largo de la instalación, porque de no tener conocimiento sobre los elementos que se emplean en una comunicación mediante cableado estructurado, estaríamos retardando la obra y ahogándonos con problemas fáciles de resolver.

- Gracias a conocer sobre los tipos de sensores existentes, tanto para la medición de nivel, como para la detección de incendios, pudimos elegir cuáles serían los sensores ideales para la automatización en la medición del nivel en tanques de combustible, llegando a la conclusión de utilizar sensores de tipo capacitivos de marca *Honeywell*, mostrándonos también cómo se deben conectar los mismos en un sistema de comunicación. Concluimos también escogiendo para el desarrollo de nuestro diseño, dos tipos de sensores para la detección de incendios, los sensores detectores de humo, y, los detectores de temperatura, ya que al detectar cambios en el medio ambiente, estos sensores nos permitirían conocer de manera inmediata si se presentará un problema, dando solución mediante la activación de válvulas que se encontrarían colocadas en las inmediaciones de la Estación de Servicio, controlando un incendio desde sus inicios.

- Una parte importante dentro de nuestros objetivos, es la comunicación vía IP, aprendimos sobre los diferentes tipos de direcciones existentes, la forma de comunicarnos a través de este sistema, el ruteo, las normas del protocolo IP, etc. Vimos además, las funciones de cada una de las capas que contiene este protocolo, y las formas en las que se puede lograr tener acceso a esta red de comunicación. Aprendimos también, sobre la importancia que tiene el vídeo IP, las características y funciones de las cámaras IP, vimos como es el tipo de conexión de las mismas, el tipo de cámaras que se deben utilizar para obtener imágenes claras en tiempo real de lo que esta sucediendo en el lugar que estamos queriendo controlar, teniendo acceso al mismo desde diversos puntos en los que nos encontremos, llegando a la conclusión de que vasta con tener acceso a internet para lograr tener acceso al control del sistema que estamos desarrollando en nuestro diseño.
- Como hemos podido comprobar el objetivo de toda lucha contra incendios es el de prevenir y minimizar los daños personales y materiales. Por eso es importante, de una parte, tomar con rapidez las medidas adecuadas para combatir el incendio después de haberse detectado el mismo. De otra parte, la propia técnica de extinción utilizada debe causar los mínimos daños posibles.
- Para que un incendio se produzca y permanezca son necesarios una materia combustible, oxígeno y energía térmica. Si falta uno solo de estos tres elementos, el incendio se apaga. Como hemos visto la mayoría de los procedimientos de extinción se basan o bien en la extracción de la energía térmica o bien en la extracción del oxígeno.
- Debido a su gran capacidad de absorción térmica el agua tiene unas propiedades excelentes para la extinción, sin embargo los edificios y las instalaciones pueden verse dañados por el agua extintora. Por eso el agua no es adecuada como medio de extinción en aquellas zonas cuya disponibilidad es muy necesaria o en las que se encuentran valores irrecuperables.

- Para proteger las zonas y sectores importantes la extinción con medios extintores gaseosos es la solución ideal, ya que la utilización de los propios medios de extinción no comporta ningún daño adicional. La extinción se efectúa sin que se produzca ningún tipo de residuo, de manera que, por ejemplo, las instalaciones siguen funcionando perfectamente y se salvan los objetos valiosos.
- Prevenir y evitar estos fenómenos harán que podamos preservar nuestra Estación de Servicio, permitiendo que siga dando servicio a la comunidad.
- Se debe tomar como necesaria la adquisición de una dirección IP pública, para lograr la comunicación, instalando adecuadamente el software controlador PcAnywhere, para poder tener acceso directo a cualquier hora del día al servidor que se encontrará trabajando en la Estación de Servicio.

Conclusiones Metodológicas

- Al momento de realizar nuestro estudio, analizamos cada una de las posibles formas de conectar nuestro sistema, y llegamos a darnos cuenta de que en la Estación de Servicio, el cableado que deberíamos implementar, es un cableado horizontal, ya que al observar físicamente las inmediaciones de la Gasolinera, logramos descubrir que toda la infraestructura corresponde a una sola planta, es por eso, que abordamos y estudiamos las normas que rigen el cableado horizontal, y la forma de conexión del mismo.
- Otro problema que se nos presentó, fue el de seleccionar qué tipo de sensores eran los ideales para realizar el diseño en la Estación, logramos mediante el estudio de sensores detectores de incendio, y, de nivel, cumplir con los objetivos planteados al inicio de nuestra monografía, y, resolver este tipo de inconveniente que teníamos al inicio de la misma, tratando, en lo posible, de brindar soluciones tecnológicas que nos permitan brindar mayor seguridad a empleados, propietarios, y, clientes de la misma, logrando un mayor rendimiento en el funcionamiento de la gasolinera.

- Mediante el desarrollo de nuestra monografía, logramos disipar muchas dudas, aplicamos la metodología necesaria para la investigación de la misma, estudiando cómo es que se realiza una comunicación mediante el uso de un protocolo, llamado protocolo IP, su forma de conexión, medio de acceso, etc. Pudimos observar que para lograr una comunicación exitosa, lo que necesitamos es tener acceso al mundo del internet desde el lugar en el que queremos controlar, ya que las conexiones dentro de las inmediaciones de la Estación de Servicio estarían todas comunicadas teniendo un servidor como punto de acceso a la información.

Conclusiones Pragmáticas

- Como punto final a nuestro diseño, mostramos la aplicación de este sistema dentro de la Estación de Servicio. Como se pudo observar, mostramos el diseño de la instalación dentro de la gasolinera, la conexión de cada uno de los sensores, cámaras y dispositivos de control, así como también, mostramos el software que se necesita para el funcionamiento de cada uno de estos sistemas. Se observó también, que para implementar este diseño, al inicio se tiene que realizar una inversión económica importante, la misma que será recompensada a largo plazo, porque pensando en el futuro, se pueden realizar nuevos estudios, y, ampliar el sistema de seguridad dentro de la Estación de Servicio, basándonos en el mismo medio de transporte de información.

- Observamos cómo se pueden obtener beneficios dentro de la Estación de Servicio, logrando así, tener en un futuro no muy lejano una gasolinera segura, con tecnología de punta. Aprendimos también, que primeramente debemos acudir a Telconet para obtener una dirección de internet pública, para poder tener acceso a nuestro sistema desde cualquier lugar, mostramos las conexiones que se deben realizar y cómo se las debe hacer, cumplimos con todos los objetivos planteados al inicio de nuestra monografía, ya que entregamos ante ustedes un diseño completo para la automatización en la medición del nivel de tanques de combustible, un sistema de monitoreo mediante CCTV, y, un sistema de detección y control de incendios, en la Estación de Servicio, Gasolinera Sánchez.

- Mediante la dirección pública obtenida en Telconet, Satnet, Interactive, etc. Obtenemos una forma fácil para realizar la comunicación vía internet desde la estación de servicio, con la ayuda de un software fácilmente manejable y accesible.

Recomendaciones

- Se deben conocer bien las instrucciones antes de realizar conexiones e instalaciones del software del Inform, de la computadora host a la consola. Es esencial leer el archivo de ayuda antes de utilizar el software Inform. Las consolas deben instalarse en el interior del edificio (construcción), no son adecuados para ninguna ubicación externa.

- Si hay que limpiar la unidad, no utilice ningún material líquido (por ejemplo: disolventes de limpieza); se recomienda limpiar la unidad con un paño limpio y seco cuando sea necesario.

- La alimentación de la consola debe proceder de un circuito dedicado a través de una caja de conexión con fusible, interruptor y con indicador de neón a menos de 1m de la posición de la consola.

- Se debe conectar como máximo 2 A al contacto de relé de salida del modulo TLS-350R.

- Los conductos desde las sondas o sensores no deben contener ningún otro tipo cableado en los conductos, para evitar explosiones o fallas en el funcionamiento, así mismo, se deben respetar los diámetros mínimos de los conductos para los sensores y las sondas.

- Se deberán respetar las especificaciones requeridas para los cables que alimentan a los sensores, a las sondas y los cables de transmisión de datos.

Especificaciones tales como:

Tipo de cable (apantallado de aluminio o poliéster)
Número de conductores
Resistencia del conductor
Cubierta
Color de la cubierta
Colores de los conductores
Diámetro exterior nominal

- Todo el personal que trabajen con los equipos deben tomar las precauciones de seguridad posibles en la instalación de los sistemas TLS.

- Los productos del sistema TLS funcionarán cerca del ambiente altamente combustible de un tanque de almacenamiento de combustible. Si no se instalan estos productos de acuerdo con las instrucciones indicadas, pueden producirse una explosión y lesiones personales. Es esencial leer y seguir con cuidado los avisos e instrucciones de este manual para proteger tanto al instalador como a otros de lesiones graves o fatales.

- Podría producirse una explosión si otros cables comparten conductos con cables de sondas o sensores intrínsecamente seguros. Los conductores desde sondas y sensores no deben contener ningún otro circuito de cableado. Si no se cumple este aviso, podría producirse una explosión, muerte, graves lesiones personales, pérdida de propiedad o daños a los equipos.

- Para extensiones de cables superiores a 50 pies (15,2 m) se recomienda el uso de un módem asíncrono de corta distancia.

- El interfaz RS232 puede utilizarse para la conexión local directa de terminales si el tendido del cable no es superior a 15 metros, los tendidos de cables RS232 superiores a 15 metros pueden dar lugar a errores de datos.

- Las alarmas externas no pueden alimentarse desde la consola de un sistema TLS, debe proporcionarse una alimentación separada con fusible.
- Para dejar un espacio adecuado para la instalación y el servicio de la sonda, se recomienda que la cámara de acceso tenga como mínimo 750 mm de profundidad y 600 mm de anchura en la base.
- La instalación de los sistemas de detección y extinción de incendios debe hacerse siguiendo al pie de la letra las normas de la NFPA, o el fabricante, pues estos sistemas sino son instalados adecuadamente pueden ser tan peligrosos para las personas, como el fuego mismo o pueden causar grandes daños en bienes materiales. Cada pieza del sistema debe ser instalada bajo estrictas mediadas de seguridad y confiabilidad.
- Los daños ocasionados por el fuego pueden ser muy graves para las personas como para bienes materiales, para prevenir incendios se debe: Señalizar las áreas donde no es permitido fumar.
- Se deben colocar extintores de incendio portátiles para gasolina y otros líquidos inflamables en lugares adecuados en la Estación de Servicio.
- Inspeccionar en forma regular el sistema de detección y extinción de incendios.
- Realizar el mantenimiento adecuado de los extintores.
- Eliminar posibles causas de incendios en el interior de la Estación de Servicio, las existentes se deben relacionar y examinar de forma regular, por ejemplo, cables eléctricos, conexiones de luz, productos químicos en bodegas.
- El mantenimiento es imprescindible, es imperativo que mantenga sus detectores en forma y en buen estado para que estos cumplan su misión de den el resultado previsto.

- Formar un comité de seguridad contra incendios integrado por el personal de la Estación de Servicio, permanente y contratado, con la participación de algún profesional especializado en dicha temática, por ejemplo, miembros del Cuerpo de Bomberos del Cantón.

- Elaborar un plan de seguridad a corto, mediano y largo plazo que contemple:

A CORTO PLAZO

Comunicar y difundir la información a todo el personal de la Estación de Servicio (usuario permanente, transitorio, voluntarios, etc.)

A MEDIANO PLAZO

- Evaluar los materiales y mobiliario existentes para su mejoramiento, reacondicionamiento, reemplazo, instalación y terminación, con especial atención de las zonas críticas.
- Optimizar los recursos de seguridad ya existentes.
- Controlar periódicamente los suministros de energía y agua.
- Mantener las condiciones de higiene y eliminar desechos, material de rezago y descarte.
- Seleccionar los cortafuegos de acuerdo a la naturaleza y a la tipología del material a proteger.
- Elaborar un plan de capacitación para todo el personal que realice tareas en la Estación de Servicio, que incluya prevención contra incendios, atención de primeros auxilios, plan de evacuación y su formulación.
- Determinar la carga de público para las actividades en la Estación de Servicio de acuerdo a los espacios involucrados y controlar el acceso de público a las actividades.

A LARGO PLAZO

- Elaborar un plan integral de seguridad.

- Efectuar el seguimiento de su aplicación.
- Incorporar los recursos a adquirir y los gastos de mantenimiento en los presupuestos anuales.

- La PC servidor que se encuentra instalada en la gasolinera deberá ser mínimo Pentium IV, con capacidad de memoria mínima de 1Gb, para poder soportar el peso de los programas que van a ser subidos a ella, y así brindar fiabilidad y confianza a los dueños de la Estación de Servicio.

GLOSARIO

- EIA “*Electronics Industries Asociation*”. (Asociación de Industrias Electrónicas).
- UTP “*Unshielded Twisted Pair*”. (Par Trenzado sin Pantalla o Blindaje).
- STP “*Shielded Twisted Pair*”. (Par Trenzado Blindado o apantallado).
- FTP “*Foiled Twisted Pair*”. (Par Trenzado Apantallado con un Hoja de Aluminio).
- TIA “*Telecommunications Industries Asociation*”. (Asociación de Industrias de Telecomunicaciones).
- MC (Distribuidor de Campus).
- HC (Distribuidor de Piso).
- IC (Distribuidor de Edificio).
- WA “*Work Area*”. (Área de Trabajo).
- TC (Cuarto de Telecomunicaciones).
- POE “*Power Over Ethernet*”. (Potencia Sobre Ethernet).
- PSE “*Power Supply Equipment*”. (Equipo de Suministro de Potencia).

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COMER, Douglas E. *Internetworking with TCP/IP vol.1: principles, protocols and architecture 3ra Edición. Editorial Prentice Hall (1995).*
- ETAPA. *Normas de diseño y construcción de redes telefónicas.*
- Faculta de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. *Material proporcionado por los docentes del Curso de Automatización de Inmuebles. (2007).*
- HELDE, Gilbert. *Internetworking LANs and WANs: concepts, techniques and methods 2nda Edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc (1998).*
- HERMOSA DONANTE, Antonio. *Técnicas Electrónicas Digitales 1era Edición. Editorial Marcombo, S.A (1997).*
- HUIDROBO MOYA, José Manuel. *Domótica, Edificios Inteligentes 1era Edición. (2004).*
- JUNESTRAND, Stefan / PASSARET, Xavier / VAZQUEZ, Daniel. *Domótica y Hogar Digital 1era Edición. Editorial Thomson Paraninfo, S.A. (2004).*
- MANDADO, Enrique – MANDADO, Yago. *Sistemas Electrónicos Digitales 9na Edición. Editorial Marcombo, S.A (2007).*
- MANDADO PEREZ, Enrique. *Instrumentación Electrónica 1era Edición. Editorial Marcombo, S.A (1995).*

- MARCELO, Juan F. *Guía de Bolsillo de la Domótica 1era Edición. Editorial Prentice Hall (2008).*
- OLIVA, N. *Sistemas de Cableado Estructurado. 1era Edición. Editorial Ra-Ma (2006).*
- PALLAS, Ramón. *Sensores y Acondicionadores de señal 4ta Edición. Editorial Marcombo S.A (2005).*
- PÉREZ GARCÍA, Miguel A. *Instrumentación electrónica. Edición 2004. Editorial International Thomson (2004).*
- ROMERO MORALES, Cristóbal / VAZQUEZ SERRANO, Francisco / CASTRO LOZANO, Carlos. *Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes 2da Edición. Editorial Ra-Ma (2006).*
- TABORGA, Huáscar. *Cómo hacer una tesis 10ma Edición. Editorial Grijalbo (1982).*
- Telefónica de España. *Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de las Telecomunicaciones 1era Edición (2003).*

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:

- [//www.adslnet.es/index.php/2002/03/31/tutorial-sobre-pc-anywhere/](http://www.adslnet.es/index.php/2002/03/31/tutorial-sobre-pc-anywhere/) (Manual de Instalación de pc-anywhere).
- [//www.domodesk.com](http://www.domodesk.com) (Todo en domótica, instalaciones domóticas, cámaras IP, etc).
- [//www.ila.org.pe/publicaciones/doc/INEN/i_440.doc](http://www.ila.org.pe/publicaciones/doc/INEN/i_440.doc) (Simbología bajo normas INEN).

- [//www.normastecnicas.com.br/home.asp](http://www.normastecnicas.com.br/home.asp) (*Simbología para sensores, módulos, cámaras IP, etc*).

-[//www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf](http://www.twistedtienda.com/files/ManualInstalacionPico2000.pdf) (*Manual de Instalación de software PICO2000*).

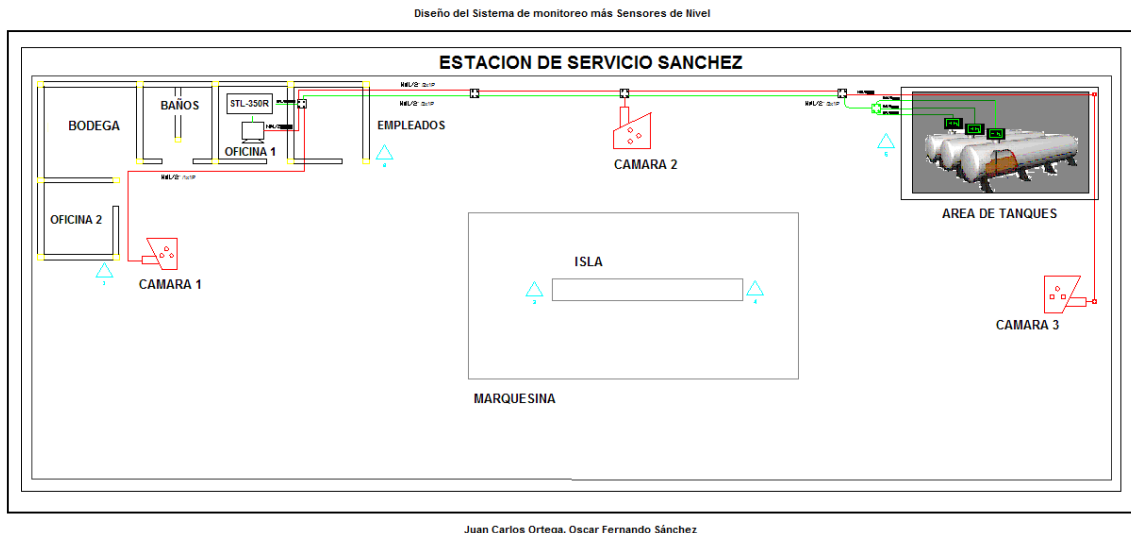
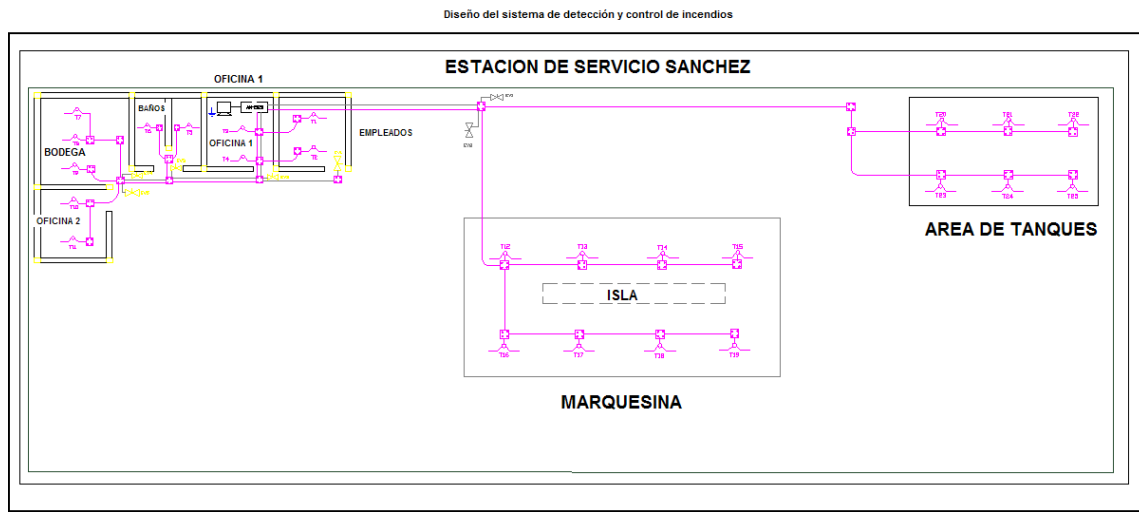
- [//www.twistedtienda.com/files/ManualOperacionPico2000.pdf](http://www.twistedtienda.com/files/ManualOperacionPico2000.pdf) (*Manual de Instalación de software PICO2000*).

- [//www.symantec.com/es/](http://www.symantec.com/es/) (*Compra y búsqueda de software para sistemas domóticas u otros sistemas*).

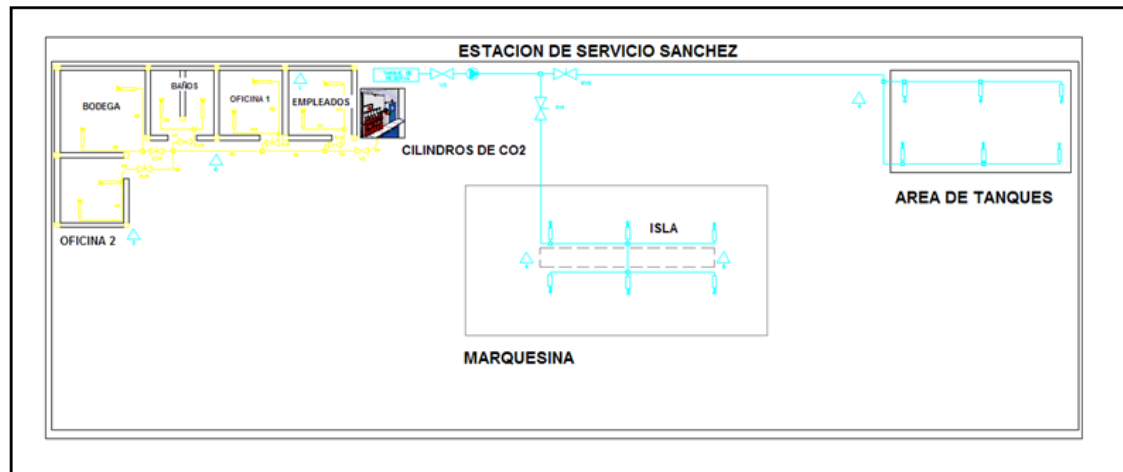
- [//www.zeising.com.ar/menu.htm](http://www.zeising.com.ar/menu.htm) (*Página relacionada con instrumentos para medición y control, para diversas áreas de trabajo*).

ANEXO 1:

PLANOS DEL DISEÑO PARA LA AUTOMATIZACIÓN EN LA MEDICIÓN DE NIVEL EN TANQUES DE COMBUSTIBLE, Y, SISTEMA DE SEGURIDAD EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO SÁNCHEZ.

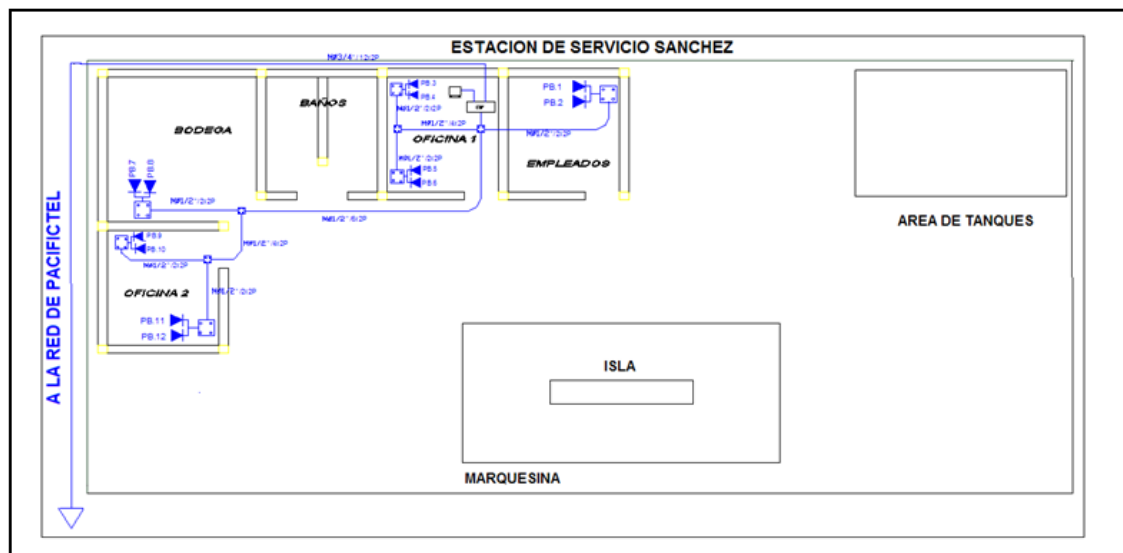


Diseño del sistema para la extinción de incendios



Juan Carlos Ortega. Oscar Fernando Sánchez

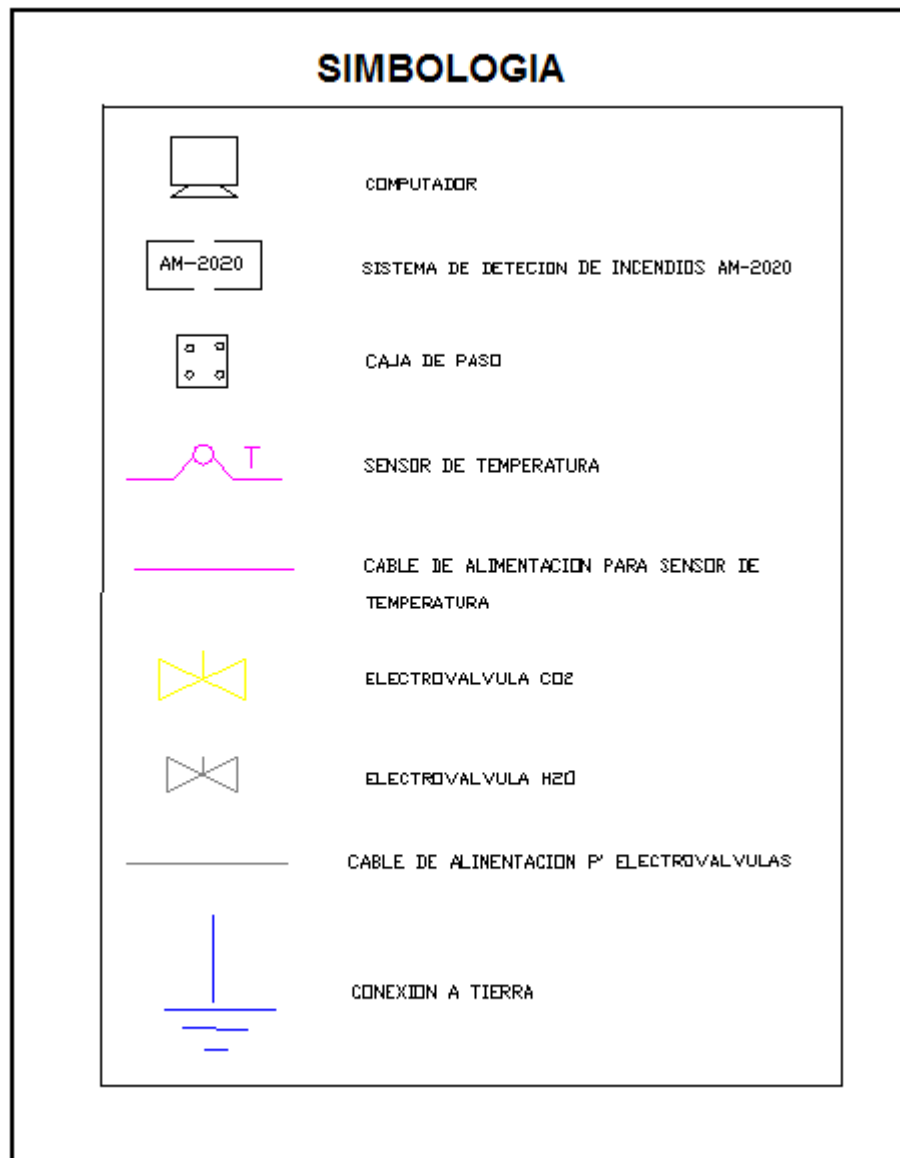
Diseño de distribución del cableado estructurado



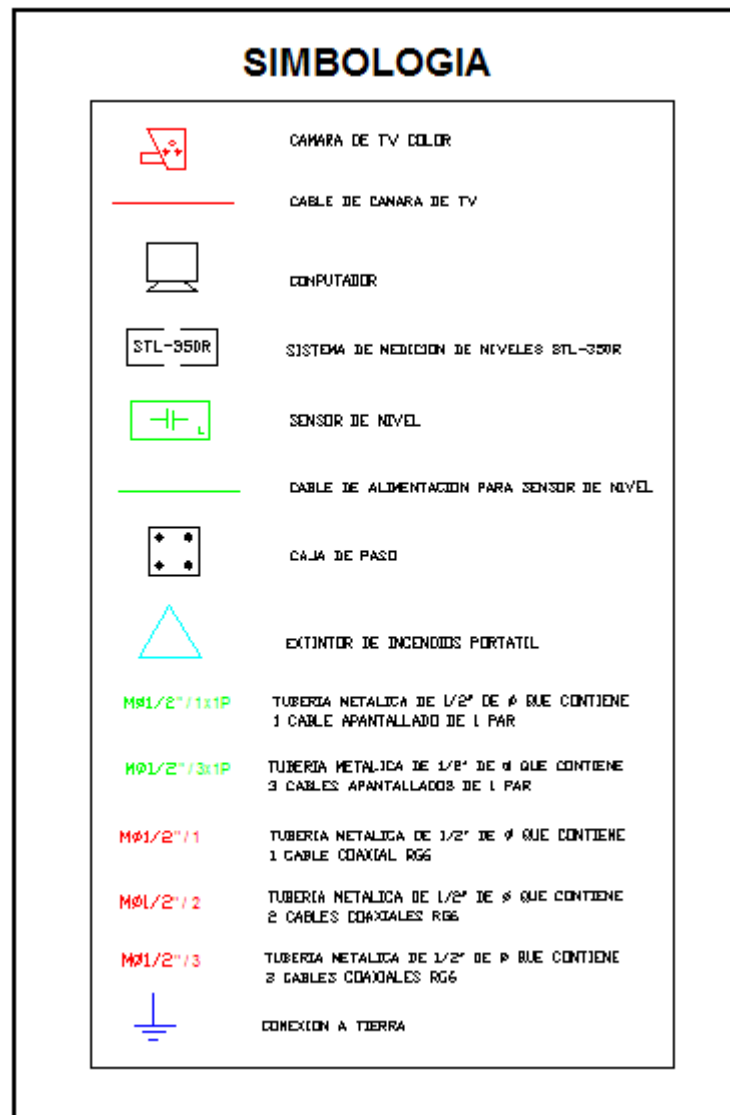
Juan Carlos Ortega. Oscar Fernando Sánchez

ANEXO 2:
SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN EL DISEÑO.

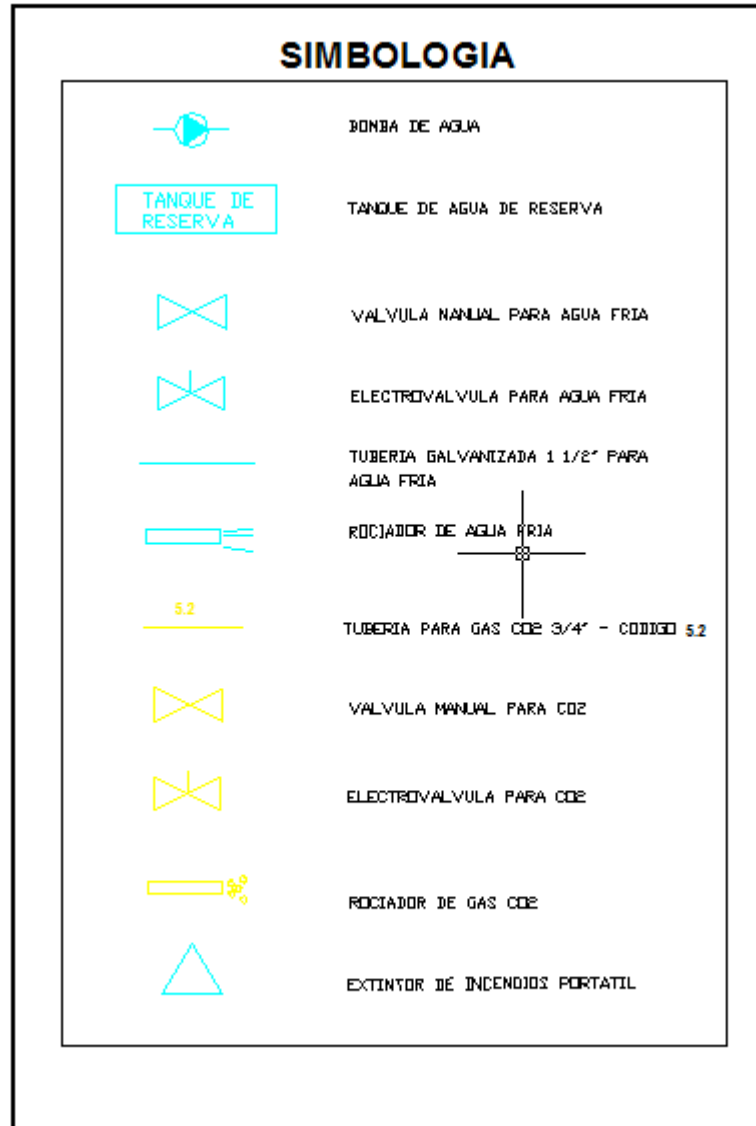
- Simbología del diseño del sistema de detección y extinción de incendios (PLANO 1).



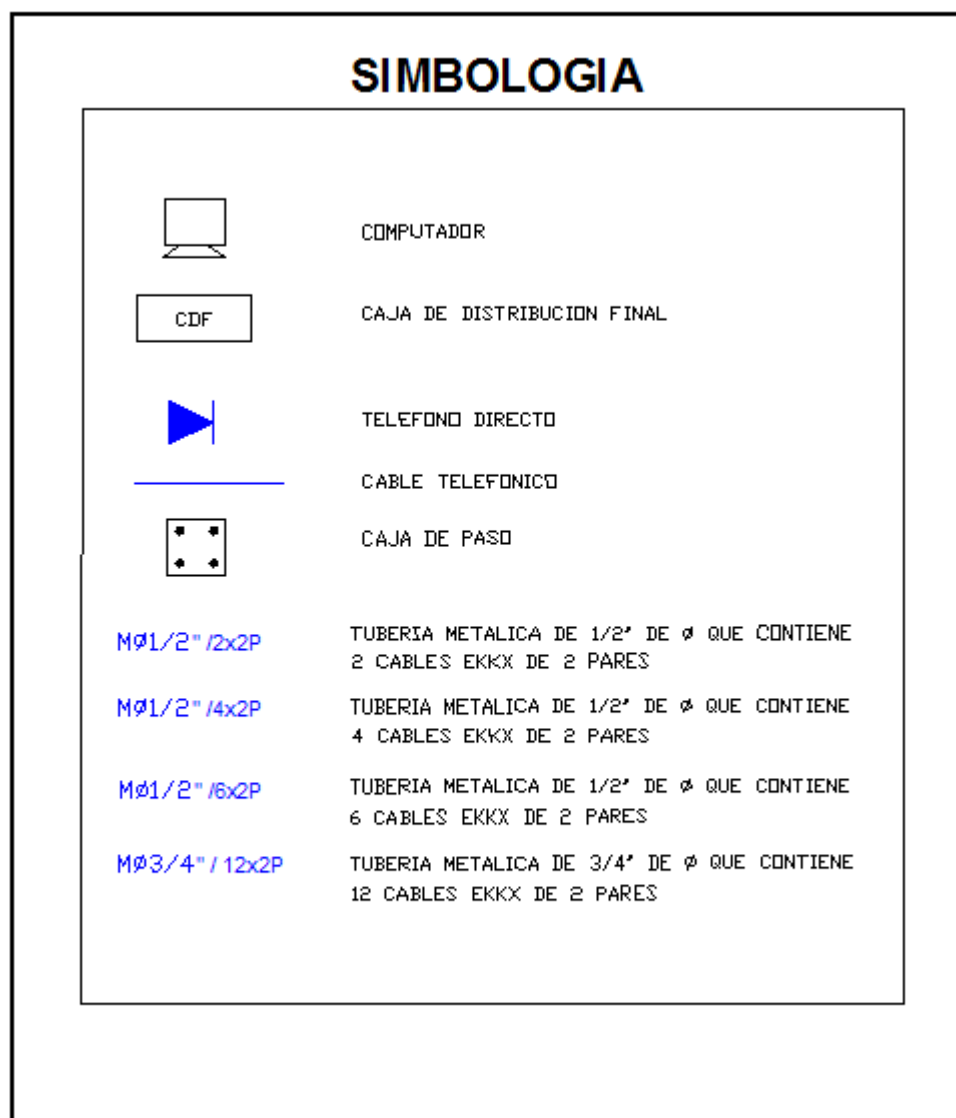
- Simbología del diseño del sistema de medición de nivel y cámaras de vigilancia (PLANO 2).



- Simbología del diseño de instalaciones del sistema de extinción de incendios (PLANO 3).



- Simbología del diseño de distribución del cableado estructurado en la Estación de Servicio (plano 4).



- **FUENTE:**

Normas Din

//: www.normastecnicas.com.br/home.asp

//: www.gomezpkh.blog.galeon.com

//: www.ila.org.pe/publicaciones/doc/INEN/i_440.doc

//: www.esnips.com/.../NBR-14100---1998---Proteção-Contra-Incêndio---Símbolos-Gráficos-

ANEXO 3:

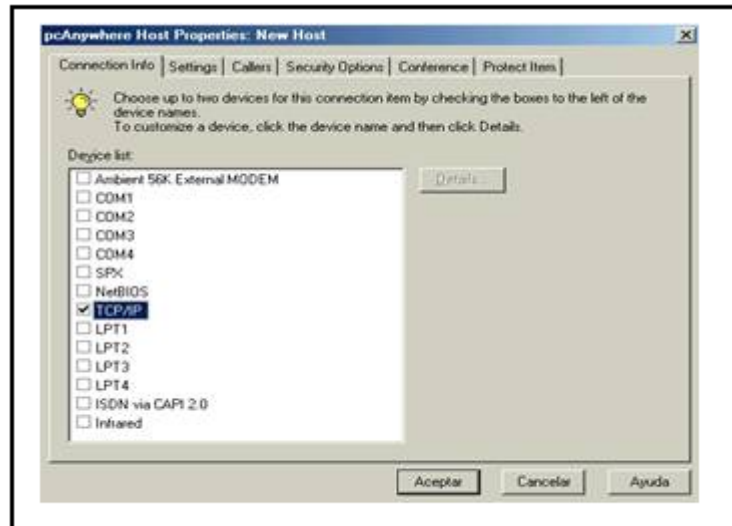
TUTORIAL DE INSTALACIÓN DEL SOFTWARE PCANYWHERE.

CONFIGURACIÓN COMO HUÉSPED:

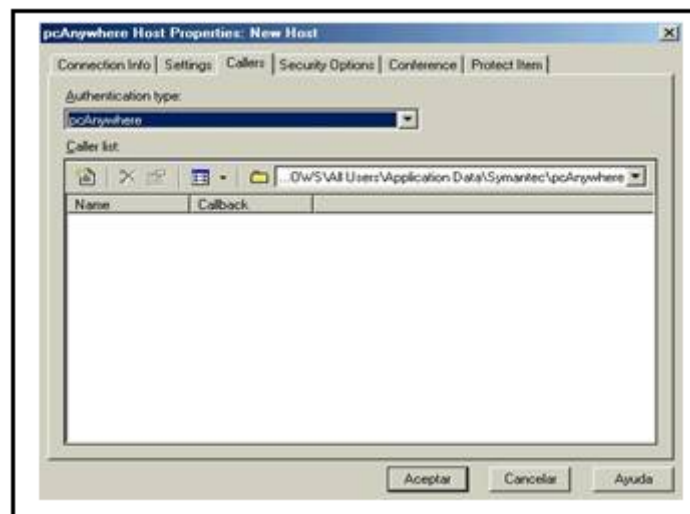
Para configurar pcAnywhere como huésped arrancaremos la aplicación y nos encontraremos con la siguiente pantalla de inicio.



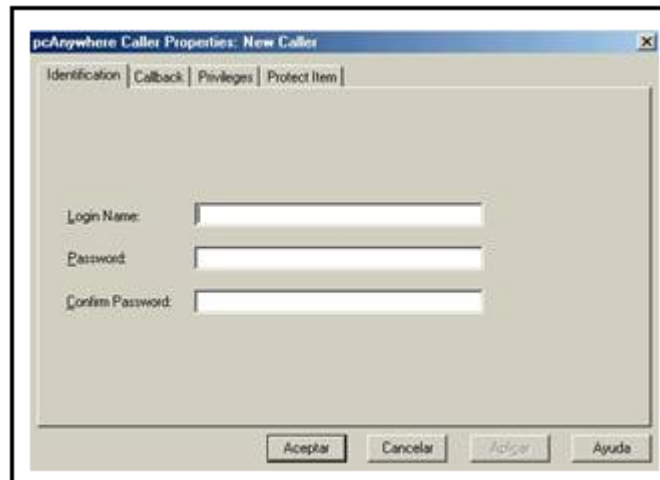
En los iconos grandes seleccionamos “Hosts”, y, seguidamente, en el recuadro principal elegiremos “Add Host”, con lo que se nos mostrará la siguiente imagen. Veremos que está marcada la opción TCP/IP, ya que éste es el protocolo que vamos a usar.



Podemos dejar la solapa “Settings” tal cual está y nos centraremos en “Callers”, ahí veremos lo siguiente:



Pincharemos en el recuadro grande con el botón derecho del ratón y seleccionaremos “New”, con lo que llegaremos a la siguiente pantalla:

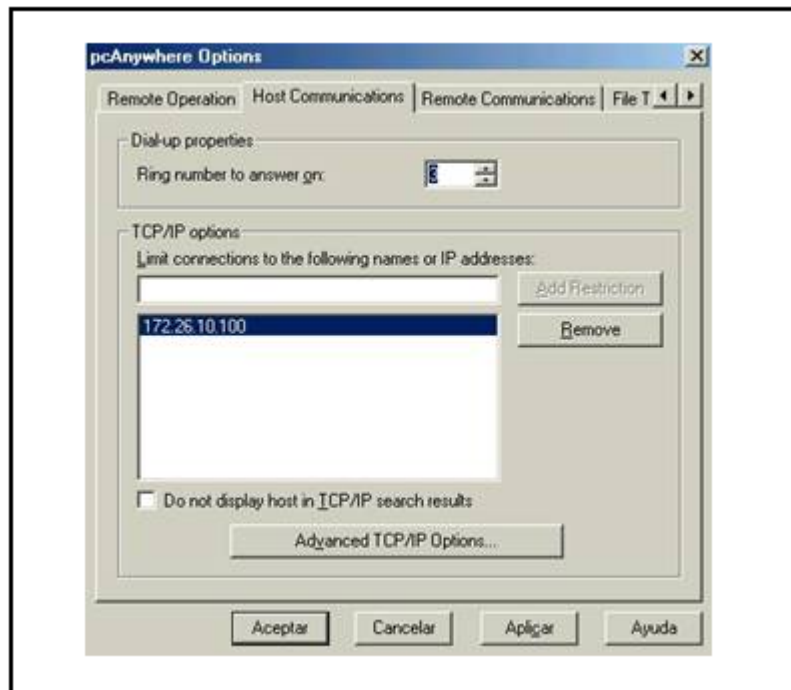


En ella introduciremos el nombre y la clave del ordenador remoto; el resto de las solapas las dejaremos tal cual (a no ser que queramos introducir datos en ellas). Aceptamos y veremos un elemento nuevo en la pantalla principal del programa,



le pondremos un nombre adecuado y, seguidamente elegiremos la el apartado “Tools” en el menú principal, y, dentro de él “Options”, elegimos la pestaña ‘Host Communications’. En “TCP/IP options” introducimos la dirección IP del ordenador

remoto (en realidad la IP WAN del router remoto), pulsamos “Add Restriction” y ya hemos configurado pcAnywhere para rechazar cualquier intento de conexión que no provenga de esa dirección IP



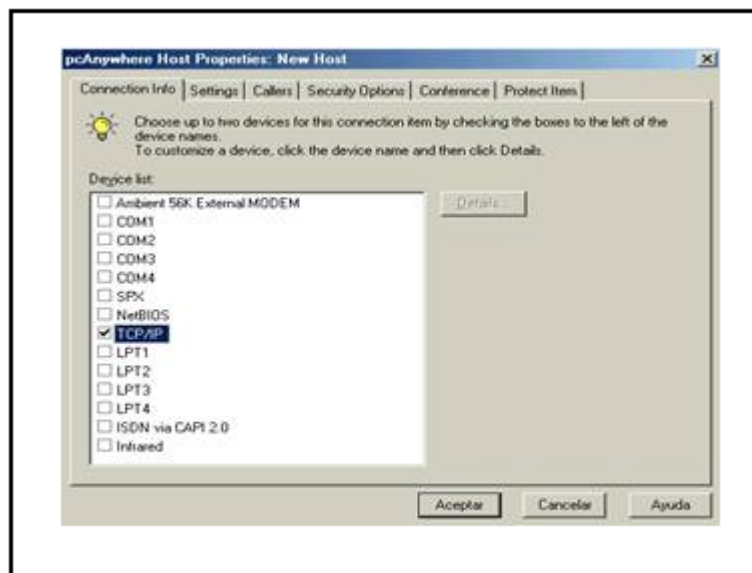
Seguidamente pulsamos aplicar y ya tenemos configurado el huésped. Ahora sólo necesitaremos pulsar dos veces en el nuevo huésped añadido para que nuestro ordenador esté a la espera de una comunicación desde el exterior.

CONFIGURAR COMO REMOTO

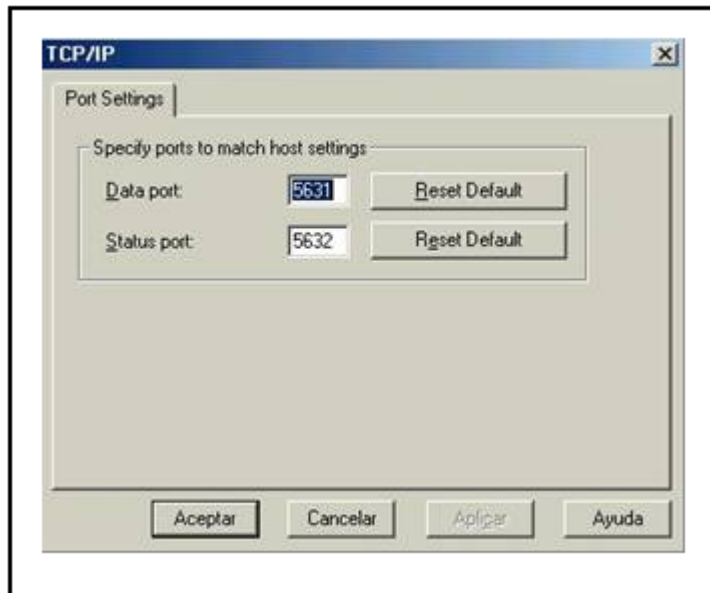
El siguiente paso será configurar el ordenador remoto, desde el que controlaremos el configurado como huésped. Para ello arrancaremos pcAnywhere y en la pantalla de inicio seleccionaremos “Remotes”, seguidamente, seleccionaremos “Add Remote” de la pantalla principal



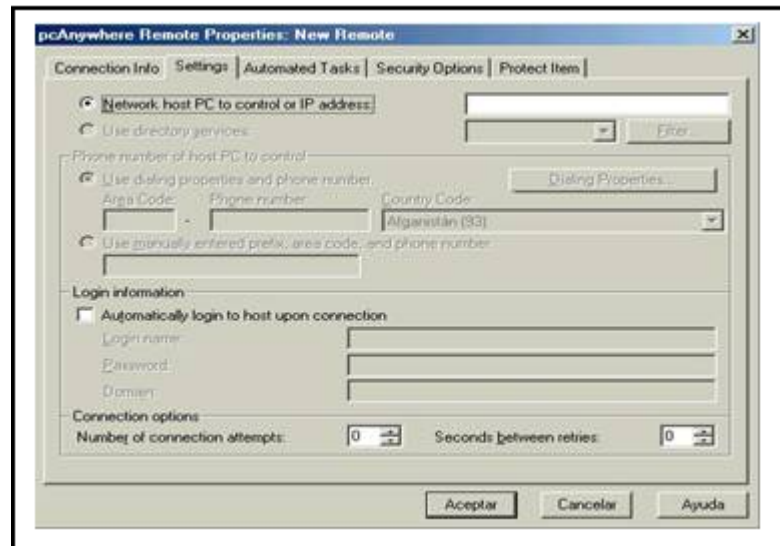
Y nos encontraremos con una pantalla que ya conocemos de antes:



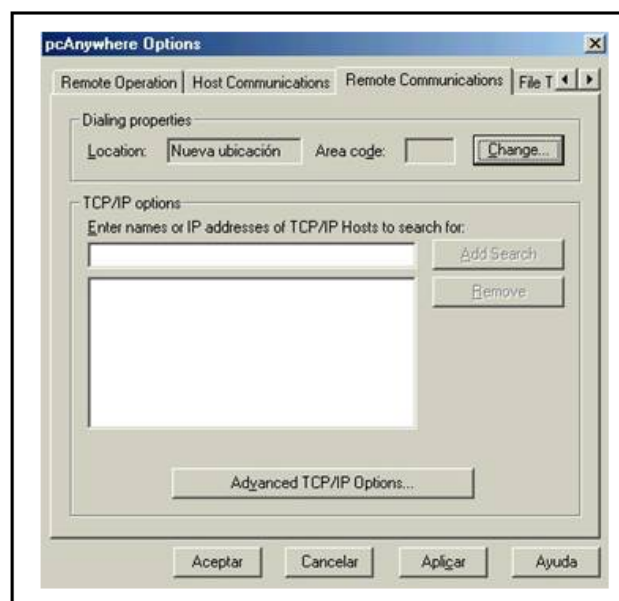
Veremos que está marcado el protocolo TCP/IP que es el que usaremos, y además, nos encontraremos con que está activado el botón “Details”, si lo pulsamos aparecerá la siguiente pantalla:



Ahí podremos seleccionar los puertos de comunicación a usar por el programa. Sugiero dejarlos tal cual están, a no ser que los tengamos ocupados con alguna otra aplicación. Luego elegiremos la pestaña “settings” y nos



Aquí, en “Network host PC to control or IP address” introduciremos la dirección IP del ordenador que actúa como huésped (o la IP WAN del router), seguidamente pulsamos en aceptar y ya tenemos configurado el ordenador remoto, con lo que podremos ver un nuevo elemento en la pantalla de remotos, le pondremos un nombre adecuado, y ya tenemos listo el nuevo remoto. Seguidamente vamos a “Tools” y en la pestaña “Remote communications”



ANEXO 4:
HOJA DE DATOS DEL PANEL DE CONTROL INTELIGENTE
AM2020.



September 18, 1997

A-100

AM2020

Intelligent Fire Detection and Alarm System

Section: Intelligent Fire Alarm Control Panels

GENERAL

El AM2020 es un panel de control de alarma de fuego inteligente, direccionable con la capacidad de hasta 1,980 puntos de control/detección controlable e identificable individualmente. El diseño del equipo modular y el programa de operación del sistema fácil de definir permite al usuario configurar fácilmente al AM2020 en el campo.

El AM2020 es reconocido por UL bajo las siguientes normas: UL-864 Unidades de control para los Sistemas de Señalización de Protección de Fuego; UL-1076 Unidades de Alarma de Robo del Propietario; y UL-1610 Unidades de Alarma de Robo de la Estación Central. El AM2020 también llena los requisitos de la NFPA 72 sistemas de fuego de Alarma/Voz de Emergencia, Propietario, Estación Remota, Auxiliar y Local.

Los detectores inteligentes/direccionables ayudan al personal de bomberos localizar rápidamente un fuego durante sus primeras etapas.

CARACTERÍSTICAS

- Completamente programable y configurable en el campo desde el teclado del panel. No se requieren destrezas de programación de computadoras. *El AM2020 continua proporcionando la protección contra fuego mientras se edita su programa.*
- La interfase de **NOTI-FIRE-NET™** proporciona una red de alta velocidad de socio-a-socio para sobre 100 nodos (vea la hoja del catalogo DS-4644).
- Carga/descarga de toda la información del programa a una computadora compatible PC.
- La utilidad del programa VeriFire™ - crea, edita, chequea, simula por asociación, y compara las bases de datos del panel (compatible con Windows® 95).
- La opción de control de humo del SCS-8 (reconocida por NFPA 90A, 92A & B) de los sistemas dedicados o no-dedicados.
- Interface del pagineador Motorola.
- Compensación por suciedad automática de los detectores de humo inteligentes. Llena los requisitos del Capítulo 7 de la NFPA para la prueba calibrada.
- Prueba automática del sistema activa y verifica (17 ciclos en un periodo de 24 horas) cada detector en el sistema.
- Ajuste de la sensibilidad del detector — manual o automático (día/noche).
- Alerta de mantenimiento avisa cuando los detectores están contaminados.
- Prueba de marcha con contador por punto e identificación de dos detectores ajustados a la misma dirección. Prueba porciones del sistema mientras el resto continua proporcionando la protección de fuego. Contador para cancelar la prueba de marcha.
- Verificación de alarma, con verificación del total del contador, por detector. También incluye un chequeo del limite de verificación de detector programable.
- Capacidad de sistema grande: 990 detectores inteligentes mas 990 módulos de control/monitoreo mas 2,048 puntos de control/anunciador.
- Múltiples lazos de comunicación de dos hilos, cada uno soportando hasta 198 detectores inteligentes y módulos del sistema, alambrados en Estilo 4 o 6 de la NFPA, (o Estilo 7 con Aislador).

NOTI-FIRE-NET™ is a trademark of NOTIFIER, 1994.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Este documento no es intencionado para ser utilizado con el propósito de instalación. Nosotros tratamos de mantener nuestra información actualizada y exacta. Nosotros no podemos cubrir todas las aplicaciones especificas o anticipar todos los requisitos. Todas las especificaciones están sujetadas a cambio sin previo aviso. Para mas información contacte a NOTIFIER. Teléfono: (203) 484-7161 FAX: (203) 484-7118



One Fire-Lite Place, Northford, Connecticut 06472

S635
S55110W6A2.AY
(También aprobado para la Descarga Automática & la Inundación de Preacción)California State Fire Marshal
7165-0028:141
7170-0028:153

CS118



93/00140

**MEA**

289-91-E

U.S. Coast Guard

161.002/27/0

BSA

578-81-SA

City of Chicago



El AM2020

(Mostrado en el CAB-C3)

- Interface del modem reconocido por UL permite la interrogación del sistema fuera del local/remota (vea la hoja del catalogo DS-5728).
- Detectores Inteligentes (Análogos): Ionización, Fotoeléctrico, Térmico (con o sin característica de rango-de-Subida), Multi-Sensor (iónico, foto, calor en la misma cabeza).
- Detectores de ducto de ionización y fotoeléctricos inteligentes.
- Módulos de iniciación direccionables para monitor a los contactos normalmente abiertos o cerrados.
- Módulos del relevador de contacto seco direccionable y módulos del circuito del aparato de notificación supervisado.

ISO-9001

Ingeniería, Fabricación y Control de Calidad Certificado por la Norma Internacional ISO-9001



Hecho en los E.E.U.U.

- Equipo con diseño modular con regleta de conexiones enchufables.
- Microprocesadores múltiples con modo de operación degradable en el evento de una falla del CPU.
- Etiquetas descriptivas personalizadas para cada punto del sistema y zona del programa.
- Funciones poderosas de control-por-evento:
 - Punto y/o zona.
 - función Y/O/NO.
 - Ecuaciones de tiempo.
 - Selecciones de rastreo/enclave.
 - Contadores de pulso.
- Puntos de no alarma (prioridad mas baja) para la administración de energía o de las funciones de iluminación.
- Funciones de control-por-tiempo para la activación de las salidas por hora y fecha.
- funciones de pulso y retraso de tiempo programables.
- Ajustes de sensibilidad seleccionables por el usuario por detector.
- Archivo histórico de 400 eventos almacenado en memoria no volátil con visualización, desplazamiento e impresión.
- Reloj no volátil de tiempo real para marcar los todos los eventos con la hora y la fecha.
- Múltiples claves asignables.
- Habilitación/Inhabilitación por dirección de dispositivo.
- Informe de estado (tipos de reportes) de todos los dispositivos en el sistema, incluyendo la sensibilidad de detector y total de verificación.
- Contadores del programa para la inhibición de silencio, corte de alarma, y verificación de alarma.
- Detección de falla de tierra.
- Fuente de alimentación integrada de eficiencia alta con regulación cambiada, cargador de rango doble, y opción de medidor. Incluye los contadores del programa para el uso con las baterías externas de NiCad.
- Pantalla LCD de tecnología supertwist con retroiluminación de LED.
- Teclado táctil de 30 teclas con capacidad alfabética completa.
- Opción de terminal CRT remoto con contador de alarma y problema.
- Múltiples impresoras remotas de 40 y 80 columnas.
- La impresora de 40-columnas utiliza 24 VCD y puede ser respaldada por la batería del sistema.
- Opción de recordador de problema.
- Transpondedores XP para los sistemas grandes complejos (vea la hoja del catalogo del Transpondedor XP).
- UZC-256 módulo codificador de zona universal (sucesión de no interferencia positiva) (vea la hoja del UZC-256).
- El LCD-80 remoto muestra todos los puntos. Hasta 32 visualizaciones por AM2020 (vea la hoja del LCD-80).
- Módulo de relevador remoto ACM-8R extiende la capacidad de punto del AM2020 (vea la hoja del catálogo del ACM-8R).
- Sistemas de control de anunciador remoto en serie ACS (vea la hoja del ACS).
- modem de fibra óptica/Repetidor RPT-485W/WF para la Interface del Anunciador en Serie o las redes del NIB-96.
- Opciones de voz y teléfono (vea la hoja del catálogo VAM).
- Tablero interface de la red NIB-96 para sub-enredar con el System 5000 o el System 500 (vea la hoja del NIB-96).
- Llena los requisitos de la NFPA-72 (Local, Auxiliar, Estación

Remota, Propietario, y Alarma/Voz de Emergencia).

- Protección de sobrevoltajes extensos.
- Algoritmo de informe rápido para la respuesta de la estación manual por debajo de 5 segundos (primera 20 direcciones).
- Opción de pre-alarma (programable) para el aviso avanzado de las condiciones de alarmas falsas.
- Aprobado por la agencia marítima.
- Transmisor Comunicador de Alarma Digital Universal UDACT (vea la hoja separada del catálogo).

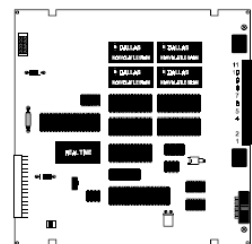
INFORMACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCTO

El AM2020 puede ser configurado para llenar los requisitos de la instalación en particular. El tamaño del sistema es definido por el número de tableros interface de lazo que son utilizados.

BE-2020N: El empaque de equipo básico para el AM2020 incluye lo siguiente:

- ✓ Un DIA-2020.
- ✓ Un CPU-2020.
- ✓ Un ICA-4L.
- ✓ Un juego de equipo misceláneo.
- ✓ Un juego de cables.
- ✓ Un manual.

CPU-2020: La Unidad de Procesación Central (CPU-2020) es el director de todas las comunicaciones y operaciones del sistema. El CPU-2020 almacena todos los parámetros de operación del sistema (cuales son programados en el campo) en memoria no volátil. Equipo y programa especial son utilizados para asegurar la integridad de la memoria. El CPU-2020 también proporciona contactos operados de problema y alarma auxiliar de Formato-C. Las comunicaciones con los módulos del sistema son sobre una interface en serie de alta velocidad.



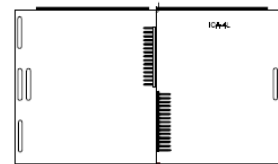
CPU-2020

El removimiento, la desconexión o la falla de cualquier módulo del panel de control es detectada y reportada por el CPU-2020. Este módulo contiene y ejecuta todos los programas de control por evento para la acción específica de la detección de fuego.

Tales programas de control-por-evento son almacenados en la memoria programable no-volátil. El CPU-2020 proporciona un reloj de hora real para la anotación de la hora y la fecha de eventos de alarma o problema impresos o mostrados. [Posición B en el Ensamble de Chasis de Interconexión (ICA-4L). La fila #1 del gabinete está reservada para el CPU-2020.]

ICA-4L: El ICA-4L (tablero de interconexión y el ensamble del chasis) proporciona al AM2020 con los medios mecánicos para instalar los tableros del sistema. El ICA-4L también distribuye la energía y los datos entre los tableros del sistema, de esa manera simplificando la construcción y el alambrado del Panel de Control del AM2020.

Cada ICA puede acomodar hasta cuatro tableros del sistema. Hasta tres ICA pueden ser utilizados en un panel de control AM2020.



ICA-4L

Los ensambles ICA trabajan en conjunción al uno al otro para proporcionar la decodificación de la localización de los Tableros Interface del Lazo, cuales deben ser instalados en las ranuras en el chasis. En esta forma, el sistema AM2020 no requiere que los puentes sean cortados o el ajuste de dirección para inicializar las operaciones del Lazo SLC. Los tableros del sistema se enchufan sin el uso de tornillos o agarraderas, permitiendo el servicio y la instalación rápida.

El ICA está localizado en tomillos, y asegurado al gabinete del sistema, utilizando el equipo incluido.

DIA-2020: El Ensamble de la Interface de la Pantalla (DIA) consiste de una puerta abisagrada; un teclado de 30 teclas; una pantalla de cristal liquido de 80 caracteres con retroiluminación de LED; y un Tablero Interface de la Pantalla (DIB).

El teclado tiene controles para el RECONOCIMIENTO/PASO; SILENCIO DE SEÑAL; REARME DEL SISTEMA; PRUEBA DEL SISTEMA; PRUEBA DE LÁMPARAS; LECTURA DE ESTADO; ALTERACIÓN DE ESTADO; PROGRAMA; FUNCIÓN ESPECIAL; RETRASO; ENTRE; teclas numéricas del 0-9; y entre de alfa y teds alfa de A-Z. Las teclas de ANTERIOR, PRÓXIMO, y PASO AUTOMÁTICO acelera la lectura de la información de estado. El teclado tiene visualización de LED para Alarma de Fuego; Alarma de Problema/Seguridad; Visualización de Problema; Energía CA; y Silencio de Señales.

La pantalla LCD tiene 80 caracteres en dos líneas de 40 columnas. Es capaz de mostrar toda la información de estado, incluyendo el Tipo de Evento (6caracteres); Tipo de Dispositivo (12 caracteres); Etiqueta de Punto Personalizada (20 caracteres); Hora y Fecha (14 caracteres); y Número de Punto (3 caracteres).

El DIB incluye memoria no volátil para todas las claves y etiquetas personalizadas. El DIB proporciona las funciones de programación y estado integral utilizando menús interactivos en la pantalla LCD o el terminal CRT. Toda la edición del programa puede ser lograda sin equipo especial y sin interrumpir el monitoreo de alarma del AM2020.

El DIA-2020 también incluye una interface EIA-232 para la impresora y una interface EIA-485 para los Anunciadores del LCD-80 (modo de terminal). Hasta 32 pantallas LCD-80 pueden ser conectadas en cadena en esta interface, con hasta 6,000 pies entre cada una.

LIB-400: El Tablero Interface del Lazo se comunica con hasta 198 detectores inteligentes y 198 módulos direccionables sobre dos (2) Circuitos de Línea de Señalización (SLCs). *El LIB-400 es mostrado a la derecha. Vea las características común del LIB debajo.*

LIB-200A: El Tablero Interface del Lazo se comunica con hasta 99 detectores inteligentes y 99 módulos direccionables sobre un Circuito de Línea de Señalización (SLC).

Características Comunes del LIB: Toda la energía de operación, tanto como la comunicación de datos de dos vías de alta velocidad, son hechas a través de un par de alambres llamado lazo SLC. Este lazo SLC puede ser alambrado para funcionar como un circuito Estilo 4 o Estilo 6. El lazo SLC puede ser de hasta 12,500 pies en longitud si el alambre de 12 AWG es utilizado (medida más pequeña para las distancias más cortas). Si el módulo ISO-X es utilizado entre cada dispositivo, el LIB/SLC puede funcionar como un circuito Estilo 7. El LIB es controlado normalmente por el CPU, pero incluye el programa de Modo Local que proporcionara la operación degradada en el raro evento de que el CPU falle. Un circuito de alarma general entre los LIBs funciona en el evento de que el CPU falle. Este circuito permite que todos los puntos de modo local programados operen como una alarma común cuando está programado.

Todo el alambrado desde el Tablero Interface del Lazo es de energía limitada por los requisitos de UL, y conectado con bloque de conexiones enchufable. Todas las conexiones pueden ser hechas a estos bloques de conexiones, permitiendo la identificación y las correcciones de cualquier fallas de alambrado de campo antes de la conexión final de los bloques de conexiones al Tablero Interface de Lazo.

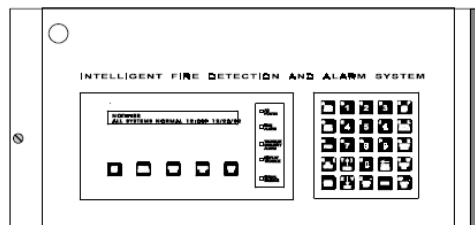
SIB-2048A: Tablero Interface en Serie dirige la comunicación con las siguientes interfaces:

- Puertos de terminal EIA-232 doble (2400 baud, ASCII) para el CRT, CGAS, AMNET, y otros dispositivos reconocidos por EDP.
- Puerto de la impresora EIA-232 doble para la impresora PRN, CGAS, AMNET, y otros dispositivos reconocidos por EDP.
- Puertos de anunciación EIA-485 (20 K baud, ASCII) para los anunciadores ACS, AMG, Tablero Interface de la Red, y UZC-256.

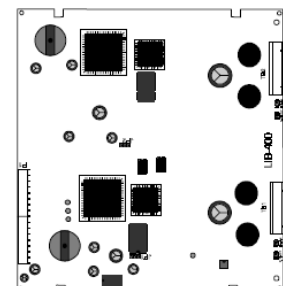
El SIB-2048A tiene total aislación óptica en las interfaces EIA-232 para prevenir problemas de aterrización a tierra con los dispositivos comerciales. Todos los bloques de conexiones son enchufables para simplificar la instalación y el servicio.

SIB-NET: Tablero interface de la red para el **NOTI-FIRE-NET** (vea la hoja separada del catálogo).

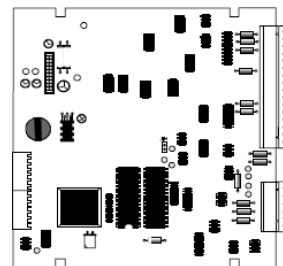
MPS-24A: La Fuente de Alimentación Principal se instala en la parte inferior izquierda del gabinete, y proporciona las siguientes capacidades:



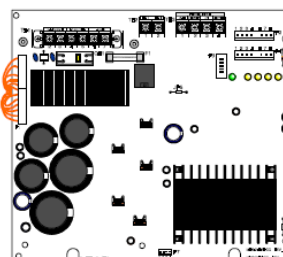
DIA-2020



LIB-400



SIB-2048A



MPS-24A

CAB-C3: Gabinete de tamaño C (espacio para 3 chasis). Incluye la puerta DR-C3 y el gabinete SBB-C3.

CAB-D3: Gabinete de tamaño C (espacio para 4 chasis). Incluye la puerta DR-D3 y el gabinete SBB-D3.

CAB-D3B: Con puerta de acero sólido.

DR-A3: Puerta CAB-A3 solamente.

SBB-A3: Gabinete CAB-A3 solamente.

DR-B3: Puerta CAB-B3 solamente.

SBB-B3: Gabinete CAB-B3 solamente.

DR-C3: Puerta CAB-C3 solamente.

SBB-C3: Gabinete CAB-C3 solamente.

DR-D3: Puerta CAB-D3 solamente.

SBB-D3: Gabinete CAB-D3 solamente.

Opción de CREMALLERA (19"): Contacte a la fábrica.

CAB-A3M: Gabinete sellado reforzado para las aplicaciones marítimas. Aloja a un gabinete SBB-A3 (ordénelo separadamente). Requerido para los sistemas aprobados por la agencia marítima.

CAB-B3M: Igual al CAB-A3M, pero aloja a un SBB-B3 (ordénelo separadamente).

EQUIPO DE SEGURIDAD

Modelo Descripción

RKS-S Interruptor de llave remoto

STS-1 Interruptor de Alteración de Seguridad. Requerido con las Aplicaciones de UL 1076/UL 1610.

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

- Energía de entrada principal, 120 VCA, 50/60 Hz.
- Energía de entrada principal es 240 VCA, 50/60 Hz como opción. Adicione una "E" al final del número del modelo de 120 VCA (ejemplo: MPS-24AE).
- 3.0 amperios energía de 24 VCD del circuito de notificación disponible, expandible en pasos de 3.0 amperios.
- Supervisión de energía CA principal con cambio automático a las baterías de reserva.
- Baterías de reserva supervisadas.

CAPACIDAD DEL SISTEMA

- Lazos SLC Direccionables/Inteligentes 10
- Detectores Inteligentes por lazo 99
- Módulos Direccionables por lazo 99
- Detectores Inteligentes por sistema 990
- Módulos Direccionables por sistema 990
- Total de Dispositivos Inteligentes/Direccionables por sistema 1,980
- Total de Puntos de Relevador/ACS por sistema (EIA-485) 2,048
- Total de puntos 4,028
- Direcciones ACS Remotas por sistema 32
- Puntos de relevador/pantalla por dirección ACS 64
- Impresoras remotas por sistema 6
- Terminales de Teclado/CRT Remotas por sistema 1
- Terminales de Monitoreo/CRT Remotas por sistema 24

CONSTRUCCIÓN

El equipo básico para el AM2020 es el BE-2020N, cual incluye un DIA, un CPU-2020, y un ICA-4L. Los tableros SIE son enchufados dentro de los chasis ICA-4L como se necesitan. Cada ICA-4L aceptara hasta 4 tableros, y 1 hilera en el gabinete. Los gabinetes son instalados en pared y están disponibles con 1,2,3, o 4 hileras de espacio usable. Cada gabinete incluye espacio en la parte inferior para la fuente de alimentación MPS-24A y las baterías de 48 horas.

Por ejemplo, un sistema AM2020 de 6 lazoes puede ser ordenado como sigue:

<i>Cantidad</i>	<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
1	BE-2020N	Equipo Básico
1	ICA-4L	Chasis Expandidor
6	LIB-200	Tablero Interface del Lazo
1	SIB-2048	Tablero Interface en Serie
1	MPS-24A	Fuente de Alimentación
1	DP-1	Panel Embellecedor Vacío
1	CAB-B3	Gabinete

Las ordenes como la de arriba puede ser usualmente proporcionada directamente desde los procedimientos almacenados. NOTIFIER envía el 97% de las ordenes de 48 horas de recibirlas.

APROBACIONES Y RECONOCIMIENTOS DE LA AGENCIA

Vea la primera página de esta hoja de datos del producto para las agencias de reconocimiento y los números de aprobación. Estos reconocimientos y aprobaciones aplican al producto de control AM2020 básico. En algunos casos, ciertos modelos pueden que no sean reconocidos por ciertas agencias de reconocimiento puede estar en proceso. Consulte con la fábrica para los últimos reconocimientos.

DISPOSITIVOS DIRECCIONABLES COMPATIBLES

<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
CPX-551	Detector de Humo Iónico.
SDX-551	Detector de Humo Fotoeléctrico.
SDX-551TH	Fotoeléctrico con elemento térmico.
FDX-551	Sensor Térmico (Calor) de 135°.
FDX-551R	Térmico de 135° con Rango-de-Subida.
CPX-751	Detector de Humo Iónico de Bajo Perfil.
SDX-751	Detector de Humo Fotoeléctrico de Bajo Perfil.
BX-501	Base de Detector Estándar de los E.E.U
B501BH	Base de Zumbador.
B501	Base inteligente estilo europea.
B710LP	Base de detector de bajo perfil (usado SDX-751 o CPX-751).
DHX-501	Alojamiento de Ducto con relevador.
DHX-502	Alojamiento de Ducto sin relevador.
MMX-1	Módulo de Monitoreo.
MMX-101	Módulo de Monitoreo Miniatura.
MMX-2	Módulo de monitoreo. Soporta a los detectores de humo de dos hilos.
CMX-2	Módulo de Control.
BGX-101L	Estación de Alarma de Fuego Manual Direccionable con cerradura.
Serie XP	Transpondedores (vea la hoja de la serie)

CAB-C3: Gabinete de tamaño C (espacio para 3 chasis). Incluye la puerta DR-C3 y el gabinete SBB-C3.

CAB-D3: Gabinete de tamaño C (espacio para 4 chasis). Incluye la puerta DR-D3 y el gabinete SBB-D3.

CAB-D3B: Con puerta de acero sólido.

DR-A3: Puerta CAB-A3 solamente.

SBB-A3: Gabinete CAB-A3 solamente.

DR-B3: Puerta CAB-B3 solamente.

SBB-B3: Gabinete CAB-B3 solamente.

DR-C3: Puerta CAB-C3 solamente.

SBB-C3: Gabinete CAB-C3 solamente.

DR-D3: Puerta CAB-D3 solamente.

SBB-D3: Gabinete CAB-D3 solamente.

Opción de CREMALLERA (19"): Contacte a la fábrica.

CAB-A3M: Gabinete sellado reforzado para las aplicaciones marítimas. Aloja a un gabinete SBB-A3 (ordénelo separadamente). Requerido para los sistemas aprobados por la agencia marítima.

CAB-B3M: Igual al CAB-A3M, pero aloja a un SBB-B3 (ordénelo separadamente).

EQUIPO DE SEGURIDAD

Modelo Descripción

RKS-S Interruptor de llave remoto

STS-1 Interruptor de Alteración de Seguridad. Requerido con las Aplicaciones de UL 1076/UL 1610.

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

- Energía de entrada principal, 120 VCA, 50/60 Hz.
- Energía de entrada principal es 240 VCA, 50/60 Hz como opción. Adicione una "E" al final del número del modelo de 120 VCA (ejemplo: MPS-24AE).
- 3.0 amperios energía de 24 VCD del circuito de notificación disponible, expandible en pasos de 3.0 amperios.
- Supervisión de energía CA principal con cambio automático a las baterías de reserva.
- Baterías de reserva supervisadas.

CAPACIDAD DEL SISTEMA

• Lazos SLC Direccionables/Inteligentes	10
• Detectores Inteligentes por lazo	99
• Módulos Direccionables por lazo	99
• Detectores Inteligentes por sistema	990
• Módulos Direccionables por sistema	990
• Total de Dispositivos Inteligentes/Direccionables por sistema	1,980
• Total de Puntos de Relevador/ACS por sistema (EIA-485)	2,048
• Total de puntos	4,028
• Direcciones ACS Remotas por sistema	32
• Puntos de relevador/pantalla por dirección ACS	64
• Impresoras remotas por sistema	6
• Terminales de Teclado/CRT Remotas por sistema	1
• Terminales de Monitoreo/CRT Remotas por sistema	24

CONSTRUCCIÓN

El equipo básico para el AM2020 es el BE-2020N, cual incluye un DIA, un CPU-2020, y un ICA-4L. Los tableros SIB y LIB son enchufados dentro de los chasis ICA-4L como sean necesarios. Cada ICA-4L aceptara hasta 4 tableros, y utiliza 1 hilera en el gabinete. Los gabinetes son instalados en la pared y están disponibles con 1,2,3, o 4 hileras de espacio usable. Cada gabinete incluye espacio en la parte inferior para la fuente de alimentación MPS-24A y las baterías de 25 amperios hora.

Por ejemplo, un sistema AM2020 de 6 lazos puede ser ordenado como sigue:

<i>Cantidad</i>	<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
1	BE-2020N	Equipo Básico
1	ICA-4L	Chasis Expandidor
6	LIB-200	Tablero Interface del Lazo
1	SIB-2048	Tablero Interface en Serie
1	MPS-24A	Fuente de Alimentación
1	DP-1	Panel Embellecedor Vacío
1	CAB-B3	Gabinete

Las ordenes como la de arriba puede ser usualmente proporcionada directamente desde los productos almacenados. NOTIFIER envía el 97% de las ordenes dentro de 48 horas de recibirlas.

APROBACIONES y RECONOCIMIENTOS DE LA AGENCIA

Vea la primera página de esta hojas de datos del producto para las agencias de reconocimiento y los números de archivos. Estos reconocimientos y aprobaciones aplican al panel de control AM2020 básico. En algunos casos, ciertos módulos pueden que no sean reconocidos por ciertas agencias, o el reconocimiento puede estar en proceso. Consulte con la fábrica para los últimos reconocimientos.

DISPOSITIVOS DIRECCIONABLES COMPATIBLES

<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
CPX-551	Detector de Humo Iónico.
SDX-551	Detector de Humo Fotoeléctrico.
SDX-551TH	Fotoeléctrico con elemento térmico.
FDX-551	Sensor Térmico (Calor) de 135°.
FDX-551R	Térmico de 135° con Rango-de-Subida.
CPX-751	Detector de Humo Iónico de Bajo Perfil.
SDX-751	Detector de Humo Fotoeléctrico de Bajo Perfil.
BX-501	Base de Detector Estándar de los E.E.U.U.
B501BH	Base de Zumbador.
B501	Base inteligente estilo europea.
B710LP	Base de detector de bajo perfil (usado con el SDX-751 o CPX-751).
DHX-501	Alojamiento de Ducto con relevador.
DHX-502	Alojamiento de Ducto sin relevador.
MMX-1	Módulo de Monitoreo.
MMX-101	Módulo de Monitoreo Miniatura.
MMX-2	Módulo de monitoreo. Soporta a los detectores de humo de dos hilos.
CMX-2	Módulo de Control.
BGX-101L	Estación de Alarma de Fuego Manual, Direccionable con cerradura.
Serie XP	Transpondedores (vea la hoja de la serie XP).

DISPOSITIVOS COMPATIBLES, PUERTOS EIA-232

<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
Serie CRT	Terminal CRT con teclado.
VS4095/5	Impresora de 40-columnas, 24 VCD.
P40-KIT	VS4095 Equipo de Instalación. Permite que el VS4095 sea instalado en el gabinete del AM2020 (vea la hoja del VS4095).
Serie PRN	Impresora de 80-columnas.
TPI-232	modem de Línea rentada o de marcación (vea la hoja del TPI-232).
SGSP-232	Separador de Señal.

DISPOSITIVOS COMPATIBLES, PUERTOS EIA-485

<i>Modelo</i>	<i>Descripción</i>
Serie ACS	Sistemas de Control Remoto/Anunciador en Serie (vea la hoja de la Serie ACS).
LCD-80	Pantalla LCD Remota (vea la hoja LCD-80).
Serie LDM	Módulos conductores gráficos personalizados remotos (vea la hoja de la Serie LDM).
AMG-1/E	Generador de Mensaje de Audio con capacidad de codificación (vea la hoja del 2020 Complejo de Alarma de Voz).
ACM-8R	Módulo del relevador remoto (vea la hoja del ACM-8R).
RPT-485W/WF	Par trenzado o Fibra Óptica repetidor de señal EIA-485 (vea la hoja del RPT).
Serie SCS	Módulos de Control de Humo (vea la hoja en el catálogo).

OPCIONES DEL CIRCUITO CONVENCIONAL

Los circuitos del dispositivo de iniciación convencional, circuitos del aparato de notificación, y los relevadores de contacto secos pueden ser adicionados al AM2020 utilizando los módulos de los transpondedores de la serie XP (vea la hoja separada en el catálogo). Estos pueden ser instalados en el mismo gabinete que el AM2020, o en los gabinetes remotos.

VISUALIZACIÓN/CONTROL DE PUNTO INDIVIDUAL

El estado de problema/alarma de cualquier detector o módulo de monitoreo, o el estado de ENCENDIDO/APAGADO/Problema de cualquier módulo de control puede ser mostrado en el AM2020 utilizando los módulos de control/anunciador de la serie ACS (vea la hoja en el catálogo). El ACS también proporciona el control de los dispositivos de salida y la visualización de alarma/problema de las zonas del programa. Se instalan en el gabinete del AM2020 o en los gabinetes remotos.

JUEGOS DE LENGUA NO INGLESA

Los manuales están disponibles, con ciertas restricciones, para las siguientes lenguas: Francés, Español, Italiano. Contacte a NOTIFIER para más información.

ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA/ARQUITECTURA

Las especificaciones completas para el AM2020 están disponibles en discos de 3-1/2" en formato ASCII o de WordPerfect®. Contacte el Servicio de Cliente de NOTIFIER.

MANUAL DEL USUARIO

La información de instalación, programación, y operación es proporcionada con cada AM2020 en un manual de formato hojas sueltas de 3 anillos.

ANEXO 5:
HOJA DE DATOS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE NIVEL TLS
350R.



Especificación del cable de la sonda

Tipo de cable	Apantallado / pantalla de aluminio y poliéster
Número de conductores	2
Conductores	Cobre puro / clase 5
Resistencia del conductor	< 26,0 ohmios por cada 1000m
Cubierta	PVC (resistente a la gasolina y al aceite)
Color de la cubierta	Azul
Colores de los conductores	Negro, con los números 1 y 2
Diámetro exterior nominal	6,0 mm

Especificación del cable del sensor

Tipo de cable	Apantallado / pantalla de aluminio y poliéster
Número de conductores	3
Conductores	Cobre puro / clase 5
Resistencia del conductor	< 26,0 ohmios por cada 1000m
Cubierta	PVC (resistente a la gasolina y al aceite)
Color de la cubierta	Azul
Colores de los conductores	Negro, con los números 1 y 2
Diámetro exterior nominal	6,0 mm

Especificación del cable de transmisión de datos

Tipo de cable	2 pares trenzados, con aislamiento de PVC envueltos en lámina metálica a drenaje común
Impedancia característica	58 ohmios
Atenuación	5,6 dB por cada 100m
Aislamiento	PVC
Cubierta	Polietileno
Color de la cubierta	Gris
Colores de los conductores	Negro, rojo, verde, blanco
Diámetro exterior nominal	4,2 mm

Requisitos para la PC

Item	Requisito
CPU	Pentium, 233MHz
Espacio libre en disco rígido	50 megabytes (después de la instalación del Inform, quedarán 30 megabytes libres)
Sistema operativo	Windows 95, 98, 2000, XP, o Windows NT4.0
CD-ROM	
Conexión remota	RS-232, módem, o red
Internet browser	Internet Explorer 5.0 versión posterior

En la computadora host se instalará el software Inform, que permite la adquisición y procesamiento de datos entregados por las sondas Electromagnéticas instaladas en los tanques de combustibles.

ANEXO 6:

LISTA DE MATERIALES NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN

EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO SÁNCHEZ.

Cant.	Unid.	Material
3	unid	Wireless Internet Camera with 3G Mobile Video Support D-Link
400	mts	Cable UTP 4 pares categ 5e Belden
1	unid	Patch panel de 24 puertos categ 5e Leviton
1	unid	Jack categ 5e Leviton
1	unid	Face plate simple o doble Leviton
1	unid	Caja sobrepuesta de 40mm Dexson
1	unid	Patch cord categ 5e de 3 pies Leviton
1	unid	Patch cord categ 5e de 7 pies Leviton
1	unid	Rack de pared de 5UR Beacoup
1	unid	Rack de pared de 6UR Beacoup
1	unid	Canaleta plástica 32x12mm sin división (4 cables) Dexson
1	unid	Canaleta plástica 40x25mm sin división (12 cables) Dexson
1	unid	Switch de 16 puertos 10/100Mbps D-Link
1	unid	Switch de 24 puertos 10/100Mbps D-Link
1	unid	Tarjeta PCI para el Servidor
3	unid	Sensor Honeywell HLS3010H
16	unid	Sensor detector de humo
8	unid	Electroválvulas
150	mts	Tubería galvanizada 1/4"
1	unid	Módulo de Control
200	mts	Tubería antiexplosiva
1	unid	PC Pentium IV para servidor
1	unid	Bomba de agua eléctrica
200	mts	Tubería antiexplosiva
1	unid	PC Pentium IV para servidor
1	unid	Bomba de agua eléctrica

ANEXO 7:**PRECIO DE SENSORES, CÁMARAS Y CABLEADO****ESTRUCTURADO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO SÁNCHEZ.**

<u>Cant.</u>	<u>Unid.</u>	<u>Descripción</u>	<u>P unitario</u>	<u>P total</u>
3	unid	Wireless Internet Camera with 3G Mobile Video Support D-Link	217,65	652,94
400	mts	Cable UTP 4 pares categ 5e Belden	0,41	164,00
1	unid	Patch panel de 24 puertos categ 5e Leviton	92,20	92,20
1	unid	Jack categ 5e Leviton	3,44	3,44
1	unid	Face plate simple o doble Leviton	1,53	1,53
1	unid	Caja sobrepuesta de 40mm Dexson	1,71	1,71
1	unid	Patch cord categ 5e de 3 pies Leviton	1,94	1,94
1	unid	Patch cord categ 5e de 7 pies Leviton	2,67	2,67
1	unid	Rack de pared de 5UR Beacoup	30,82	30,82
1	unid	Rack de pared de 6UR Beacoup	34,54	34,54
1	unid	Canaleta plástica 32x12mm sin división (4 cables) Dexson	1,96	1,96
1	unid	Canaleta plástica 40x25mm sin división (12 cables) Dexson	4,55	4,55
1	unid	Switch de 16 puertos 10/100Mbps D-Link	78,90	78,90
1	unid	Switch de 24 puertos 10/100Mbps D-Link	99,30	99,30
1	unid	Tarjeta PCI para el Servidor	210,00	210,00
3	unid	Sensor Honeywell HLS3010H	150	450,00
16	unid	Sensor detector de humo	50	800,00
8	unid	Electroválvulas	90	720,00
150	mts	Tubería galvanizada 1/4"	10	1500,00
1	unid	Módulo de Control	170	170,00
Subtotal1				5020,50

ANEXO 8:

***COSTO TOTAL DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA LA
MEDICIÓN DEL NIVEL EN TANQUES DE COMBUSTIBLE, Y,
SISTEMA DE SEGURIDAD EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO,
GASOLINERA SÁNCHEZ.***

<u>Cant.</u>	<u>Unid.</u>	<u>Descripción</u>	<u>P unitario</u>	<u>P total</u>
3	unid	Wireless Internet Camera with 3G Mobile Video Support D-Link	217,65	652,94
400	mts	Cable UTP 4 pares categ 5e Belden	0,41	164,00
1	unid	Patch panel de 24 puertos categ 5e Leviton	92,20	92,20
1	unid	Jack categ 5e Leviton	3,44	3,44
1	unid	Face plate simple o doble Leviton	1,53	1,53
1	unid	Caja sobrepuesta de 40mm Dexson	1,71	1,71
1	unid	Patch cord categ 5e de 3 pies Leviton	1,94	1,94
1	unid	Patch cord categ 5e de 7 pies Leviton	2,67	2,67
1	unid	Rack de pared de 5UR Beacoup	30,82	30,82
1	unid	Rack de pared de 6UR Beacoup	34,54	34,54
1	unid	Canaleta plástica 32x12mm sin división (4 cables) Dexson	1,96	1,96
1	unid	Canaleta plástica 40x25mm sin división (12 cables) Dexson	4,55	4,55
1	unid	Switch de 16 puertos 10/100Mbps D-Link	78,90	78,90
1	unid	Switch de 24 puertos 10/100Mbps D-Link	99,30	99,30
1	unid	Tarjeta PCI para el Servidor	210,00	210,00
3	unid	Sensor Honeywell HLS3010H	150	450,00
16	unid	Sensor detector de humo	50	800,00
8	unid	Electroválvulas	90	720,00
150	mts	Tubería galvanizada 1/4"	10	1500,00
1	unid	Módulo de Control	170	170,00
			Subtotal1	5020,50

<u>Cant.</u>	<u>Unid.</u>	<u>Descripción</u>	<u>P unitario</u>	<u>P total</u>
200	mts	Tubería antiexplosiva	2	400,00
1	unid	PC Pentium IV para servidor	900	900,00
1	unid	Bomba de agua eléctrica	180	180,00
2	unid	Mano de Obra	800	1600,00
			Subtotal2	3080,00

COSTO TOTAL	8100,50
--------------------	----------------