



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGÓN"**

**"EDIFICIOS INTELIGENTES: CONCEPTOS Y
DESARROLLO APLICADOS A UN ÁREA DE
TRABAJO"**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICO**

**P R E S E N T A :
MARCO ZET SAN JUAN GARCÍA**

**ASESOR:
ING. ENRIQUE GARCÍA GUZMÁN**

JUNIO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por concederme la vida para terminar el presente,

A mis Padres con los que siempre he contado

A mis segundos Padres por cuyo ejemplo y pasos he de seguir

A mi hermano y sobrinos quienes también siempre me han apoyado

A mis amigos y familiares quienes hasta el cansancio me inspiraron a llegar a esto

Creando siempre en mí.

GRACIAS

ÍNDICE

INTRODUCCION
OBJETIVO GENERAL
JUSTIFICACIÓN

CAPITULO I. ¿QUE SON LOS EDIFICIOS INTELIGENTES?

- I.1. Definición de la noción de Edificio Inteligente
- I.2. Componentes de un Edificio Inteligente
- I.3. Perspectiva Japonesa de los sistemas necesarios para un Edificio Inteligente y su organización
- I.4. Niveles de Inteligencia de un Edificio
- I.5. Edificios Inteligentes existentes
- I.6. Son "Inteligentes" los Edificios Inteligentes

CAPITULO II. CIRCUITO DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

- II.1. Función de cada Sensor (entrada de datos)
- II.2. Circuito del administrador
- II.3. Circuito del área
- II.4. Circuito de aire acondicionado
- II.5. Circuito de luminosidad
- II.6. Circuito detector de humo
- II.7. Circuito de movimiento telúrico
- II.8. Acoplamiento de los circuitos
- II.9. Rutina del circuito de control

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CADA ELEMENTO DEL CIRCUITO

- III.1. Registro de corrimiento
- III.2. Decodificadores y De multiplexores
- III.3. Multiplexores
- III.4. Compuertas lógicas
- III.5. Flip-flop's

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS TÉCNICOS (sensores y componentes TTL)

INTRODUCCIÓN:

Históricamente el hombre ha construido edificios para crear un entorno controlado para poder vivir y para poder trabajar. Pero a lo largo de las últimas décadas han cambiado las prioridades en el diseño y la organización de edificios, especialmente en el caso de las oficinas.

Ahora, se le empieza a dar más importancia a la concepción de un edificio desde su etapa de planeación para así incorporar, desde un principio, todos los elementos que servirán posteriormente para tener un ambiente más productivo, minimizando los costos. Esta tendencia es cada vez más fuerte y ya es irreversible.

Bajo este concepto surgen los "Edificios Inteligentes". Algunos de nosotros nunca habíamos escuchado el término "Edificio Inteligente", nombre, por cierto bastante conocido, que se le dio a una tecnología nueva, resultado de la integración de diversas tecnologías y cuyo corazón lo forman las computadoras y sus sistemas de telecomunicaciones.

Los edificios actuales se han sometido a intensos estudios orientados a crear ambientes ergonómicos, para los ocupantes del edificio, que ofrezcan un gran número de servicios y facilidades, para poder así realizar su trabajo de la mejor manera.

Los Edificios Inteligentes surgieron a mediados de los años 80, atrayendo la atención al ofrecer un nuevo concepto para el diseño y la construcción de edificios. La propuesta de los Edificios Inteligentes mencionó por primera vez la integración de todos los aspectos de comunicación dentro del edificio, tales como teléfono y comunicaciones por computadora, seguridad, control de todos los subsistemas del edificio (calefacción, ventilación y aire-acondicionado) y todas las formas de administración de energía.

Al principio el calificativo "inteligente" era simplemente una referencia al alto grado de automatización, obtenido gracias a la integración de todos los sistemas.

El diseño de un edificio inteligente requiere del trabajo en conjunto de expertos en diversas áreas, tales como, computación y telecomunicaciones, construcción, diseño de interiores e incluso ecología.

Sin embargo, este concepto tuvo que retroceder por ser demasiado ambicioso para su época. Varios de los que participaron en el desarrollo del concepto de edificios inteligentes decidieron separarse del grupo. El resto prefirió dedicarse a proyectos más modestos.

Este último grupo ha presentado en los últimos años, varias propuestas, por parte de representantes de importantes industrias de computadoras y telecomunicaciones, sobre sistemas de comunicación, servicios compartidos, sistemas de cableado "universal" para edificios, Private Branch Exchange/Local Area Network (PBX/LAN), técnicas todas implicadas en el concepto de edificios inteligentes.

Hoy este concepto ha recobrado su popularidad y es aplicado en diversas partes del mundo, especialmente en el Japón.

Objetivo General:

Enunciar, Describir y Emplear los sistemas de control automático en un área de trabajo, proponiendo una solución tecnológica y comercial totalmente convincentes dirigida a los compradores, arrendatarios y personas involucradas en los proyectos de Edificios Inteligentes.

Justificación:

Una justificación y ventaja muy importante de la construcción de un edificio inteligente es

Para administradores :

Proporciona un conjunto de facilidades para su mantenimiento, así como para la comunicación hacia dentro y hacia afuera del edificio permitiendo un control eficiente y económico, vigilancia, seguridad contra fuego, monitoreo, sistema de alarma (aviso a los ocupantes dentro del edificio, a la policía, a los bomberos y hospitales).

Para los usuarios :

Un edificio inteligente ofrece a sus usuarios, en su lugar de trabajo, un ambiente seguro, diseñado ergonómicamente y en función de las personas ("People Oriented") para aumentar su productividad y estimular su creatividad. Provee también servicios sofisticados de computación y telecomunicaciones. En hoteles y residencias debe proporcionar un ambiente que sea confortable y "más humano", evitando así los entornos fríos e impersonales.

Esta Tesis se desarrolló con el fin de dar a conocer este concepto en nuestro medio. El primer capítulo de este documento está dedicado a la presentación de una definición generalizada de los "Edificios Inteligentes", explicando sus componentes, considerados desde los puntos de vista estructural y funcional. También se presenta un estudio realizado por el Instituto Cerd&oaacute; sobre los posibles niveles de inteligencia de un edificio inteligente y una breve lista de algunos de los edificios inteligentes existentes en el mundo.

Pero, analizando el término "Edificio Inteligente", surge la inquietud de determinar en qué consiste la inteligencia en un edificio. Después de haber analizado la importancia de los edificios inteligentes y las definiciones que se manejan sobre ellos, se presenta:

En el Capítulo II un circuito de control básico sobre las variables que se pueden manipular con el concepto de inteligencia de un edificio.

Se presenta una solución básica para controlar todas las variables que pueden estar interactuando entre sí para llevar a cabo el concepto de inteligencia artificial, hablando de sistemas expertos para la operación de un edificio.

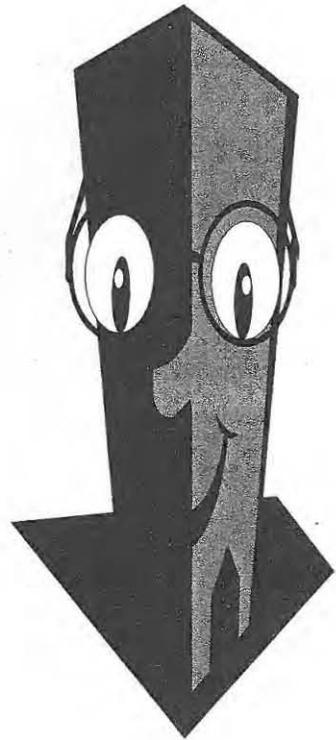
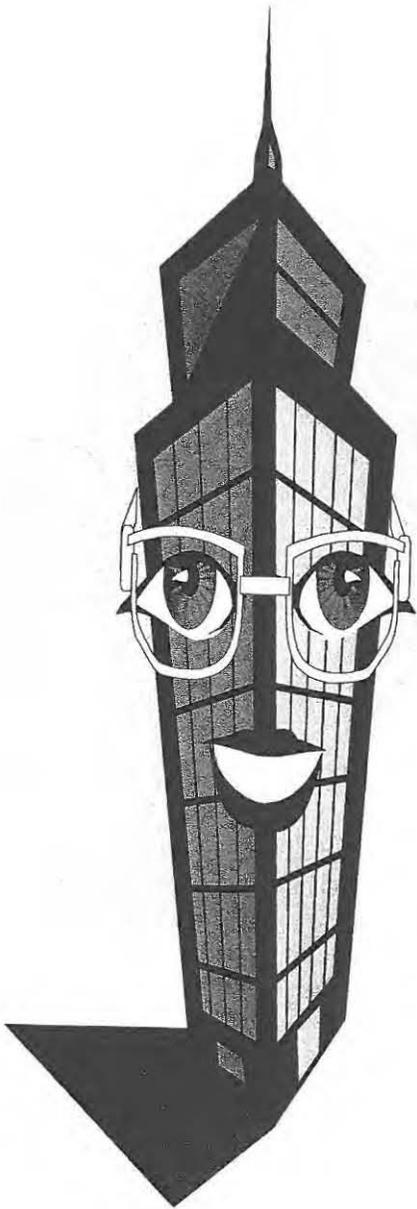
Este trabajo propone una arquitectura electrónica para controlar un sistema funcional y estructural de un edificio inteligente que incluye un diagrama lógico para la operación del área de trabajo a automatizar.

En el Capítulo III se da la descripción y el funcionamiento de cada elemento que conforma la arquitectura electrónica del circuito así como su justificación de su uso, forma de programación para diferentes parámetros , según los dispositivos que controla, y un breve ejemplo esquemático de cómo funcionaría ya integrado en un edificio.

CONCLUSIÓN: Se explica el porque se utilizo la tecnología anteriormente descrita y de que manera servirá en la implementación de cualquier solución a un área de trabajo

ANEXOS: Se exponen los detalles de todos los componentes eléctricos, ópticos y electrónicos que se utilizaron en la elaboración de dicho sistema.

¿QUÉ SON LOS EDIFICIOS INTELIGENTES?



CAPITULO I

¿QUE SON LOS EDIFICIOS INTELIGENTES?

1.1) DEFINICIÓN DE LA NOCIÓN DE EDIFICIO INTELIGENTE

Existen varias definiciones de los edificios inteligentes, las cuales, en algunos casos, difieren totalmente unas de otras, y en otros casos sólo en la lista de los componentes que constituyen un edificio inteligente.

Veamos unos ejemplos de estas definiciones:

-Intelligent Building Institute (IBI), Washington, D.C. ,E.U.

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes, a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización.

-Compañía Honeywell, S.A. de C.V., México, D.F.

Se considera como edificio inteligente aquél que posee un diseño adecuado que maximiza la funcionalidad y eficiencia en favor de los ocupantes, permitiendo la incorporación y/o modificación de los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad cotidiana, con la finalidad de lograr un costo mínimo de ocupación, extender su ciclo de vida y garantizar una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort.

-Compañía AT&T, S.A. de C.V., México, D.F.

Un edificio es inteligente cuando las capacidades necesarias para lograr que el costo de un ciclo de vida sea el óptimo en ocupación e incremento de la productividad, sean inherentes en el diseño y administración del edificio.

Por ello se buscó reunir todas aquellas definiciones para crear una definición lo más completa posible.

Pero antes de determinar lo que es un edificio inteligente es necesario definir lo que significa el término "edificio" :

"Por edificio se entiende una estructura o un grupo de estructuras, diseñadas como lugar de trabajo o habitación, tales como oficinas, departamentos, hospitales, universidades, edificios de gobierno, laboratorios industriales, fábricas y casas habitación."

La razón de ser de toda infraestructura es la de proveer algún tipo de servicio y apoyo a las actividades del hombre. Pero estos servicios y actividades han ido evolucionando y han sufrido profundos cambios, donde muchos de estos cambios son adjudicados al desarrollo desmesurado de la computación en todo el mundo. De ahí que las estructuras (o edificios) han tenido que cambiar también para albergar dichos servicios y satisfacer las necesidades del hombre de hoy. Y es de aquí de donde surge un nuevo concepto : el Edificio Inteligente.

De esto se concluye que la definición es la siguiente :

Un Edificio Inteligente se define como una estructura que ofrece a sus usuarios y administradores un conjunto coherente de herramientas y facilidades. Está diseñado para poder cubrir todos los posibles adelantos tecnológicos, siempre tomando en cuenta las necesidades reales de los usuarios y administradores del edificio. La finalidad de un edificio inteligente es la de proporcionar un ambiente de confort y seguridad, para maximizar la productividad y la creatividad así como hacer que la gente se sienta a gusto en su lugar de trabajo. Además este tipo de edificios debe proporcionar medios para un mantenimiento eficiente y oportuno, todo lo anterior, minimizando los costos .

Un edificio inteligente es el producto de la convergencia de diversas disciplinas :

- Arquitectura
- Diseño de interiores
- Diseño de muebles y equipos
- Tecnologías de acondicionamiento del aire
- Tecnologías de cableado de edificios
- Sistemas locales de comunicación
- Sistemas computacionales
- Automatización de oficina, fábrica y hogar
- Factor humano y ergonomía
- Estudios ecológicos y ambientales

Una de las principales características de un edificio inteligente es, el de ser concebido de tal forma que sea flexible a cambios futuros, como podrían ser : incorporar nuevas tecnologías, actualización de equipos y cambios en la distribución interna de las oficinas, entre otros. Incluso se dice que la única característica que tienen en común todos los edificios inteligentes es una estructura diseñada para acomodar cambios de una manera conveniente y económica.

Un edificio inteligente incorpora sistemas de manejo de información que soportan el flujo de ésta a lo largo de todo el edificio (flujo de información interno y externo). Esto permite que el edificio inteligente ofrezca servicios avanzados de:

1. Automatización de actividades.
2. Telecomunicaciones.
3. Control automatizado.
4. Monitoreo.
5. Administración y mantenimiento efectivos de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada, local y/o remota.

Desde esta perspectiva, un edificio inteligente es la integración de una gran gama de servicios y sistemas (descritos más adelante) que son controlados, monitoreados y administrados por un equipo central.

L2) COMPONENTES DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Para poder clasificar los componentes que debe reunir un edificio inteligente se tomaron en cuenta sus características y los servicios que debe ofrecer. Estos se pueden abordar desde dos puntos de vista : Funcional y Estructural.

ASPECTO FUNCIONAL

De acuerdo al punto de vista funcional, la capacidad de soporte del edificio se puede evaluar en términos de cuatro elementos básicos :

1. Estructura
2. Sistemas
3. Servicios
4. Administración

Un edificio "inteligente" es aquel que optimiza cada uno de estos cuatro elementos y las relaciones entre ellos]

1.- Estructura:

La estructura del edificio comprende los componentes estructurales del edificio, los elementos de arquitectura, los acabados de interiores y los muebles.

Los aspectos estructurales importantes dentro de un edificio inteligente son :

- El edificio debe gastar el mínimo necesario de energía, por lo que es importante su situación y orientación, así como la composición de sus elementos estructurales (techo, pisos, ventanas y paredes).
- La manera en la que se aprovecha la luz solar, tomando en cuenta su impacto sobre la visibilidad (por ejemplo en las pantallas de video) y la calidad de la luz necesaria para trabajar.
- El espacio suficiente para proveer pisos y techos falsos, para permitir acceso al cableado.
- La previsión del peso que tendrán que soportar pisos y techo a futuro, para alojar equipos electrónicos, antenas, etcétera.
- Las fuentes de poder auxiliares (para respaldos) y fuentes de poder de "no interrupción" (baterías para el No-Break) que alimentarán a los equipos.
- Los conductos y registros adecuados para cableados y conexiones.

2.- Sistemas:

Los sistemas del edificio son los que proveen principalmente un ambiente hospitalario para los usuarios y equipos. Los principales sistemas de un edificio son:

1. sistemas de calefacción, ventilación y aire-acondicionado, llamado HVAC (Heating_Ventilation_Air-Conditioning)
2. luz
3. energía eléctrica
4. cableado
5. elevadores
6. agua caliente
7. control de acceso
8. seguridad

[BIN87] [GALV90]

9. telecomunicaciones
10. administración de información

Todos estos elementos dependen directamente del diseño del edificio, ya que debe haber flexibilidad para soportar cambios.

Para minimizar los gastos energéticos es recomendable monitorear y controlar todos los sistemas que consuman energía. Estos sistemas pueden estar formados por dispositivos conectados por una red al procesador central, que se encargará de mantener un registro de consumo, control y optimización.

3.- Servicios:

Los servicios del edificio satisfacen las necesidades directas de los usuarios de la manera más eficiente y económica, preservando la utilidad de la estructura a largo plazo.

Los servicios que presenta un edificio inteligente son los siguientes:

1. comunicación (voz, datos y video)
2. automatización de oficinas
3. facilidades de salas de reuniones y salas de cómputo para uso compartido
4. FAX y fotocopiado
5. correo electrónico
6. limpieza y mantenimiento
7. capacitación
8. estacionamientos y transporte
9. directorio del edificio

Todos estos servicios se proporcionan de forma centralizada, optimizando así el consumo de energía.

datos, así como para administrar de manera efectiva los diversos sistemas incorporados a los edificios de hoy.

4.-Administración:

En lo referente a la administración, se proveen herramientas para controlar y administrar todo el edificio, dar mantenimiento, tomar decisiones en casos de emergencia, etcétera. En muchos edificios modernos son parte de la responsabilidad de los administradores del edificio los sistemas de seguridad, energía, control de fuego, comunicaciones, sistemas de información y el cableado respectivo.

Por ello, han cobrado gran importancia los sistemas "inteligentes" como herramientas para los administradores del edificio. Ellos necesitan a la computadora por su capacidad en el manejo de bases de datos y procesamiento de información para acumular y manipular datos, así como para administrar de manera efectiva los diversos sistemas incorporados a los edificios de hoy.

ASPECTO ESTRUCTURAL

Desde el punto de vista estructural se pueden distinguir tres factores clave en el concepto de edificio inteligente, que completan su definición :

1. Flexibilidad del edificio
2. Integración de servicios
3. Diseño exterior e interior

1. Flexibilidad del edificio

Un edificio flexible se caracteriza por dos atributos :

- a) la capacidad de incorporar nuevos o futuros servicios,
- b) la posibilidad de permitir reubicaciones de personal o reestructuraciones internas, sin que ello sea muy complicado.

De acuerdo a su vida útil, los componentes de un edificio se clasifican en :

1. Caparazón ("building shell"). Este comprende los elementos estructurales, de fachada, estacionamientos, escaleras, conductos, etcétera, los cuales tienen una vida útil de 50 años aproximadamente.
2. Servicios ("services"). El ciclo de vida de un servicio puede llegar hasta los 15 y 20 años. Los servicios incluyen toda la gama de elementos tecnológicos como :
 - a) La infraestructura básica de calefacción, ventilación, aire acondicionado (HVAC - Heating Ventilation Air-Conditioning), iluminación, telecomunicaciones, ascensores, cabinas y armarios de conexión, suelos falsos, cableados, etcétera.
 - b) Equipos asociados a cada uno de los servicios incluyendo sensores, terminales, antenas y equipos intermedios de control, unidades centrales, etcétera.
 - c) Escenarios ("sceneries"). Tienen un ciclo de vida esperado de entre 5 y 10 años. Comprenden todos los acabados superficiales (recubrimientos de pisos techos y paredes), fuentes de luz (focos o lámparas), etcétera, que permiten adaptar el entorno a los requerimientos específicos de los usuarios.
 - d) Decorados ("sets"). Estos se refieren a la distribución precisa de los elementos del escenario interior, en especial muebles, de acuerdo a las necesidades inmediatas de la organización, los cuales podrían cambiarse diariamente.

En un edificio flexible, cada una de estas cuatro componentes es independiente de las demás.

2. Integración de servicios

La integración de servicios presenta dos vertientes :

- a) Integración del control, gestión y mantenimiento de todos los sistemas y servicios del edificio. Todas las señales son controladas por un sólo equipo.

- b) Integración de las infraestructuras de cableado combinando, en un determinado soporte físico, las señales de varios sistemas distintos (que son las que son controladas por un sólo equipo)

[FIRA91]

Dentro de los servicios del edificio se tienen cuatro áreas generales :

1. Área de automatización del edificio, que incluye :

- a) Sistemas Base de Soporte de la Actividad
Son las instalaciones que se encargan de proveer el conjunto de servicios básicos para un ambiente confortable para el desarrollo de las actividades. (Agua, gas, electricidad, iluminación, climatización, etcétera)
- b) Sistemas de Seguridad
Se encarga de proteger las vidas humanas y sus bienes, y comprende:
 - Prevención o acciones ANTES del problema
 - Protección o acciones DURANTE el problema
 - Investigación o acciones DURANTE y DESPUÉS del problema
- c) Sistemas de Control y de Gestión de la Energía Su función es la de optimizar el consumo de energía del edificio.

2. Área de automatización de la actividad

Dependiendo de la actividad que se llevará a cabo en el edificio, existirán facilidades y servicios para dar soporte a dicha actividad. La selección correcta e implementación de estos servicios se reflejará directamente en la productividad, eficiencia y creatividad en las oficinas. Algunos de estos servicios serían:

- acceso a servicios telefónicos avanzados
- procesadores de textos, datos, gráficas, etcétera.
- impresoras de alta calidad, plotters
- scanners
- soporte al proceso de toma de decisiones

3. Área de telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son un aspecto decisivo en los edificios inteligentes ya que son parte medular de los servicios que ofrecen. Los principales factores que hay que tener en cuenta en relación al diseño del sistema de telecomunicaciones son:

- Proveer un espacio suficiente y acondicionado para los equipos centrales y secundarios.
- Proveer espacio suficiente y de acceso fácil para el cableado.
- Aceptar la necesidad (aunada a su respectivo costo) de un constante esfuerzo en la planificación, documentación y mantenimiento posterior, relativo a estos temas.
- Diseñar con flexibilidad el sistema de telecomunicaciones.

Los componentes principales del área de telecomunicaciones son :

- una central de conmutación privada o PABX ("Private Automatic Branch exchange")
- las redes de transmisión interiores
- los equipos de conexión con redes externas

4. Área de planificación ambiental

Un edificio inteligente debe ofrecer prestaciones encaminadas a conseguir un ambiente laboral atractivo que facilite y estimule el trabajo. Estas prestaciones van desde un diseño adecuado del lugar de trabajo y el establecimiento de un nivel alto de seguridad, hasta la disponibilidad de salas para reuniones, conferencias, capacitación y descanso.

Referente a ello, hay algunos aspectos a considerar :

1. la posibilidad de zonificar o personalizar los servicios, tales como iluminación, HVAC, etcétera.
 2. la planificación, uso y redistribución de espacio (incluyendo criterios estéticos, zonas de descanso, descentralización de los centros de cálculo, espacios de archivo, etcétera)
 3. la ergonomía del lugar de trabajo
 4. la creación de un entorno de seguridad (escaleras y otros medios de evacuación del lugar, señalización, medios de protección ante siniestros, etcétera)
 5. los llamados "amentéis" o servicios e instalaciones que no son estrictamente necesarios para el desempeño de la actividad principal de la empresa (restaurante, cafetería, guardería, cajeros automáticos, etcétera)
5. Servicios compartidos :
- Un subconjunto de los servicios de las cuatro áreas anteriores generalmente son contratados de empresas especializadas. A este subconjunto de servicios se les llama "Servicios Compartidos". ("Shared Tenant Services", abreviados STS). Por lo general estos servicios incluirán una central privada de conmutación, computadoras personales, procesadores de textos y otro software de uso común para trabajos de oficina o aplicaciones mas especializadas, cableados, redes locales, sistemas de comunicación (satélites y microondas), salas de videoconferencias, capacitación en el uso de equipos y servicios y otros servicios que se podrían llamar de soporte.

3. Diseño exterior e interior

El tercer factor clave en la definición de edificio inteligente es el diseño, en el cual se distinguen en dos grandes áreas :

1. diseño exterior (diseño arquitectónico)
2. diseño interior (relacionado con arquitectura, ergonomía y planeación del espacio)

La consultora holandesa Twijnstra Gudde describe de forma interesante la relación entre los edificios de oficinas y los criterios básicos de diseño y organización de las oficinas a lo largo de los últimos años

- En los años 60, la única prioridad en el diseño de oficinas era la eficiencia, tanto operacional como organizativa.
- En los años 70, debido a la crisis de energía, la prioridad radicaba en la reducción de los costos de operación.
- En la década de los 80, el factor principal es la calidad.
- Y en la década de los 90 las tendencias van hacia propiciar la creatividad y el trabajo en equipo.
- En general, el diseño de un edificio presenta dos grandes vertientes :
 - 1.- "high-tech", que se refiere a los elementos tecnológicos que soportan la gestión , el control del edificio y las nuevas tecnologías de la información.
 - 2.- "high-touch", que se refiere al diseño a través del cual se consigue un ambiente de trabajo confortable en un entorno altamente tecnificado.

Para hacer que un edificio sea flexible es necesario hacer un diseño inicial cuidadoso y en cierta forma sobredimensionado, ya que un error en esta fase puede afectar la vida útil del edificio.

Modelo del Edificio Inteligente

Para resumir las consideraciones hechas hasta este punto e ilustrar la manera en que todos los componentes se interrelacionan se presentan a continuación dos figuras. La forma cúbica de los modelos intentan resaltar que las distintas componentes que lo forman no son independientes, sino que existe una interrelación real entre esas componentes, que es la que define el conjunto de condiciones necesarias y suficientes para definir un edificio inteligente.

Reuniendo los tres factores clave mencionados anteriormente : Flexibilidad, Integración de Servicios y Diseño, llegamos al siguiente modelo.

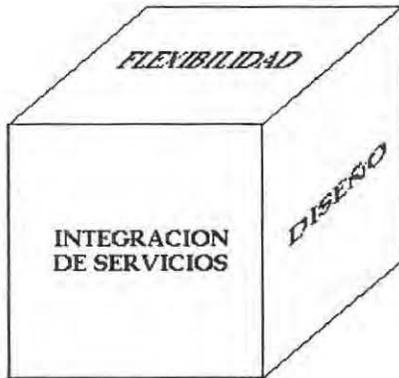


Figura I.1 : Modelo del Edificio Inteligente Desarrollando cada uno de los tres factores

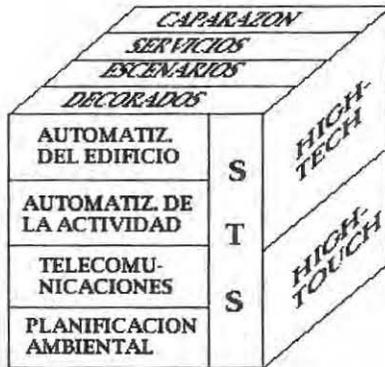


Figura I.2 Desarrollando cada uno de los factores básicos se obtiene el siguiente modelo completo

[CERD89] [FIRA91]

L3) PERSPECTIVA JAPONESA DE LOS SISTEMAS NECESARIOS PARA UN EDIFICIO INTELIGENTE Y SU ORGANIZACIÓN

Para que un edificio sea considerado inteligente, según la compañía japonesa NEC, necesita de un sistema complejo que se encarga de todas las funciones del edificio. Para ello ha establecido lo que ellos llaman el Sistema de Edificios Inteligentes C&C (Computers & Communications). Este sistema se representa de la siguiente forma

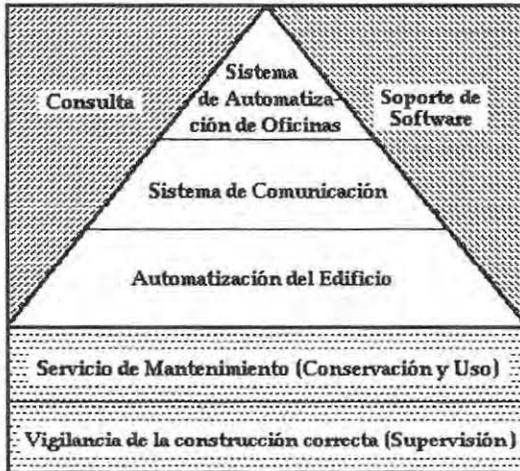


Figura I.3 : Sistema de Edificios Inteligentes C&C

3. Servicio de Ingeniería de Sistemas del Edificio Inteligente (EI):
 - a) Consulta :
 - Diseño del proyecto
 - Ayuda y soporte para la planeación de los sistemas del EI
 - Diseño e integración de equipos / facilidades
 - b) Soporte de Software :
 - Servicios de traducción
 - Servicio C&C - VAN (Computers&Communications - Value Added Network)
4. Servicio de Administración de facilidades del EI:
 - c) Servicio de Mantenimiento (Conservación / Uso) :
 - Servicio de conservación de EI
 - Aplicación de los servicios de control / administración del EI
 - Uso de los sistemas de computación
 - d) Vigilancia de la construcción correcta (supervisión)
 - Construcción del Centro de Cómputo
 - Construcción de las facilidades del edificio
5. Sistemas del EI :
 - e) Sistema de Automatización del edificio :
 - Sistema de administración del edificio (aire-acondicionado, luz, control de energía, etcétera)

[NAKA88]

- Sistema de alarmas / seguridad (prevención de robos, alarma de incendios, etcétera)
- Monitoreo con cámaras de video
- Cableado (Bajo-alfombra, piso falso, etcétera)
- Iluminación
- Fuente de poder
- Control de la velocidad del elevador
- f) Sistema de Comunicación :
 - Cableado para audio
 - Sistema de comunicación telefónica (PBX, teléfonos, etcétera)
 - Voice-Mail, FAX-Mail
 - Sistema "beep" (pocket bell)
 - Cableado para datos / documentos
 - LAN (estrella, anillo y ramificado (branch))
 - PC-FAX
 - Sistema de Video-Texto
 - Cableado para imágenes
 - Circuito cerrado de vigilancia
 - Televisión por cable (CATV) (en el edificio y regional)
 - Cableado de interfaz al exterior
 - Interfaz de red pública (red telefónica, PBX, ...)
 - Interfaz de líneas privadas (dispositivos de transmisión, dispositivos de conversión de protocolos, etcétera)
 - Enlace vía satélite
 - Dispositivos inalámbricos del edificio
 - Interfaz de televisión por cable regional
 - Dispositivo de recepción de mensajes de radio / ondas magnéticas
 - Cableado complejo
 - Sistema para sala de juntas
 - Sistema para sala de presentaciones y demostraciones (sistema de multivideo)
 - Sistema de tele conferencias
 - Sistema de desplegados (boletines informativos, noticias)
- g) Sistema de Automatización de Oficinas :
 - Toma de decisiones
 - Dirección del sistema de automatización de oficinas
 - Sistema de soporte a la toma de decisiones (DSS- Decision Support System)
 - Funciones generales

- Sistema integrado de automatización de oficinas (archivos electrónicos, correo electrónico, etcétera)
- Sistema de tarjetas de identificación de propósito múltiple
- Sistema de archivado electrónico
- Estación de servicio de automatización de oficinas (Procesadores de palabras, PC, FAX, etcétera)
- Funciones específicas
 - Sistema de funciones de recepcionista
 - Sistema de funciones de comunicación
 - Sistema de funciones de secretaria
 - Sistema de administración de mapas / datos
 - Sistema de administración de comedor
 - Sistema de administración de sanidad
 - Sistema de procesadores de palabras y de impresión
 - Sistema de CAI (Computer Aided Instruction) con Multimedia- CAI
 - Sistema de servicio de datos
 - Sistema de administración de inquilinos
 - Sistema de administración de estacionamientos

I.4) NIVELES DE INTELIGENCIA DE UN EDIFICIO

El Instituto Cerdá , es una fundación privada, que se dedica a asesorar a diversas empresas para el diseño y construcción de edificios inteligentes. Ellos han intentado definir los posibles niveles de inteligencia que se pueden encontrar en un edificio.

Es muy difícil definir una línea divisoria para diferenciar a los edificios inteligentes de los no inteligentes o convencionales. Sin embargo, desde el punto de vista tecnológico, se pueden establecer consideraciones generales sobre las condiciones mínimas que debe cumplir un edificio para ser inteligente.

De acuerdo al Instituto Cerdá el calificativo "inteligente" asociado, en términos técnicos, a un equipo o sistema, implica la existencia de al menos una unidad de proceso en dicho equipo o sistema y, un edificio será "tecnológicamente inteligente" si incorpora en su propia infraestructura unidades de proceso interconectadas por medio de un sistema abierto de cableado y equipos de comunicaciones.

Ellos consideran que se debe diferenciar entre un edificio automatizado y un edificio inteligente, presentando las siguientes definiciones :

1.-EDIFICIO AUTOMATIZADO

Un edificio automatizado, es aquel, que incluye todos los sistemas o servicios que se mencionaron en las áreas de automatización del edificio y de planificación ambiental de este documento en "Integración de Servicios". Es decir, que incorpora sistemas que responden de forma automática a necesidades y requerimientos cambiantes, maximizando el uso del edificio y minimizando los costos de operación.

Por ejemplo :

- Sistemas que permiten optimizar el consumo energético.
- Sistemas de seguridad (alarmas, extinguidores, etcétera).
- Sistemas de alimentación de corriente interrumpida.
- Climatización zonal.
- Mantenimiento automatizado.

Además, un edificio automatizado puede incluir (opcional) los aspectos de flexibilidad y diseño.

2.-EDIFICIO INTELIGENTE

Debido a que poco a poco se han acercado cada vez más entre sí la Informática y las Telecomunicaciones ya no se habla de estas dos áreas separadamente, sino del conjunto de ambas como Tecnologías de la Información. [CERD89]

Un edificio inteligente es entonces aquel que, además de ser automatizado, se le agrega la Tecnología de la Información, relacionada con el área de la automatización de la actividad y el área de telecomunicaciones. Forzosamente debe incluir los aspectos de flexibilidad, diseño, automatización del edificio, planificación del espacio y telecomunicaciones.

3.-CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE INTELIGENCIA DE UN EDIFICIO

Para aclarar la diferencia entre edificio automatizado e inteligente se definen cuatro niveles de inteligencia. Estos se obtienen de la combinación de distintos grados de automatización de un edificio con Tecnología de la Información.

Las características tecnológicas de un edificio se pueden separar en dos grupos :

- a) Servicios de automatización del Edificio
- b) Servicios basados en Tecnologías de la Información.

Estos grupos se pueden separar a su vez en varios niveles :

a) Servicios de Automatización del Edificio :

Nivel A0 :

- pocas instalaciones técnicas automatizadas
- en el mejor de los casos, se lleva a cabo una supervisión de un cierto número de puntos; no existe control
- no existe ningún tipo de integración entre los sistemas técnicos

Nivel A1 :

- existen sistemas de control centralizado de las instalaciones del edificio
- poca o nula integración (sistemas de control funcionando independientemente)

Nivel A2 :

- todas las instalaciones están controladas centralmente totalmente integradas.

b)Servicios basados en Tecnologías de la Información :

Nivel I1 :

- existen servicios de automatización de la actividad y de telecomunicaciones sin que estén integrados

Nivel I2 :

- existen servicios integrados a distintos niveles :

- cableado
- funcionamiento coordinado de los distintos equipos
- un entorno RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)

Tomando las combinaciones más significativas de estos niveles (A0,A1,A2) con (I1,I2) se obtienen los distintos grados de inteligencia de un edificio :

(A1,I1) :

- Grado de inteligencia mínimo
- Grado de integración mínimo
- Requiere mayor esfuerzo de gestión para el mantenimiento de las condiciones óptimas de operación

(A1,I2) :

- Esta es una situación de transición hacia otras combinaciones. Si hay integración de los equipos de tecnología de la información, probablemente existirá también integración de los sistemas de automatización

(A2,I1) :

- Grado de inteligencia mediano
- Grado de integración intermedio
- Posibilidad razonable de que se tienda hacia un mayor grado de integración

(A2,I2) :

- Grado de inteligencia máximo
- Grado de integración máximo
- Requiere mayor inversión
- Mayor complejidad tecnológica
- Disponibilidad de herramientas que faciliten la gestión

Cabe notar que el nivel de automatización A0 no se ha tomado en cuenta, ya que se considera que si las instalaciones del edificio no están automatizadas, no se puede tener un edificio inteligente.

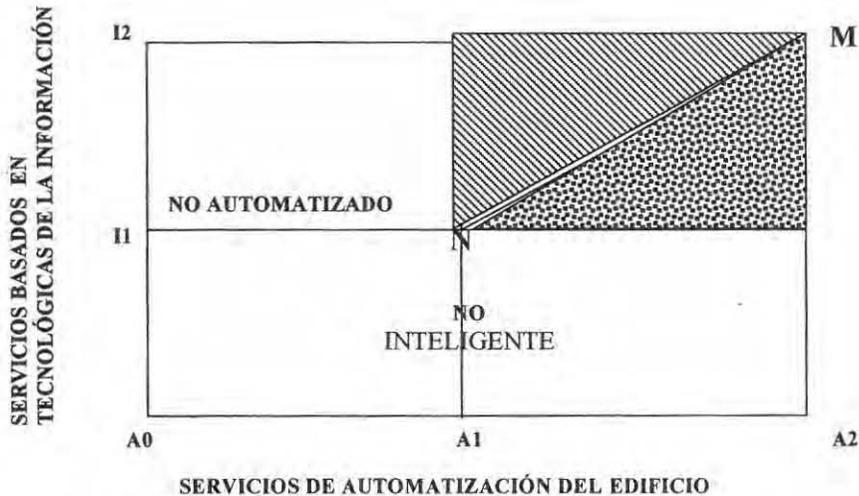
También la combinación (A1,I2) se considera una situación de transición hacia otras combinaciones. Si hay integración de los equipos de Tecnología de la Información, probablemente existirá también integración de los sistemas de automatización.

A continuación se muestran gráficamente los distintos grados de inteligencia de un edificio :

Los puntos N y M representan los grados de mínima y máxima inteligencia respectivamente y las áreas sombreadas indican los grados intermedios.

[CERD89]

Figura I.4 : Niveles de Inteligencia de un Edificio Inteligente



1.5) EDIFICIOS INTELIGENTES EXISTENTES

Actualmente se cuenta con un número bastante grande, considerando la novedad del concepto, de edificios denominados "inteligentes" por cumplir con las características anteriormente mencionadas. Algunos de ellos son :

- La Torre de NEC "NEC Super Tower" en Tokyo, Japón
- El edificio IBM en Madrid, España
- La Villa Olímpica de Barcelona, España (Juegos Olímpicos de 1992)
- El Edificio de la Diputación de Barcelona, España
- La Torre Picasso en Madrid, España
- Expo'92, el edificio en el que se llevará a cabo la Exposición Universal de 1992, en Sevilla, España
- Centros de hospitales del "Servei, Valenciá de la Salut" en Requena y Vinaroz, España.
- El Banco de Bilbao, Vizcaya, España
- La fábrica de AT&T Microelectrónica, en Tres Cantos, España (5 edificios unidos con fibra óptica)
- El edificio Hewlett Packard en Barcelona
- World Trade Center de México , en México D.F.

1.6) Son "inteligentes" los Edificios Inteligentes ?

En el inciso "A" se presentó la definición de edificio inteligente, sus componentes y sus posibles niveles de inteligencia según. Pero, por qué se les llama "inteligentes" ? En este capítulo se analiza este punto. Después de haber realizado una investigación profunda en todas las posibles fuentes, se llega a la interesante conclusión de que no existe una definición generalizada sobre el significado del calificativo "inteligente"

para el caso de los edificios. Por otro lado hay un gran número de elementos, tanto arquitectónicos, métodos de diseño como elementos electrónicos y computacionales (Hardware y Software) que existen en la actualidad, de cuya combinación, para la creación y operación de un edificio, depende la definición de un edificio inteligente y su "inteligencia".

En base al análisis realizado se expone la opinión personal proponiendo un nuevo significado para el calificativo "inteligente" en un edificio inteligente.

El análisis realizado se resume en la sección I, donde se exponen los diferentes enfoques obtenidos a partir de las definiciones de "Edificio Inteligente". Es decir, se presenta una síntesis de los elementos que hacen inteligente a un edificio en base a lo establecido por cada autor en la bibliografía.

ESTUDIOS SOBRE LA INTELIGENCIA DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Qué es lo que hace inteligente a un edificio? Por qué se les llama "inteligentes"?

Desde el punto de vista computacional se antoja pensar que los edificios inteligentes obtienen sus nombres gracias a algún tipo de software "inteligente", ya sea durante su etapa de planeación y diseño o en su fase de operación. Pero parece que este no es el caso.

De acuerdo a las diferentes definiciones que se encontraron sobre los edificios inteligentes se trató de ubicar en dónde radica la inteligencia de un edificio para cada caso. Como resultado se obtuvieron los siguientes puntos :

I AUTOMATIZACIÓN DE SERVICIOS :

En una de las referencias la persona entrevistada llama "inteligente" a un edificio que cuenta con una red de comunicaciones interna, proporcionando software de aplicación con procesadores de datos y de textos.

En este caso la inteligencia radica simplemente en el hecho de que los sistemas instalados satisfacen las necesidades de sus usuarios, aprovechando las ventajas que ofrece una red de comunicaciones.

II DISEÑO INTELIGENTE Y CONTROL CENTRALIZADO :

Para poder llamar 'inteligente' a un edificio, este debe reunir las siguientes características :

- Tener un diseño inteligente, es decir, que ha sido diseñado, desde un principio, para proveer todos los servicios de forma óptima, de acuerdo a los requerimientos de usuarios y administradores del edificio, permitiendo una máxima flexibilidad.
- Contar con servicios integrados. Se dice que están integrados el control, administración y mantenimiento de todos los sistemas y servicios, cuando todas las señales se encuentran controladas por un sólo equipo.

III LA INTELIGENCIA EN BASE AL APOYO :

"La inteligencia de un edificio inteligente reside mucho en el grado en el que sus administradores y usuarios son librados de actividades molestas o tediosas y ayudados en las tareas que deben realizar. Un edificio altamente automatizado no puede ser considerado inteligente en el sentido idealista, a menos que esta automatización ayude a crear un ambiente que promueve creatividad, productividad estimulación intelectual dinámica, intercambio de información, así como salud mental y física. No se le puede denominar inteligente a un edificio que está diseñado ergonómicamente pero carece de sistemas de computación y

telecomunicaciones, tan necesarios en el mundo actual, tampoco es suficiente una arquitectura brillante, ingeniosa, para hacer a un edificio inteligente."

IV DISEÑO POR COMPUTADORA :

Para la planeación y el diseño arquitectónicos se cuenta con sistemas basados en conocimiento para el diseño , lo cual significa que el diseño de un edificio puede realizarse utilizando inteligencia artificial. Se usa la computadora para representar los objetos que componen un edificio y las relaciones entre sí . De esta manera, al haber un cambio en la estructura o distribución de estos objetos, todos los demás que estén relacionados con éste cambiarán automáticamente. Así se facilita mucho el manejo de estructuras complejas, como las que representa un edificio inteligente.

Por lo tanto, podría decirse que la inteligencia de un edificio comienza a darse desde su etapa de planeación y de diseño.

V SISTEMAS EXPERTOS :

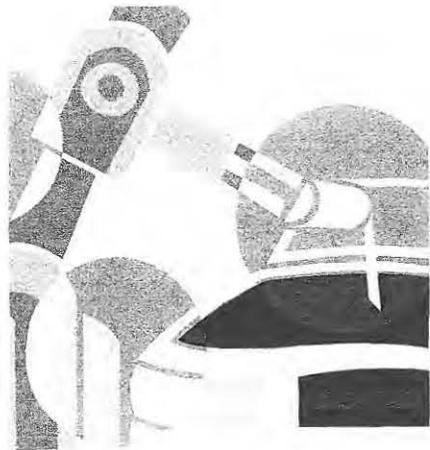
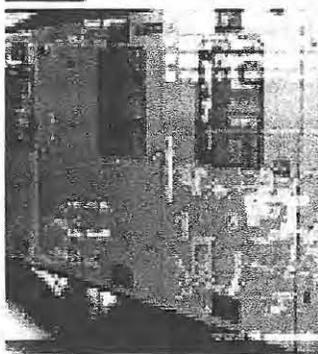
Lo presentado anteriormente se refiere a la operación del edificio. Sin embargo, dependiendo de las actividades que se realicen dentro del edificio, se pueden tener un sinnúmero de sistemas inteligentes para el apoyo en la toma de decisiones en áreas como:

Medicina, Economía (Mercado de Valores, etcétera), Diseño por computadora, y muchas más.

En resumen, existen diversos puntos de vista sobre los aspectos que hacen inteligente a un edificio. La mayoría, sin embargo, coincide con los puntos II) y III). Pero el porqué de llamar a un edificio de este tipo "inteligente" y no "automatizado" o "computarizado", puede provenir en parte del hecho de que este nombre actualmente llama la atención y representa un argumento comercial.

[COYN90] [KALA89] [GALV91] [FLAX91]

CIRCUITO DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACION DEL AREA DE TRABAJO



CAPITULO II

CIRCUITO DE CONTROL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

II.1) FUNCIÓN DE CADA SENSOR (ENTRADA DE DATOS)

1.- El **sensor de iluminación (SI)** controla el nivel de luz en el área con una intensidad promedio de 25 luxes, independientemente de que sea de día con sol, sin sol o si se abren las persianas o se cierran, ya que éste sensor está conectado directamente a un regulador automático de voltaje que deja pasar mayor o menor voltaje a la lámpara hasta su regulación a los 25 luxes. Este subcircuito se acciona con el sensor de presencia.

2.- El **sensor de temperatura (ST)** Controla el clima dentro del área de trabajo, el cual se va a programar en un rango de [15-20] °C. De esta forma no importa el clima predominante fuera del edificio u oficina. Al llegar el invierno y el sensor detecte una temperatura menor a los 15° C automáticamente accionara un BIT para encender el dispositivo que se encargara de subir la temperatura hasta lo programado, al verificar el termómetro que se llega nuevamente a la temperatura antes dicha se desactivara dicho BIT; ahora por el contrario, cuando llegue el verano y el termómetro registre una temperatura mayor a los 20° C se activara otro BIT que accionara otro dispositivo encargado de bajar la temperatura y al estabilizarse en el rango de temperatura [15-20] este manda otro BIT de apagado. Este subcircuito se acciona con el sensor de presencia.

NOTA: 3.- El **sensor de presencia ó movimiento (SM) y proximidad (SX)** accionan a los sensores de luminosidad y temperatura ya que el trabajo del sensor de presencia es el de detectar si existe alguna persona dentro del área de trabajo, antes de esto el sensor de proximidad activara el abre y cierre de la puerta de la siguiente forma: al detectar la presencia de alguna persona a una distancia de 30 cm activara el mecanismo de control para abrir la puerta de la oficina durante 15 seg. Si se sigue detectando presencia cercana permanecerá así si ya no se detecta se cerrara automáticamente este proceso durara 15 segundos; si existe alguien dentro lo detectara el sensor de presencia y activara automáticamente a los sensores de luminosidad y de temperatura en caso contrario no pasara nada.

4.- Los circuitos de seguridad son los 3 siguientes llamados:

- a) sensor de movimiento telúrico
- b) sensor de llamas o humo
- c) alarma de robo

Estos 3 circuitos permanecerán en alerta al mismo tiempo después de que el administrador teclee su contraseña y encienda el sistema.

Funcionaran de la siguiente forma:

a) El sensor de movimiento telúrico deberá ser calibrado a una sensibilidad estimada de [4° en adelante en la escala rigther] y deberá ser instalado en alguna columna del área de trabajo y a una buena altura para evitar ser accionado por golpeteos externos de alguien o vibraciones de la calle por camiones o maquinaria de trabajo pesada, este sensor al captar un movimiento de 4° o mayor se activara y la respuesta será de encender una sirena de sonido.

b) El sensor de llamas o humo se accionara después de sensar cierta cantidad de partículas en el ambiente de CO₂, ya en una cantidad no permisible, se activaran los irrigadores y posteriormente realizara una llamada de aviso del siniestro a los bomberos.

c) El sensor de robo se podrá accionar con tan solo tocar el botón de encendido colocado en algún lugar estratégico del área, en caso de presentir un posible asalto. La rutina que generara el encendido de este botón será hacer una llamada a la policía para que lleguen lo mas pronto posible.

Para el circuito de automatización utilizaremos los algoritmos de solución gráficos los cuales se pueden representar en diagramas a bloques o en diagramas de flujo.

Un diagrama de flujo es una secuencia de acciones ordenada en la que se muestra como se efectúan las diferentes funciones que debe de realizar un sistema

Los diagramas de flujo se elaboran tomando en cuenta diferentes símbolos en los cuáles se indican las acciones, condiciones y secuencias a seguir. Dentro de la diversidad de elementos de los diagramas de flujo tenemos 5 esenciales estos son:

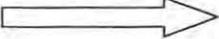
SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Terminal	Se utiliza para indicar donde inicia y termina una secuencia de acciones determinadas.
	Flecha	Son utilizadas para indicar el camino de la secuencia determinada.
	Rectángulo ú operación	En este se indican todas las acciones tareas o procesos a realizar
	Decisión o diamante	Elemento que se emplea para establecer las condiciones necesarias y con ello seguir un camino determinad.
	Conector	Elemento empleado para realizar conexiones para no perder la secuencia en el diagrama.

Figura II.1 Cuadro de explicación de referencias simbólicas

El diagrama de estados es un conjunto de elementos que se encuentran interconectados de tal manera que nos permite seguir una secuencia de acciones y decisiones para lo cual es necesario aplicar una metodología que nos permita obtener el diagrama lógico. Dicho en otras palabras este diagrama nos relaciona el algoritmo de solución con el diagrama lógico correspondiente.

II.2) CIRCUITO DEL ADMINISTRADOR

DIAGRAMA A BLOQUES DEL CIRCUITO DEL ADMINISTRADOR

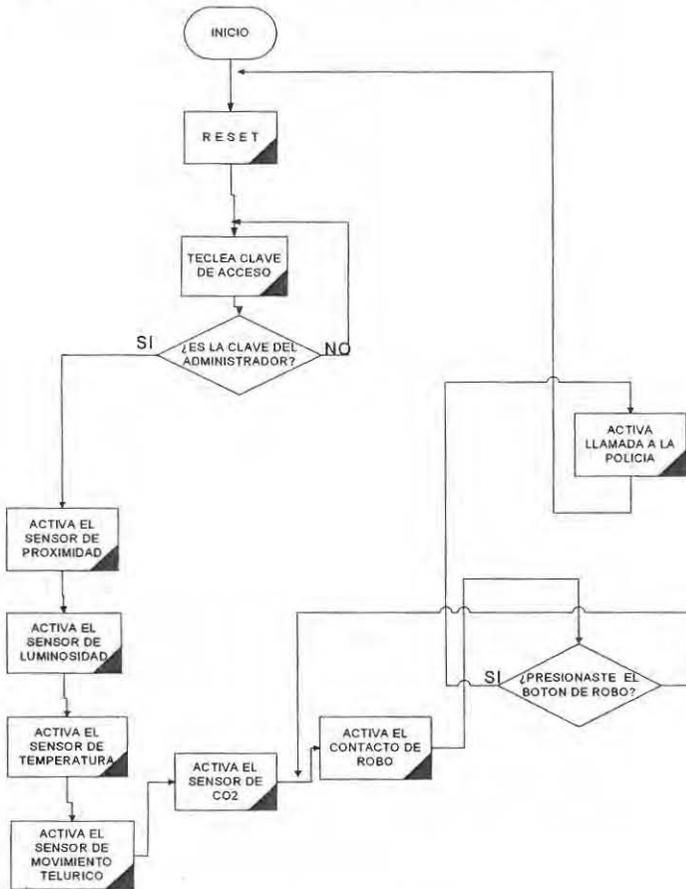


Figura II.2 Diagrama a bloques del administrador

CARTA ASM DEL CIRCUITO DEL ADMINISTRADOR
(máquina síncrona finita)

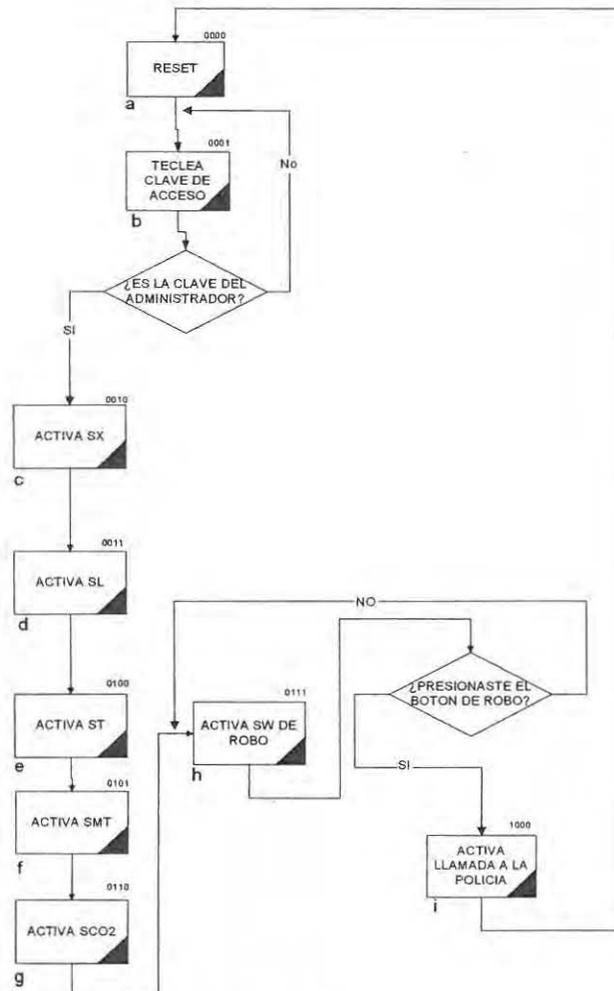


Figura II.3 Carta ASM del administrador

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL CIRCUITO DEL ADMINISTRADOR

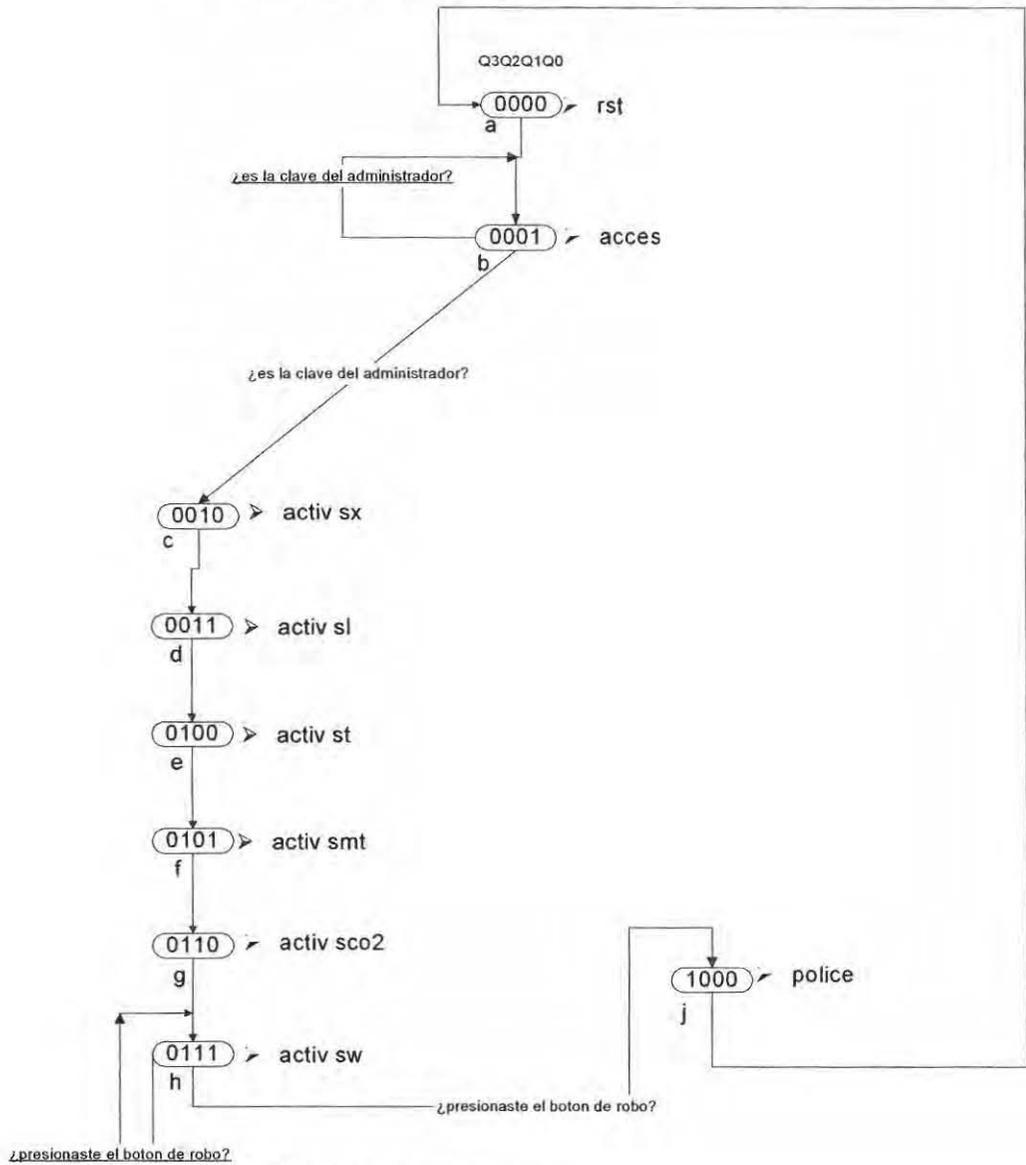


Figura II.4 Diagrama de estados del administrador

Asignación de los neumónicos correspondientes asociados en el diagrama de estados

a)


 Desplazamiento a la izquierda y carga un 1

b)

clave  HOLD  clave Desplazamiento a la izquierda y carga un 0

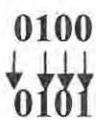
c)


 BRINCO INCONDICIONAL

d)


 BRINCO INCONDICIONAL

e)


 BRINCO INCONDICIONAL

f)

0101
↓ ↓ ↓ ↓
0110

BRINCO
INCONDICIONAL

g)

0110
↓ ↓ ↓ ↓
0111

BRINCO
INCONDICIONAL

h)

robo

0111
↓ ↓ ↓ ↓
0111

HOLD

robo

0111
↓ ↓ ↓ ↓
1000

Brinco
Condiciona

i)

1000
↙ ↘ ↙ ↘
0000

Desplazamiento a la
izquierda y carga un 0

Mapa de estados presente

		Q3 Q2			
		00	01	11	10
Q1 Q0	00	a	e	*	i
	01	b	f	*	*
	11	d	h	*	*
	10	c	g	*	*

Mapa de acción

Q3 Q2 Q1 Q0		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		SL 1C 0001	BI 0101	*	SL 0C 0000
01		HD clave 0001 SL 0C clave 0010	BI 0110	*	*
11		BI 0100	HD robo 0111 BC robo 1000	*	*
10		BI 0011	BI 0111	*	*

Mapas de control (S0 y S1)

Q3 Q2 Q1 Q0		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	1	*	0
01		0	1	*	*
11		1	robo	*	*
10		1	1	*	*

S0

Q3 Q2 Q1 Q0		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		1	1	*	1
01		clave	1	*	*
11		1	robo	*	*
10		1	1	*	*

S1

Mapas de entrada en serie (L y R)

Q3 Q2 Q1 Q0		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		1	*	*	0
01		0	*	*	*
11		*	*	*	*
10		*	*	*	*

$L = Q3'Q1'Q0'$

Q3 Q2 Q1 Q0		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		*	*	*	*
01		*	*	*	*
11		*	*	*	*
10		*	*	*	*

R = GND

Mapas de entrada en paralelo (P3,P2,P1,P0)

	Q3 Q2	00	01	11	10
Q1 Q0	00	*	0	*	*
	01	*	0	*	*
	11	0	1	*	*
	10	0	0	*	*

$P3 = Q2Q1Q0$

	Q3 Q2	00	01	11	10
Q1 Q0	00	*	1	*	*
	01	*	1	*	*
	11	1	0	*	*
	10	0	1	*	*

$P2 = Q1' + Q3'Q2'Q0 + Q2Q1Q0'$

	Q3 Q2	00	01	11	10
Q1 Q0	00	*	0	*	*
	01	*	1	*	*
	11	0	0	*	*
	10	1	1	*	*

$P1 = Q1'Q0 + Q1Q0'$

	Q3 Q2	00	01	11	10
Q1 Q0	00	*	1	*	*
	01	*	0	*	*
	11	0	0	*	*
	10	1	1	*	*

$P0 = Q1'Q0' + Q1Q0'$

Mapa de salidas

	Q3 Q2	00	01	11	10
Q1 Q0	00	reset	activ st	*	police
	01	acces	activ smt	*	*
	11	activ sl	activ sw	*	*
	10	activ sx	activ sc2	*	*

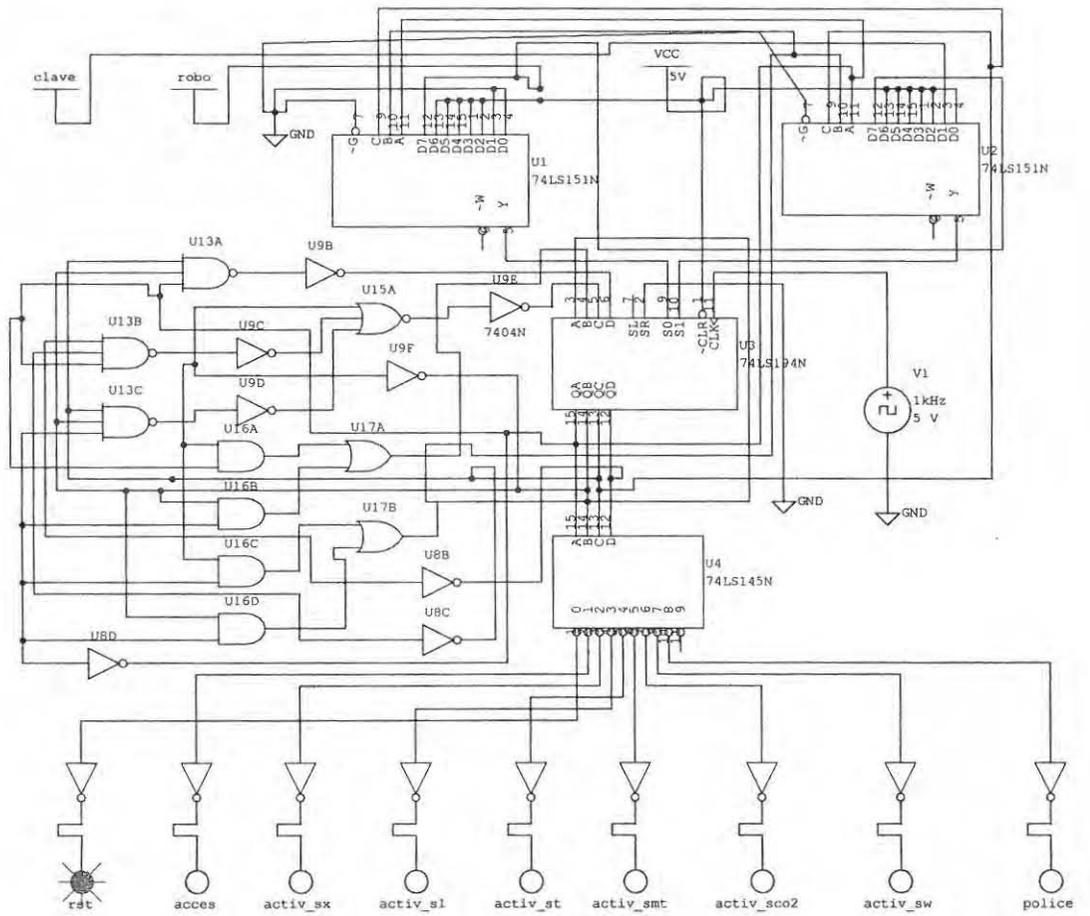


Figura II.5 Diagrama lógico del administrador

Claves de los Procesos y Decisiones para el circuito del administrador

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	0000	a	RESET	RESET	rst
1	0001	b	TECLEA CLAVE DE ACCESO	TECLEA CLAVE DE ACCESO	acces
2	0010	c	ACTIVA EL SENSOR DE PROXIMIDAD	ACTIVA SX	activ sx
3	0011	d	ACTIVA EL SENSOR DE LUMINOSIDAD	ACTIVA SL	activ sl
4	0100	e	ACTIVA EL SENSOR DE TEMPERATURA	ACTIVA ST	activ st
5	0101	f	ACTIVA EL SENSOR DE MOVIMIENTO TELÚRICO	ACTIVA SMT	activ smt
6	0110	g	ACTIVA EL SENSOR DE CO2	ACTIVA SCO2	activ sco2
7	0111	h	ACTIVA EL CONTACTO DE ROBO	ACTIVA SW DE ROBO	activ sw
8	1000	i	ACTIVA LLAMADA A LA POLICÍA	ACTIVA LLAMADA A LA POLICÍA	police

VARIABLE DE CONDICIÓN	DECISIONES	
	SI	NO
¿es la clave del administrador?	active_sx	¿es la clave del administrador?
¿presionaste el botón de robo?	police	¿presionaste el botón de robo?

II.3) CIRCUITO DEL AREA

DIAGRAMA A BLOQUES DEL SUBCIRCUITO DE AREA

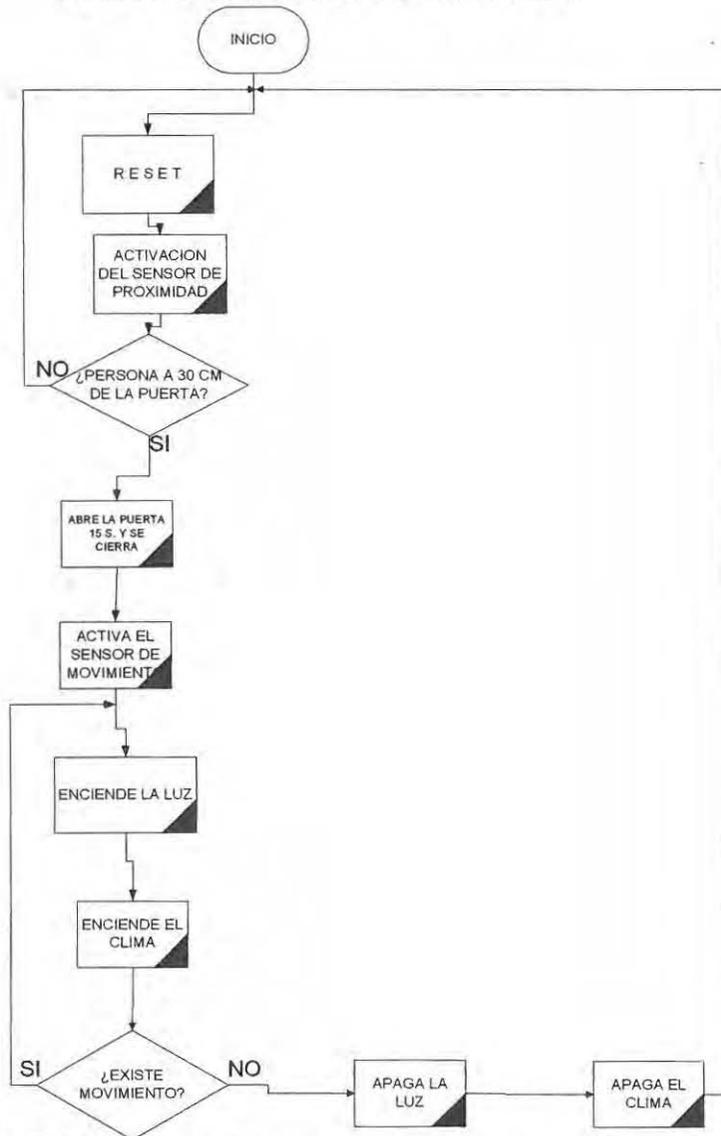


Figura II.6 Diagrama a bloques del área

CARTA ASM DEL SUBCIRCUITO DE AREA (máquina síncrona finita)

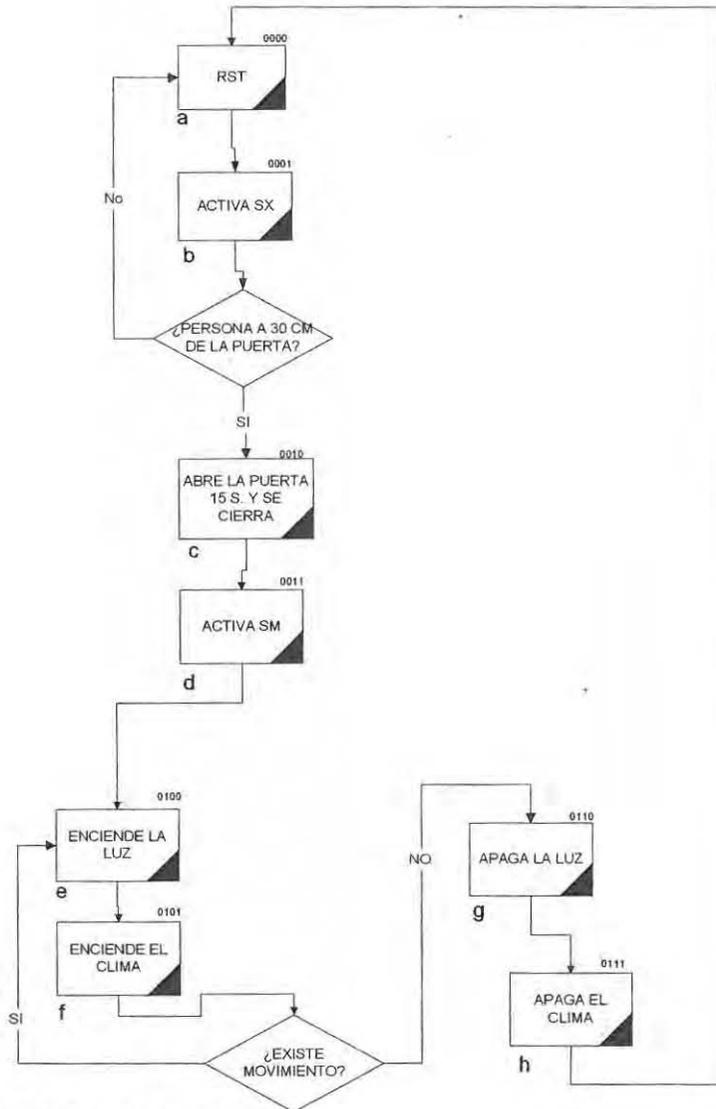


Figura II.7 Carta ASM del área

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL SUBCIRCUITO DE AREA

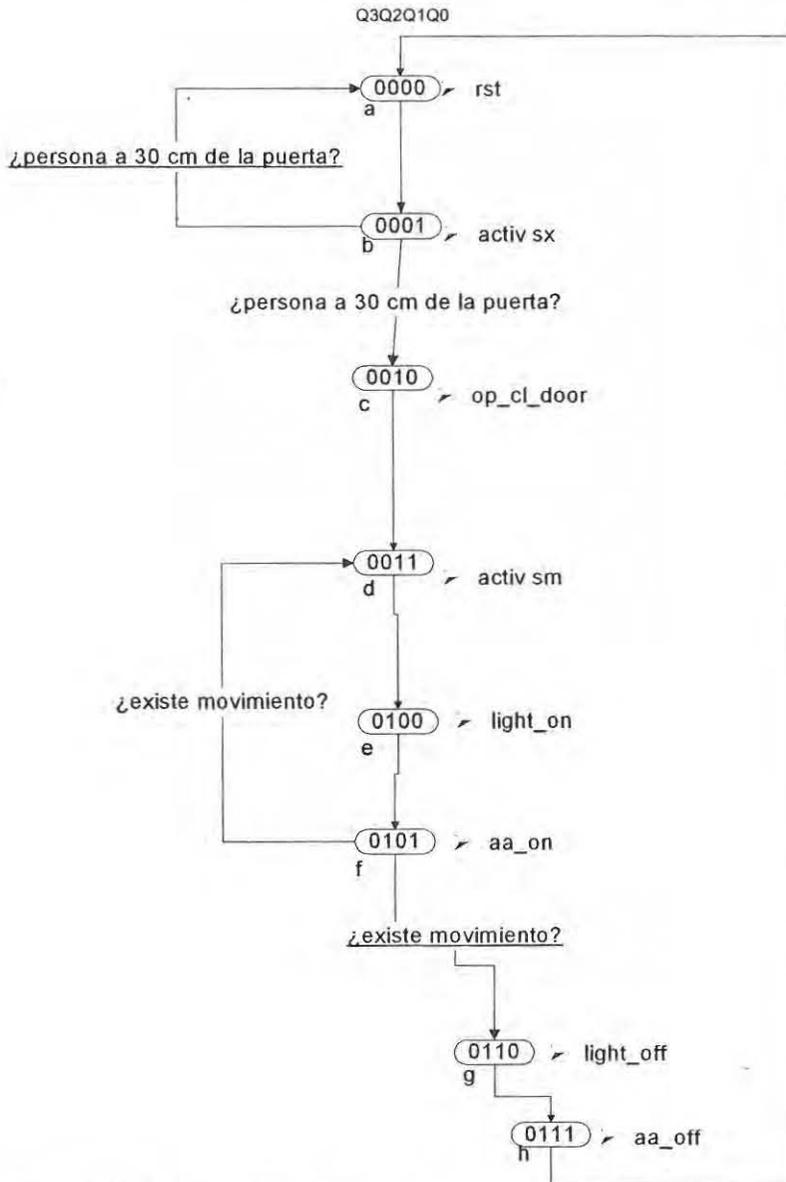


Figura II.8 Diagrama de estados del área

Mapas de estados presente

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	a	c	g	e
	1	b	d	h	f

Mapa de acción

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	001	011	111	101
	1	<u>30 cm</u> 000 30 cm 010	100	000	<u>mov</u> 110 mov 011

Se utilizaran 3 ff's "D" por ser de 3 bits el circuito

Ecuación de diseño o tabla de excitación del ff D

Qt	Qt+1	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Método de suma variable

		D2	D1	D0
30 cm	→ 0	0	0	0
	→ 1	0	1	0
		0	30 cm	0

		D2	D1	D0
	→ 0	1	1	0
mov	→ 1	0	1	1
		<u>mov</u>	1	<u>mov</u>

Mapa de estado

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	<u>mov</u>

$$D2 = Q0Q2'Q1 + Q0'Q2 + (Q0Q2Q1')\underline{mov}$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	0	0	0	0
	1	<u>30 cm</u>	0	0	1

$$D1 = Q0Q2Q1' + Q0'Q1 + (Q0Q2'Q1')\underline{30cm}$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	1	1	1	1
	1	0	0	0	<u>mov</u>

$$D0 = Q0' + (Q0Q2Q1')\underline{mov}$$

Mapa de salidas

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	reset	Op_cl_door	Light_off	Light_on
	1	activ_sx	activ_sm	aa_off	<u>aa_on</u>

$$\begin{aligned} \text{reset} &= Q0'Q2'Q1' \\ \text{activ_sx} &= Q0Q2'Q1' \\ \text{op_cl_door} &= Q0'Q2'Q1 \\ \text{activ_sm} &= Q0Q2'Q1 \\ \text{light_on} &= Q0'Q2Q1' \\ \text{aa_on} &= Q0Q2Q1' \\ \text{light_off} &= Q0'Q2Q1 \\ \text{aa_off} &= Q0Q2Q1 \end{aligned}$$

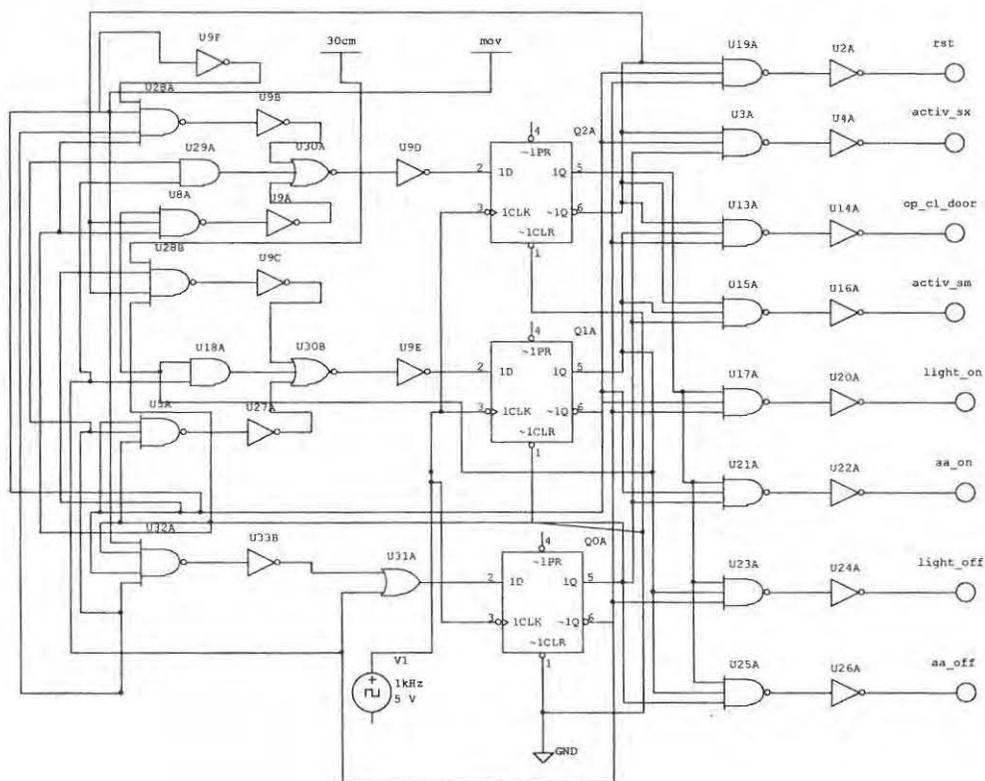


Figura II.9 Diagrama lógico del área

Claves de los Procesos y Decisiones para el subcircuito de área

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	000	a	RESET	RST	rst
1	001	b	ACTIVACIÓN DEL SENSOR DE PROXIMIDAD	ACTIVA SX	activ sx
2	010	c	ABRE LA PUERTA 15 S. Y SE CIERRA	ABRE LA PUERTA 15 S. Y SE CIERRA	op_cl_door
3	011	d	ACTIVA EL SENSOR DE MOVIMIENTO	ACTIVA SM	activ sm
4	100	e	ENCIENDE LA LUZ	ENCIENDE LA LUZ	ligh_on
5	101	f	ENCIENDE EL CLIMA	ENCIENDE EL CLIMA	aa_on
6	110	g	APAGA LA LUZ	APAGA LA LUZ	light_off
7	111	h	APAGA EL CLIMA	APAGA EL CLIMA	aa_off

VARIABLE DE CONDICIÓN	DECISIONES	
	SI	NO
¿persona a 30 cm de la puerta?	op_cl_door	rst
¿existe movimiento?	activ sm	light_off

II.4) CIRCUITO DE AIRE ACONDICIONADO

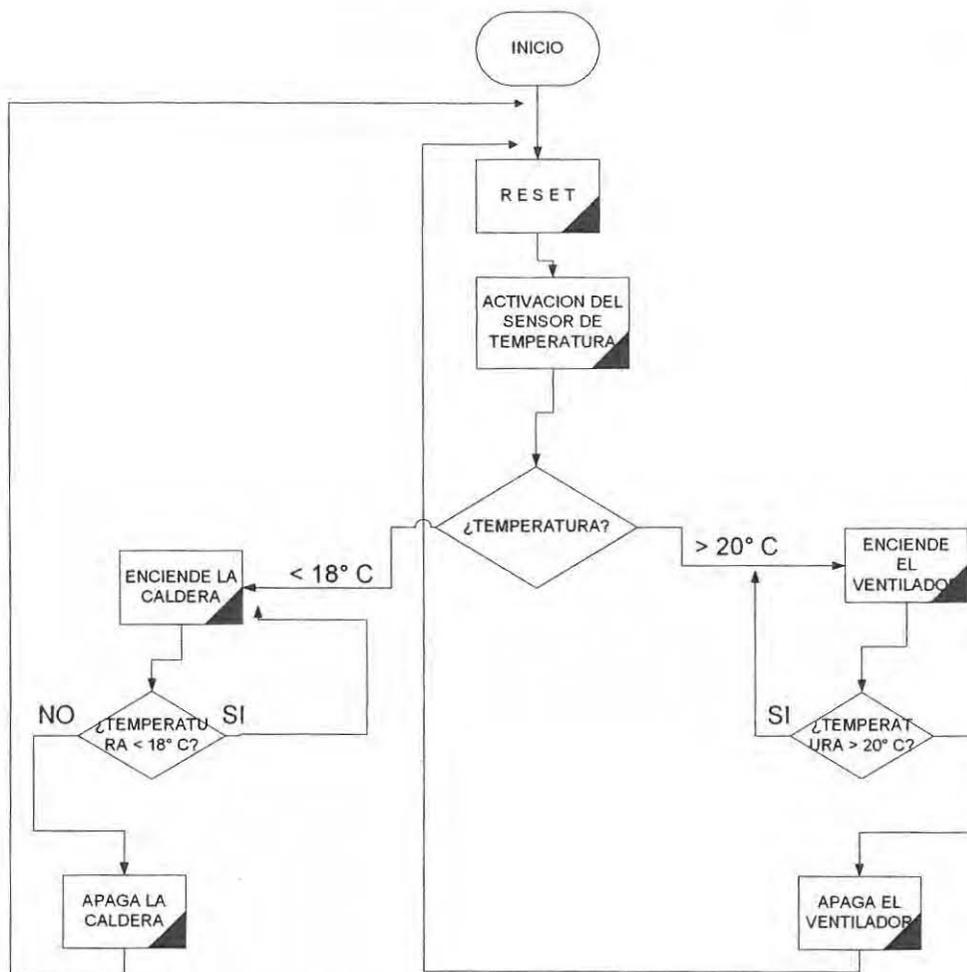
DIAGRAMA A BLOQUES DEL
SUBCIRCUITO DE AIRE
ACONDICIONADO

Figura II.10 Diagrama a bloques del aire acondicionado

CARTA ASM DEL SUBCIRCUITO DE AIRE ACONDICIONADO (máquina síncrona finita)

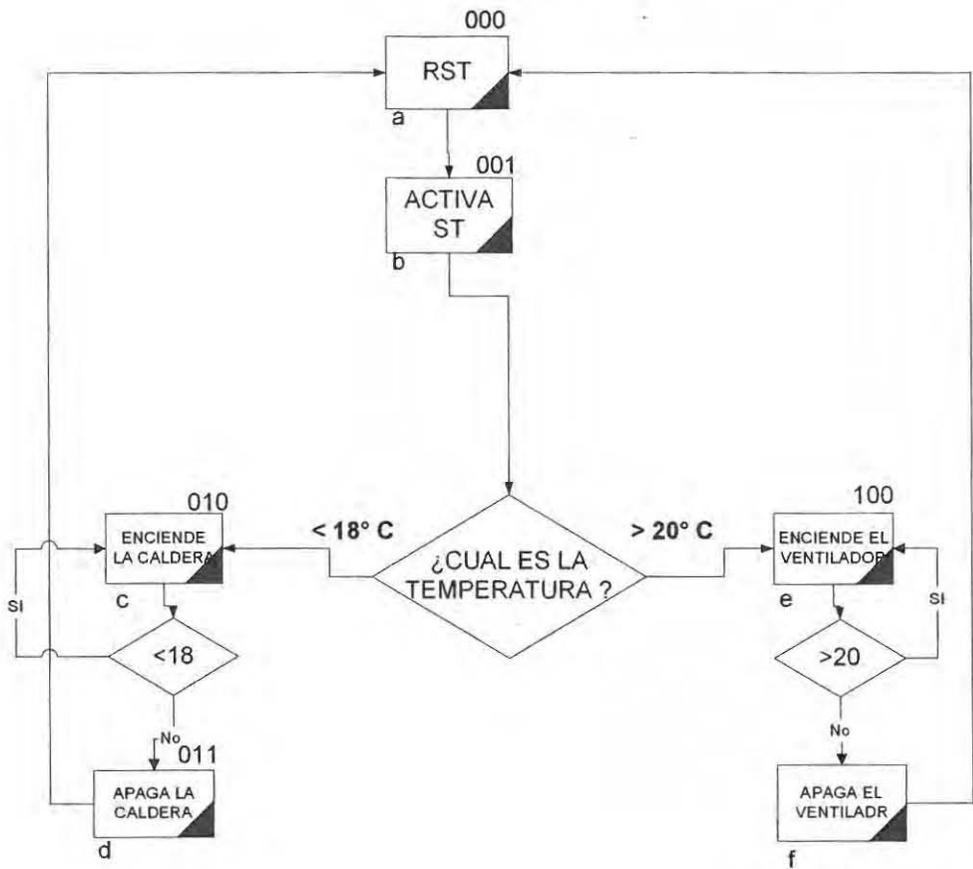


Figura II.11 Carta ASM del aire acondicionado

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL SUBCIRCUITO DE AIRE ACONDICIONADO

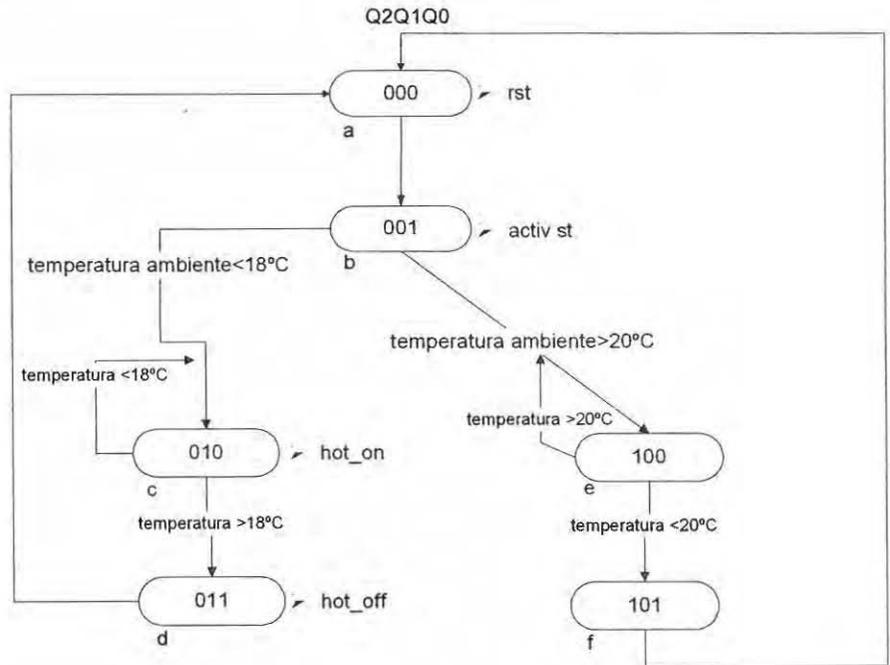


Figura II.12 Diagrama de estados del aire acondicionado

Mapa de estados presente

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	a	c	*	e
	1	b	d	*	f

Mapa de acción

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0	0	001	$\begin{matrix} >18 \\ 011 \\ >18 \\ 010 \end{matrix}$	*	$\begin{matrix} <20 \\ 101 \\ <20 \\ 100 \end{matrix}$
	1	$\begin{matrix} t \\ 010 \\ \bar{t} \\ 100 \end{matrix}$	000	*	000

Se utilizaran 3 ff's "D" por ser de 3 bits el circuito

Ecuación de diseño o tabla de excitación del ff D

Qt	Qt+1	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Método de suma variable

		D2	D1	D0
t	→ 0	1	0	0
	→ 1	0	1	0
		t	t	0
		D2	D1	D0
>18	→ 0	0	1	0
	→ 1	0	1	1
		0	1	>18

		D2	D1	D0
<20	→ 0	1	0	0
	→ 1	1	0	1
		1	0	<20

Mapa de estado

	Q2 Q1	00	01	11	10
Q0	0	0	0	*	1
1	1	1	0	*	0

$D2 = (Q2'Q1'Q0)t' + Q2Q0'$

	Q2 Q1	00	01	11	10
Q0	0	0	1	*	0
1	1	1	0	*	0

$D1 = Q1Q0' + (Q2'Q1'Q0)t$

	Q2 Q1	00	01	11	10
Q0	0	1	<18	*	<20
1	1	0	0	*	0

$D0 = Q2'Q1'Q0' + (Q1Q0')>18 + (Q2Q0')<20$

Mapa de salidas

	Q2 Q1	00	01	11	10
Q0	0	reset	hot_on	*	cold_on
1	1	activ_st	hot_off	*	cold_off

reset = $Q2'Q1'Q0'$
 activ_st = $Q2'Q1'Q0$
 hot_on = $Q2'Q1Q0'$
 hot_off = $Q2'Q1Q0$
 cold_on = $Q2Q1'Q0'$
 cold_off = $Q2Q1'Q0$

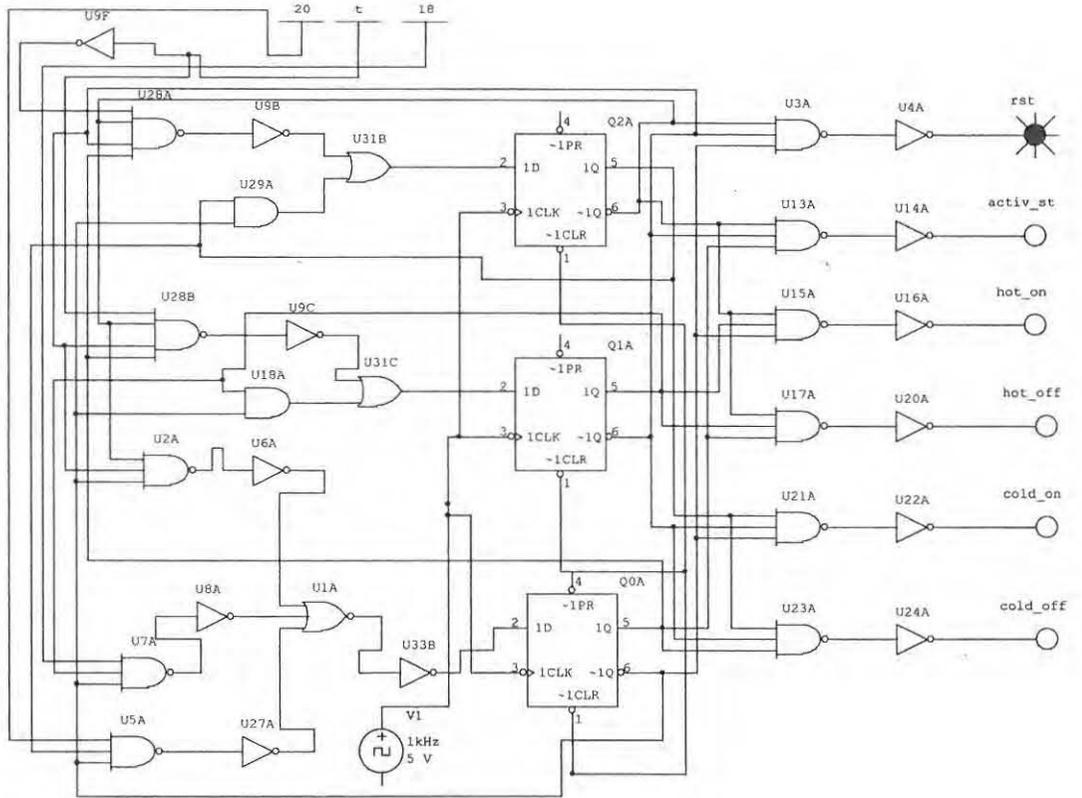


Figura II.13 Diagrama lógico del aire acondicionado

Claves de los Procesos y Decisiones para el subcircuito de aire acondicionado

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	000	a	RESET	RST	rst
1	001	b	ACTIVACIÓN DEL SENSOR DE TEMPERATURA	ACTIVA ST	activ st
2	010	c	ENCIENDE LA CALDERA	ENCIENDE LA CALDERA	hot_on
3	011	d	APAGA LA CALDERA	APAGA LA CALDERA	hot_off
4	100	e	ENCIENDE EL VENTILADOR	ENCIENDE EL VENTILADOR	cold_on
5	101	f	APAGA EL VENTILADOR	APAGA EL VENTILADOR	cold_off

VARIABLE DE LA CONDICIÓN	DECISIÓN
Temperatura ambiente < 18°C	hot_on
Temperatura ambiente >20°C	cold_on
Temperatura <18°C	hot_on
Temperatura >18°C	hot_off
Temperatura >20°C	cold_on
Temperatura <20°C	cold_off

II.5) CIRCUITO DE LUMINOSIDAD

DIAGRAMA A BLOQUES DEL
SUBCIRCUITO DE LUMINOSIDAD

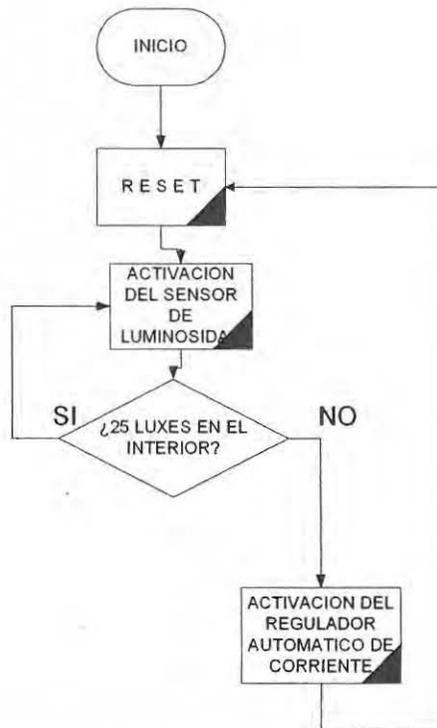


Figura II.14 Diagrama a bloques de luminosidad

CARTA ASM DEL SUBCIRCUITO DE LUMINOSIDAD (máquina síncrona finita)

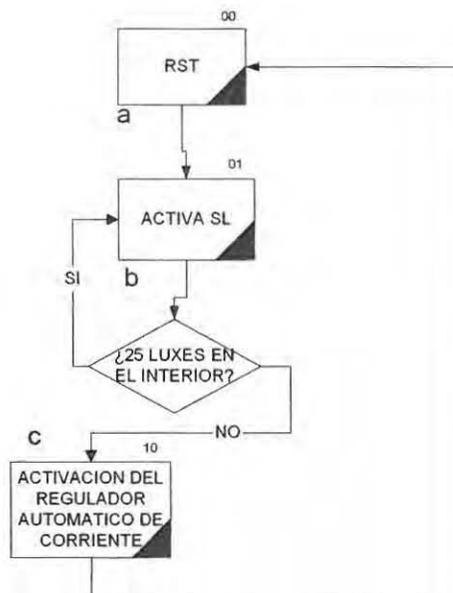


Figura II.15 Carta ASM de luminosidad

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL SUBCIRCUITO DE LUMINOSIDAD

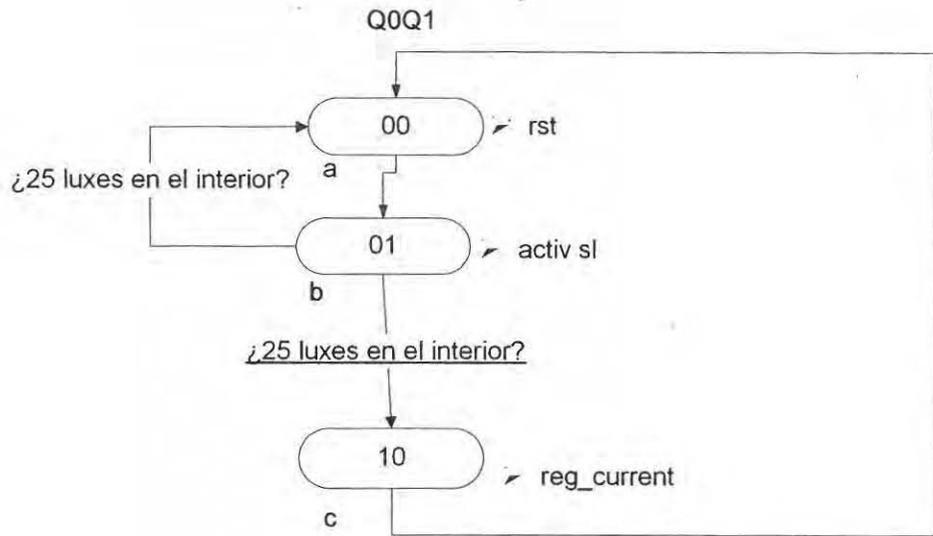


Figura I.16 Diagrama de Estados de luminosidad

Mapa de estados presente

		Q1	
		0	1
Q0	0	a	b
	1	c	*

Mapa de acción

		Q1	
		0	1
Q0	0	00	<u>25</u> 00 25 10
	1	00	*

Se utilizaran 2 ff's "D" por ser de 2 bits el circuito

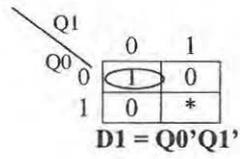
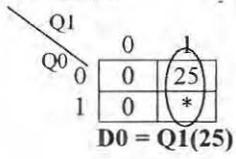
Ecuación de diseño o tabla de excitación del ff D

Qt	Qt+1	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

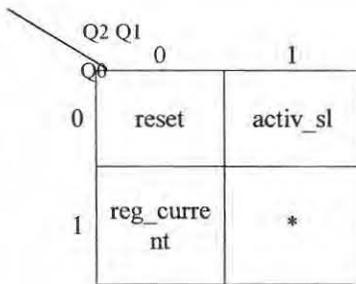
Método de suma variable

		D0	D1
	→ 0	0	0
25	→ 1	1	0
		25	0

Mapas de estado



Mapa de salidas



$reset = Q0'Q1'$
 $activ_sl = Q0'Q1$
 $reg_current = Q0Q1'$

Claves de los Procesos y Decisiones para el subcircuito de luminosidad

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	00	a	RESET	RST	rst
1	01	b	ACTIVACIÓN DEL SENSOR DE LUMINOSIDAD	ACTIVA SL	activ sl
2	10	c	ACTIVACIÓN DEL REGULADOR AUTOMÁTICO DE CORRIENTE	ACTIVACIÓN DEL REGULADOR AUTOMÁTICO DE CORRIENTE	reg_current

VARIABLE DE CONDICIÓN	DECISIONES	
	SI	NO
¿25 luxes en el interior?	rst	reg_current

II.6) CIRCUITO DETECTOR DE HUMO

DIAGRAMA A BLOQUES DEL
SUBCIRCUITO DETECTOR DE
HUMO

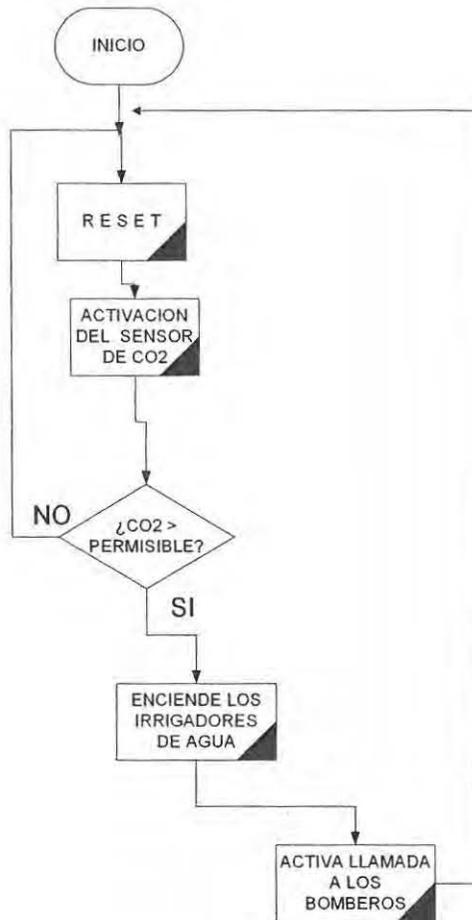


Figura II.18 Diagrama a bloques del detector de humo

CARTA ASM DEL SUBCIRCUITO DETECTOR DE HUMO (máquina síncrona finita)

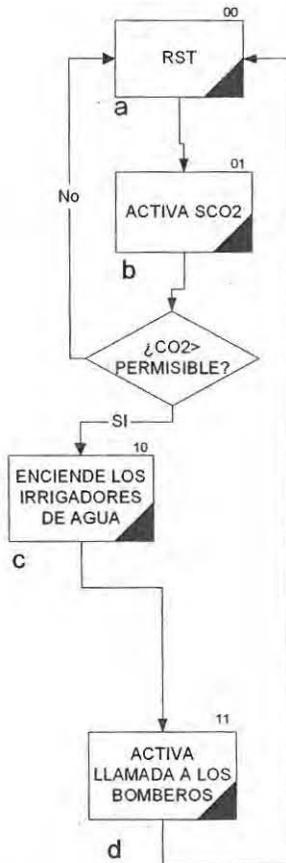


Figura II.19 Carta ASM del detector de humo

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL SUBCIRCUITO DETECTOR DE HUMO

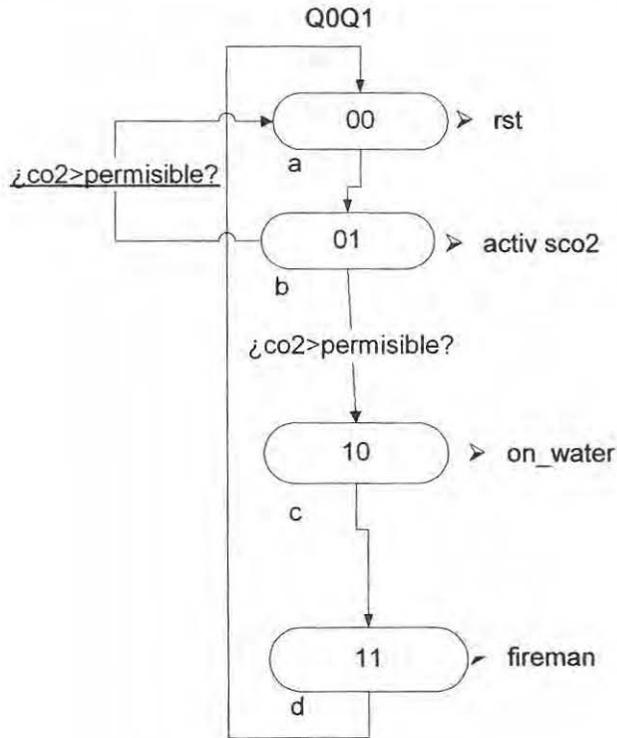


Figura II.20 Diagrama de estados del detector de humo

Mapa de estados presente

	Q1	0	1
Q0	0	a	b
	1	c	d

Mapa de acción

	Q1	0	1
Q0	0	01	$\overline{\text{CO2}}$ 00 CO2 10
	1	11	00

Se utilizaran 2 ff s "D" por ser de 2 bits el circuito

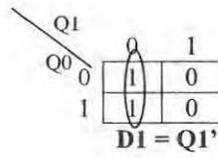
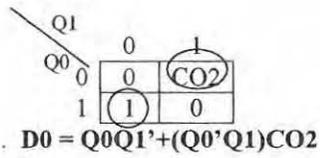
Ecuación de diseño o tabla de excitación del ff D

Qt	Qt+1	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

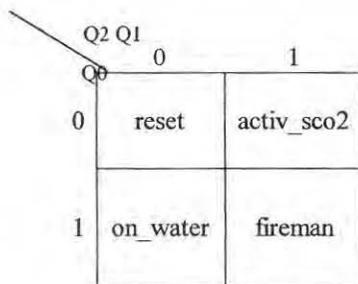
Método de suma variable

		D0	D1
CO2	→ 0	0	0
	→ 1	1	0
		<hr/> CO2	0

Mapas de estado



Mapa de salidas



$reset = Q0'Q1'$
 $activ_sco2 = Q0'Q1$
 $on_water = Q0Q1'$
 $fireman = Q0Q1$

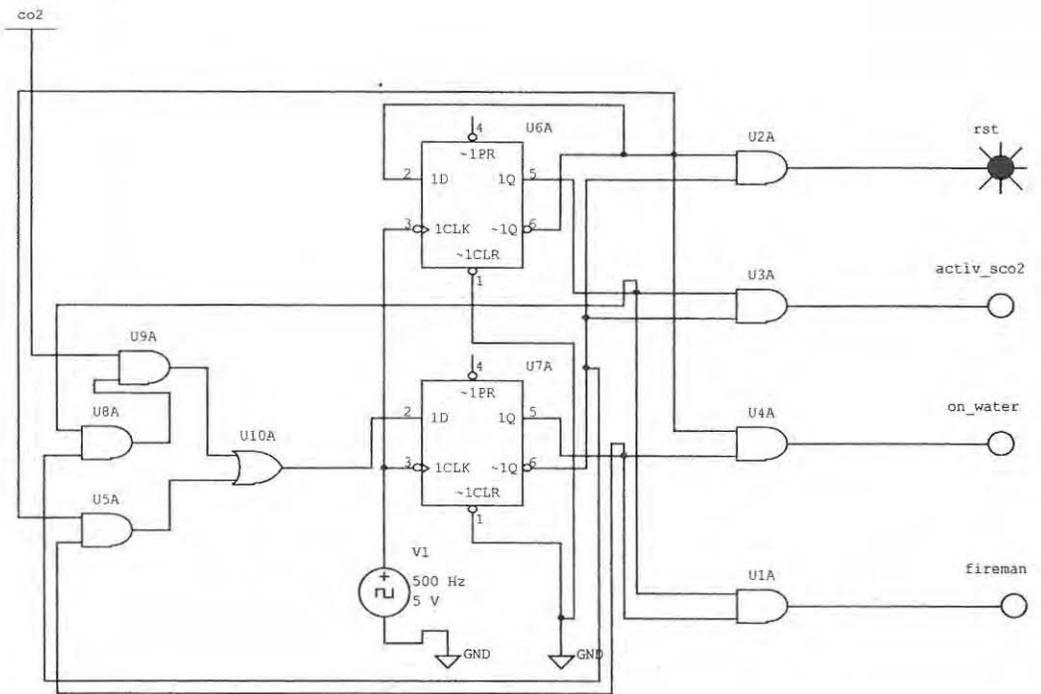


Figura II.21 Diagrama lógico del detector de co2

Claves de los Procesos y Decisiones para el subcircuito detector de humo

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	00	a	RESET	RST	rst
1	01	b	ACTIVACIÓN DEL SENSOR DE CO2	ACTIVA SCO2	activ sco2
2	10	c	ENCIENDE LOS IRRIGADORES DE AGUA	ENCIENDE LOS IRRIGADORES DE AGUA	on_water
3	11	d	ACTIVA LLAMADA A LOS BOMBEROS	ACTIVA LLAMADA A LOS BOMBEROS	fireman

VARIABLE DE CONDICIÓN	DECISIONES	
	SI	NO
¿co2>permisible?	on_water	rst

II.7) CIRCUITO DE MOVIMIENTO TELÚRICO DIAGRAMA A BLOQUES DEL SUBCIRCUITO DE MOVIMIENTO TELURICO

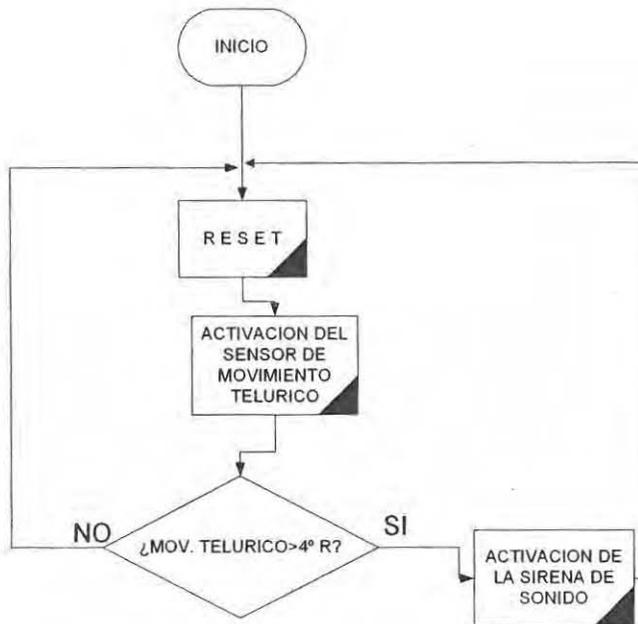


Figura II.22 Diagrama a bloques de movimiento telúrico

CARTA ASM DEL SUBCIRCUITO DE MOVIMIENTO TELURICO (máquina síncrona finita)



Figura II.23 Carta ASM de movimiento telúrico

DIAGRAMA DE ESTADOS DEL SUBCIRCUITO DE MOVIMIENTO TELURICO

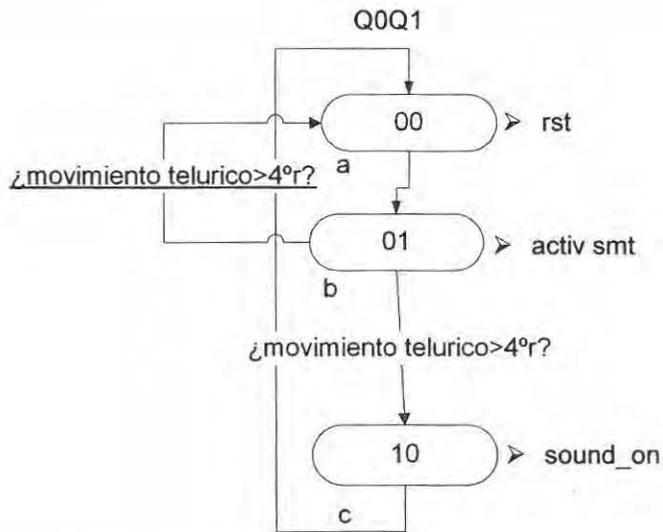


Figura II.24 Diagrama de estados de movimiento telúrico

Mapa de estados presente

		Q1	
		0	1
Q0	0	a	b
	1	c	*

Mapa de acción

		Q1	
		0	1
Q0	0	01	$\frac{mt>4}{00}$ $\frac{mt>4}{10}$
	1	00	*

Se utilizaran 2 ff's "D" por ser de 2 bits el circuito

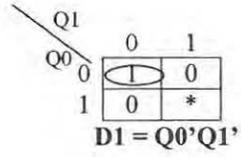
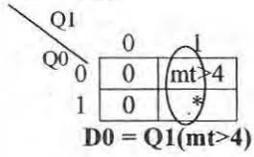
Ecuación de diseño o tabla de excitación del ff D

Qt	Qt+1	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

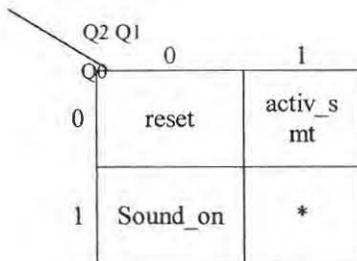
Método de suma variable

		D0	D1
	→ 0	0	0
mt>4	→ 1	1	0
		mt>4	0

Mapas de estado



Mapa de salidas



$reset = Q0'Q1'$
 $activ_smt = Q0'Q1$
 $sound_on = Q0Q1'$

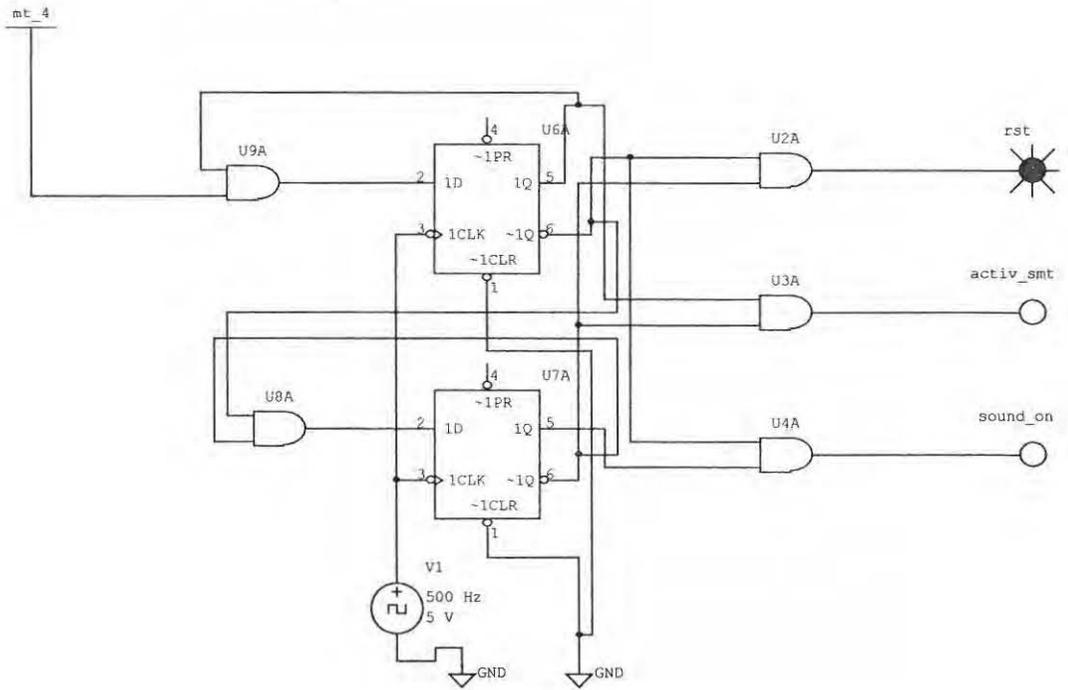


Figura II.25 Diagrama lógico de movimiento telúrico

Claves de los Procesos y Decisiones para el subcircuito de movimiento telúrico

PROCESOS O TAREAS					
NO. DE PROCESO	NO. BINARIO	NOMBRE DEL PROCESO	DIAGRAMA A BLOQUES	CARTA ASM (MAQUINA DE ESTADOS FINITA)	DIAGRAMA DE ESTADOS
0	00	a	RESET	RST	rst
1	01	b	ACTIVACIÓN DEL SENSOR DE MOVIMIENTO TELURICO	ACTIVA SMT	activ smt
2	10	c	ACTIVACIÓN DE LA SIRENA DE SONIDO	ACTIVACIÓN DE LA SIRENA DE SONIDO	sound_on

VARIABLE DE CONDICIÓN	DECISIONES	
	SI	NO
¿movimiento telúrico >4°r?	sound_on	rst

II.8) ACOPLAMIENTO DE LOS CIRCUITOS

El siguiente cuadro esquemático representa un ejemplo de cómo se podría implementar el circuito de control en un área de trabajo determinada indicando como se verían los sensores (entradas de datos) a controlar:

Control de Espacio Personal

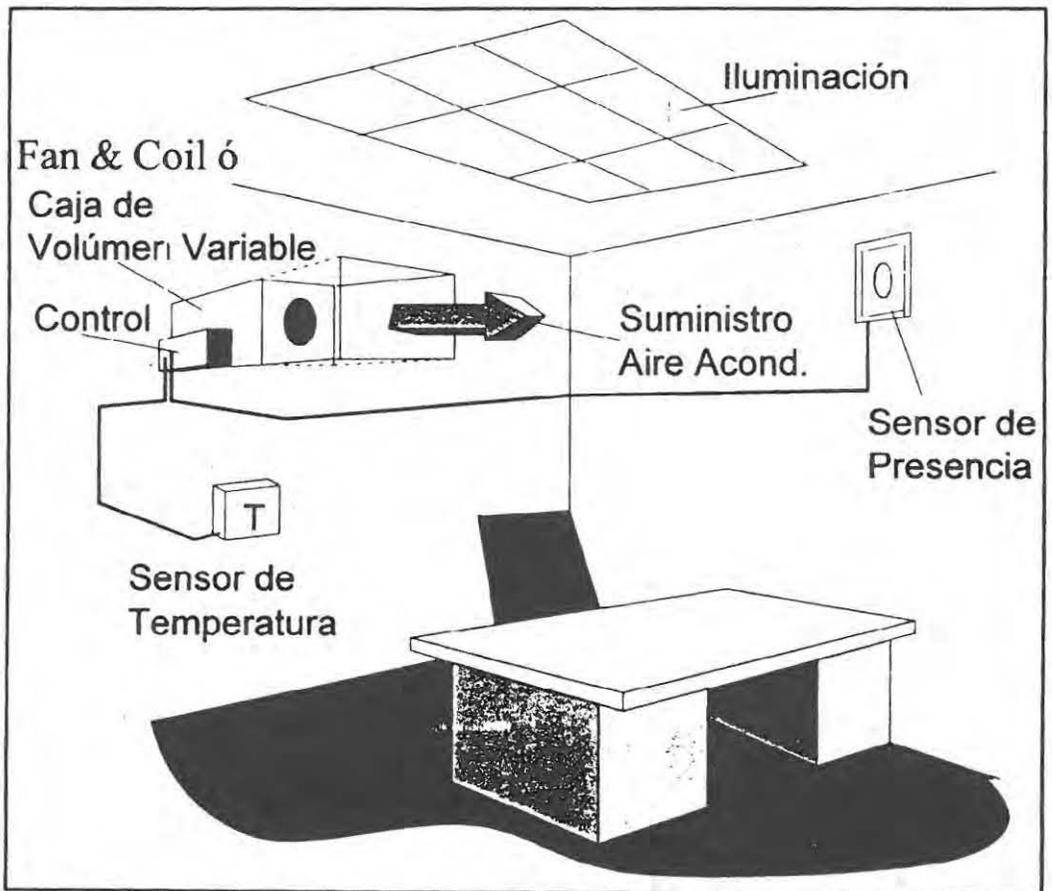


Figura II.26 Ejemplo de la instalación de los sensores en un área de trabajo

II.9) RUTINA DEL CIRCUITO DE CONTROL

Se va a inicializar todo el el circuito al momento de que el administrador teclee su clave de acceso correcta esto va a indicar que es un nuevo día y se necesita que todos los dispositivos y circuitos en red ya se encuentren funcionando para el momento en el que se ocupen, (detectores de fuego, alarmas, lámparas, clima, puertas y elevador) si el detector de fuego se acciona, se va a encender automáticamente el sistema de bombeo para que empiecen a echar agua todos los irrigadores, se enciende la alarma, se apagan las luces de todas las áreas y se prenden solo las de las escaleras, al mismo tiempo que se abren todas las puertas así como las calderas y el ventilador del aire acondicionado dejan de funcionar.

Todo esto basta que deje de detectar llamas o en el caso que no se active todo vuelve a la normalidad las alarmas que se encendieron se pueden apagar manualmente o también se apagan automáticamente en cuanto ya no se detectan las llamas.

Las lámparas se van a encender en tanto el censor de presencia lo indique, esto es cuando alguna persona entra a una área, al momento de salir la lámpara se apagará, esto también se podrá controlar desde el monitoreo del edificio como parte de la seguridad digamos en la noche si se detecta la presencia de algún ladrón para que se pueda ver en el circuito cerrado de TV pues se necesitara prender la luz del lugar a monitorear, también se podrán accionar las alarmas si se detecto algún intruso en dicho lugar.

En el caso que se detecte falta de Energía principal en el edificio se enciende la subestación y todo dispositivo de luz sigue funcionando normalmente, al llegar la Energía principal se apaga la subestación.

El clima según los sensores de temperatura deben permanecer siempre entre los 15-25 grados centígrados también en todas las áreas, si la temperatura en alguna área baja a menos de los 15 se prenden las calderas y en el caso de que suba a mas de 25° se encienden los ventiladores esto obviamente cada uno a subes y estarán prende y apaga tanto uno como otro para mantener siempre esta temperatura, a menos que se haya encendido el detector de llamas y en este caso pues se apagaran los dos hasta que se desactive dicho detector de llamas.

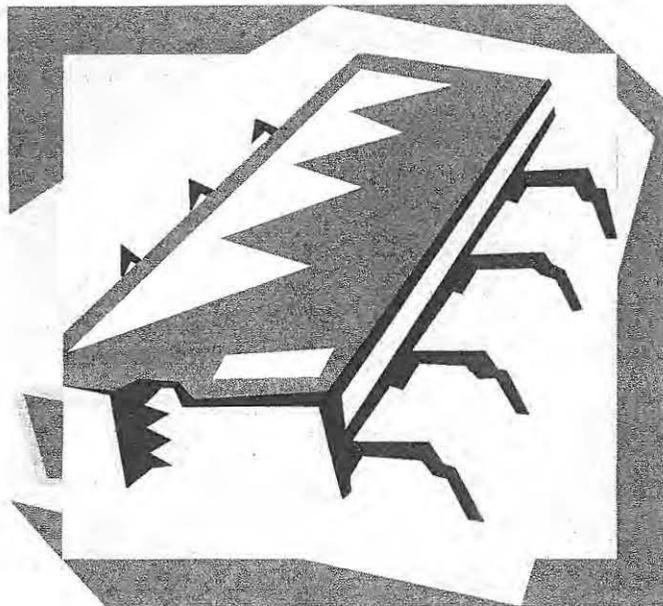
Las puertas se van a abrir y a cerrar según el detector de presencia de accesos y funcionara al mismo tiempo que el censor de presencia de las lámparas esto en cada área, solamente permanecerán todas abiertas en el caso de que se active el detector de humo y de la misma forma hasta que se desactive este ya podrán regresar las puertas a su funcionamiento normal.

El elevador funcionara manualmente con el usuario y solo se detectara la presencia para el encendido de luz, pero en el caso del detector de llamas se activara un circuito automático que si detecta presencia abra las puertas del elevador donde se encuentre y que si no detecta presencia dentro de el permanezcan cerradas sus puertas y se desenergize.

Al final del día la persona que acceso al edificio con una clave de administrador general accasara otra clave indicándole al sistema que ya no hay nadie laborando en el edificio por lo tanto se quitara la Energía Total que hace funcionar al edificio, obviamente dentro del proceso de monitoreo del edificio se puede volver a energizar este por la noche solo en el caso de que se detecte algún intruso o para el caso de alguna persona que deba trabajar mas

tiempo del debido, para este tipo de monitoreos se usara el monitoreo de bus de campo para que desde su casa el administrador del edificio pueda controlar lo que estuviese pasando en ese momento de no labores.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE CADA ELEMENTO DEL CIRCUITO



CAPITULO III

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CADA ELEMENTO DEL CIRCUITO

La tecnología utilizada en el circuito de control se llama MSI (tecnología de mediana escala) con dispositivos secuenciales

Los dispositivos electrónicos que se utilizaron fueron los siguientes:

- 74LS151
- 74LS194
- 74LS145
- 7474
- 7408
- 7432
- 7404
- 7420
- 7410
- 7427

DATOS DE LOS COMPONENTES

III.1) REGISTRO DE CORRIMIENTO

DISEÑO POR REGISTRO: 74LS194

Este tipo de diseño emplea un registro universal el cual realiza la funciones siguientes:

- retención o mantenimiento
- desplazamiento a la derecha
- desplazamiento a la izquierda
- carga

El dispositivo electrónico que cumple con las condiciones anteriores es aquel que tiene el numero de función 74194 mismo que cumple con las características siguientes:

- a) Se polariza con 5 volts
- b) Cuenta con una línea o terminal para denotarlo mismo que se denota por MR, R, E, S. Si se aplica un nivel lógico bajo el dispositivo se reinicializa y si se aplica un nivel lógico alto el dispositivo queda habilitado.

- c) Dispone de una entrada de reloj (cp,clk). Cuenta con dos líneas de control las cuáles nos permiten controlar las 4 funciones mencionadas con anterioridad las cuales se denominan como S0 y S1.
- d) Cuenta con dos entradas en serie, la primera de ellas se utiliza para cargar el bit cuando se realiza el desplazamiento a la derecha y la segunda sirve para cargar el bit cuando se realiza el desplazamiento a la izquierda las líneas se denotan por R y L.
- e) Cuenta con 4 entradas en Paralelo denotadas por P3, P2, P1 y P0 de las cuales P0 es la mas significativa y P3 la menos significativa.
- f) Dispone de 4 salidas en las que se observaran las opciones que realiza el dispositivo éstas líneas se denotan como Q0, Q1, Q2 y Q3 donde Q3 es la salida menos significativa y Q0 la mas significativa.

El diagrama del dispositivo se muestra a continuación:



Figura III.1 Diagrama de un Registro de Corrimiento

El funcionamiento del 74194 se describe a través de la tabla de denominación siguiente:

III.2) DECODIFICADORES Y DEMULTIPLEXORES

74LS145

Los circuitos decodificadores son sistemas combinatoriales que generan los productos canónicos de un conjunto de variables binarias aplicadas a sus entradas y se dividen en excitadores (drivers) y no excitadores, en donde sus salidas pueden o no controlar respectivamente a un indicador numérico: También reciben el nombre de decodificadores excitadores algunos circuitos que son realmente convertidores de código.

III.3) MULTIPLEXORES

74LS151

Los multiplexores son circuitos combinacionales que poseen n canales de entrada, uno de salida y m entradas de selección, siendo $n = 2^m$ que permiten elegir cual es el canal de entrada cuya denominación aparece en el de salida.

Los circuitos integrados anteriormente escritos se llaman sistemas lógicos combinacionales, en los que no se ha tenido en cuenta la variable tiempo porque el estado lógico de la salida de dichos sistemas depende solamente del estado de las entradas en el instante considerado y es independiente de los estados que hayan tenido las entradas anteriormente. Por tanto, los sistemas digitales combinacionales no permiten por si solos resolver el problema de almacenar el estado de las entradas en un instante y utilizarlo para tomar denominación cuando cambie el estado de aquellas.

Los sistemas que pueden actuar de la forma anteriormente descrita han de ser capaces de memorizar el estado de las entradas y convertirlo en un estado interno del propio sistema. El valor de la salida en un instante determinado no depende solamente del estado de las entradas en dicho instante sino también del estado interno.

Sistemas Secuenciales

De todo lo dicho se deduce que un sistema secuencial reacciona ante secuencias de estados de entrada de una forma determinada, que depende de su construcción física y por tanto es un sistema automático que recibe el nombre de autómata finito debido a que posee un número finito de estados internos. La denominación de secuencial es debida a que el valor de su salida en un instante determinado no depende solamente de los estados lógicos de las entradas en dicho instante sino de la secuencia de estados en las entradas.

III.4) COMPUERTAS LÓGICAS

Las compuertas lógicas son los circuitos más básicos de la familia TTL, ya que de estos se componen todos los demás circuitos estas son

AND

denotada por una "Y"

$$A \text{ Y } B = C$$

su tabla de verdad es la siguiente:

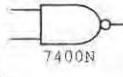
A	B	C
	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Figura III.2 Tabla de verdad y símbolo de la compuerta AND

OR

Denotada por un "O"

$$A \text{ O } B = C$$

su tabla de verdad es la siguiente:

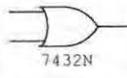
A	B	C
 7432N	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Figura III.3 Tabla de verdad y símbolo de la compuerta OR

El otro dispositivo básico es el inversor caracterizado por invertir todo lo que entra en su salida, si entra un 0 sale un 1 si entra un 1 sale un 0

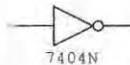


Figura III.4 símbolo del inversor

III.5) FLIP-FLOP'S

También Denominados multivibradores

Estos circuitos se denominan secuenciales por el hecho de trabajar a diferencia de los combinacionales en base a una retroalimentación de su salida, un diagrama esquemático es el siguiente:

El flip-flop D es una modificación del RS con reloj. Las compuertas NAND 1 y 2 forman un flip-flop básico y las compuertas 3 y 4 se modifican para formar un flip-flop RS con reloj. La entrada D va en forma directa a la entrada S y su complemento, a través de la compuerta 5, se aplica a la entrada R. En tanto que el pulso de reloj en la entrada este en 0, las compuertas 3 y 4 tienen un 1 en sus salidas, sin importar el valor de las otras entradas.

Esto se apega al requisito de que las entradas del flip-flop básico NAND permanezcan inicialmente en el nivel 1. La salida D muestrea durante la ocurrencia de un pulso de reloj. Si es 1, la salida de la compuerta 3 pasa a 0, cambiando el flip-flop al estado de ajuste (a menos de que ya este puesto), si es 0, la salida de la compuerta 4 va a 0, cambiando el flip-flop al estado despejado.

El flip-flop tipo D recibe esta denominación debido a su capacidad de transferir "datos" en el flip-flop. En forma básica es un flip-flop RS con un inversor en la salida R, El inversor agregado reduce el numero de entradas de 2 a 1. La entrada CP con frecuencia recibe la designación variable G (gate) para indicar que esta entrada habilita el seguro con compuertas para hacer posible la entrada de información al circuito su tabla de función es la siguiente:

Entradas				Salidas	
PR	CLR	CLK	D	Q	Q'
0	1	X	X	1	0
1	0	X	X	0	1
0	0	X	X	1	0
1	1	↑	1	1	0
1	1	↑	0	0	1
1	1	0	X	Q ₀	Q ₀ '

X es estado "no importa"
 † es una transición positiva
 Q₀ El nivel lógico de Q antes de dar la condiciones iniciales establecidas.

Figura III.5 Tabla de funcionamiento del ff-D

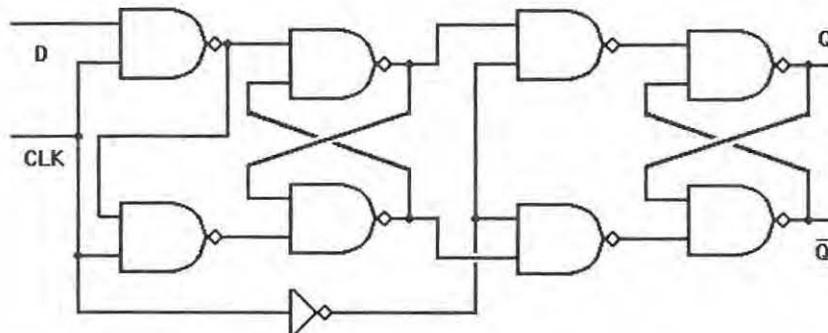


Figura III.6 Flip-flop D con compuertas NAND.

CONCLUSIONES

Para diseñar cualquier tipo de circuito es necesario tener presente 2 puntos, los cuales nos permiten optimizar los circuitos y/o sistemas electrónicos al máximo.

El primer punto corresponde al aspecto teórico que se debe de poseer para poder diseñar adecuadamente dentro de los conocimientos teóricos con los que debemos de contar se encuentran los siguientes:

- a) Funcionamiento de los operadores y bloques lógicos
- b) Operación de los transistores
- c) Operación de los amplificadores operacionales
- d) Operación de interfaces
- e) Operación de microprocesadores
- f) Operación de microcomputadoras, etc

Cuando se dispone de buenos conocimientos teóricos el proceso de diseño se científica.

El segundo punto hace referencia al aspecto práctico para ello es importante tener el pleno conocimiento del funcionamiento de los diferentes componentes electrónicos con los que contamos en el mercado, por lo que será necesario consultar los manuales correspondientes que proporcione el fabricante de dichos dispositivos. También será necesario estar en permanente contacto con los diferentes dispositivos ello nos facilitará su buen empleo durante el proceso de diseño.

Dentro de la gran diversidad de componentes tenemos a los dispositivos digitales los cuales se clasifican en base a sus características particulares; dicha clasificación es la siguiente:

- I.- Dispositivo SSI (pequeña escala de integración)
- II.- Dispositivo MSI (mediana escala de integración)
- III.- Dispositivo LSI (alta escala de integración)
- IV.- Dispositivo VLSI (muy alta escala de integración)

El proyecto de circuito antes descrito y enunciado se encuentra dentro del rango de MSI (mediana escala de integración), con circuitos integrados combinacionales (decodificadores, codificadores, multiplexores, de multiplexores, comparadores, generadores, detectores de paridad) y secuenciales (registros y contadores) los cuales nos ayudaron a implementar el circuito de forma sencilla y modular ya que cualquier desperfecto en el funcionamiento del sistema en general se va a poder detectar fácilmente por la forma de operar del mismo (por módulos separados) de esta forma ahorrando tiempo al técnico usuario en encontrar la falla así como dinero al ser componentes muy baratos y fáciles de conseguir.

BIBLIOGRAFÍA

[AKIM91] Akimaru, H., "Intelligent Buildings: Myth, Reality, or Wishful Thinking?", IEEE Communications Magazine, Abril 1991, U.S.A.

[AT&T89] AT&T Network Systems, "AT&T Intelligent Building Systems - A Smart Structure Concept", AT&T Network Systems, 1989, U.S.A.

[FIRA 91] Fira de Barcelona (Feria de Barcelona), "La Construcción Española Frente al Reto de 1992", Monográficos Construmat, Salón Internacional de la Construcción, Departamento de Prensa y Publicaciones, 6 de Abril, 1991, Barcelona, España.

[FINL91] Finley, Jr., M. R., Karakura, A., Nbogani, R., "Survey of Intelligent Building Concept", IEEE Communications Magazine, Abril, 1991, Páginas 18-23.

[GALV90] M.C. Gálvez Ruiz, X., Córcega, B., "Hacia los edificios inteligentes en México", Estrategia Industrial, Ejemplar 76 (1990), México, Páginas 6-8.

[IBIN87] Intelligent Buildings Institute, "Intelligent Buildings Definition - Guideline", Intelligent Buildings Institute Foundation, 1a Edición, 1987, Washington, U.S.A. (Folleto).

[KUJU88] Kujuro, A., "A Building Automation System for Intelligent Buildings", Japan Telecommunications Review, Julio 1988, Páginas 51-58.

[MANG87] Entrevista al Arq. Mangano, L.V., "Los edificios inteligentes", OBRAS, Abril 1987, Páginas 38-45.

ANEXOS

TECNICOS

(SENSORES Y COMPONENTES TTL)



SN54/74LS145

DESCRIPTION — The SN54LS/74LS145, 1-of-10 Decoder/Driver, is designed to accept BCD inputs and provide appropriate outputs to drive 10-digit incandescent displays. All outputs remain off for all invalid binary input conditions. It is designed for use as indicator/relay drivers or as an open-collector logic circuit driver. Each of the high breakdown output transistors will sink up to 80 mA of current. Typical power dissipation is 35 mW. This device is fully compatible with all TTL families.

1-OF-10 DECODER/DRIVER OPEN-COLLECTOR LOW POWER SCHOTTKY

- LOW POWER VERSION OF 54/74145
- INPUT CLAMP DIODES LIMIT HIGH SPEED TERMINATION EFFECTS

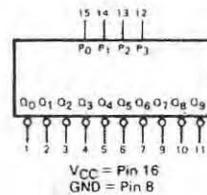
LOADING (Note a)

	HIGH	LOW
Open Collector	0.5 U.L.	0.25 U.L.
		15 (7.5) U.L.

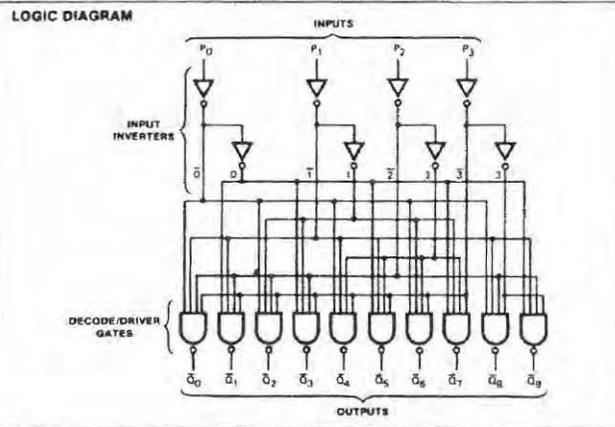
PIN NAMES

P₀, P₁, P₂, P₃ BCD Inputs
Q₀ to Q₉ Outputs (Note b)

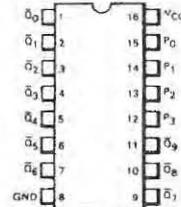
LOGIC SYMBOL



- NOTES:**
- 1 TTL Unit Load (U.L.) = 40 μA HIGH/1.6 mA LOW.
 - The Output LOW drive factor is 7.5 U.L. for Military (54) and 15 U.L. for Commercial (74) Temperature Ranges.



**CONNECTION DIAGRAM
DIP (TOP VIEW)**



J Suffix — Case 620-09 (Ceramic)
N Suffix — Case 648-08 (Plastic)

TRUTH TABLE

INPUTS				OUTPUTS									
P ₃	P ₂	P ₁	P ₀	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇	Q ₈	Q ₉
L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54	4.5	5.0	5.5	V
		74	4.75	5.0	5.25	
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54	-55	25	125	°C
		74	0	25	70	
V _{OH}	Output Voltage — High	54, 74			15	V
I _{OL}	Output Current — Low	54			12	mA
		74			24	

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V_{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V_{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V_{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{IN} = -18 \text{ mA}$
I_{OH}	Output HIGH Current	54.74		250	μA	$V_{CC} = \text{MIN}$, $V_{OH} = \text{MAX}$
V_{OL}	Output LOW Voltage	54.74	0.25	0.4	V	$I_{OL} = 12 \text{ mA}$ $V_{CC} = V_{CC} \text{ MIN}$, $V_{IN} = V_{IL} \text{ or } V_{IH}$ per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
		54.74	2.3	3.0	V	
I_{IH}	Input HIGH Current			20	μA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 2.7 \text{ V}$
I_{IL}	Input LOW Current			0.1	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 7.0 \text{ V}$
I_{LL}	Input LOW Current			-0.4	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{CC}	Power Supply Current			13	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = \text{GND}$

AC CHARACTERISTICS: $T_A = 25^\circ\text{C}$

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t_{PHL}	Propagation Delay			50	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 45 \text{ pF}$
t_{PLH}	P_n Input to Q_n Output			50		

AC WAVEFORMS

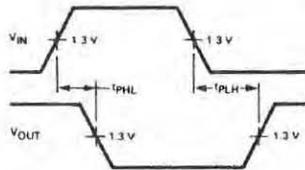


Fig. 1

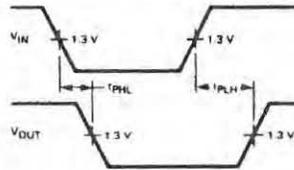
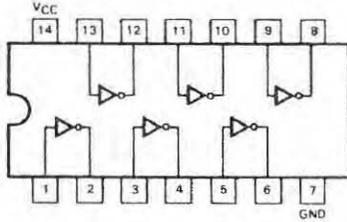


Fig. 2



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS04

HEX INVERTER

LOW POWER SCHOTTKY

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54	4.5	5.0	5.5	V
		74	4.75	5.0	5.25	
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54	-55	25	125	°C
		74	0	25	70	
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54			4.0	mA
		74			8.0	

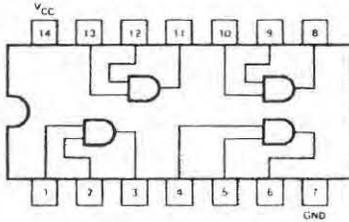
DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	V	
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	I _{OL} = 4.0 mA V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
I _{IL}	Input LOW Current			0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IS}	Short Circuit Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			-20	mA	V _{CC} = MAX
				-100	mA	
				2.4	mA	V _{CC} = MAX
				6.6	mA	

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		9.0	15	ns	V _{CC} = 5.0 V C _L = 15 pF
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		10	15	ns	

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS08

QUAD 2-INPUT AND GATE
LOW POWER SCHOTTKY

GUARANTEED OPERATING RANGES

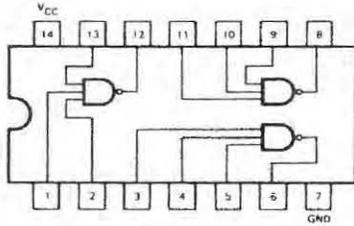
SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54	4.5	5.0	5.5	V
		74	4.75	5.0	5.25	
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54	55	25	125	°C
		74	0	25	70	
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54			4.0	mA
		74			8.0	

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	V	
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
				0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{OS}	Short Circuit Current	-20		-100	mA	V _{CC} = MAX
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			4.8	mA	V _{CC} = MAX
				8.8		

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		8.0	15	ns	V _{CC} = 5.0 V
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		10	20	ns	C _L = 15 pF



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS10

TRIPLE 3-INPUT NAND GATE
LOW POWER SCHOTTKY

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54	4.5	5.0	5.5	V
		74	4.75	5.0	5.25	
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54	-55	25	125	°C
		74	0	25	70	
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54			4.0	mA
		74			8.0	

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	V	
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	I _{OL} = 4.0 mA, V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
				0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{OS}	Short Circuit Current	-20		-100	mA	V _{CC} = MAX
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			1.2	mA	V _{CC} = MAX
				3.3		

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		9.0	15	ns	V _{CC} = 5.0 V
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		10	15	ns	C _L = 15 pF

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"



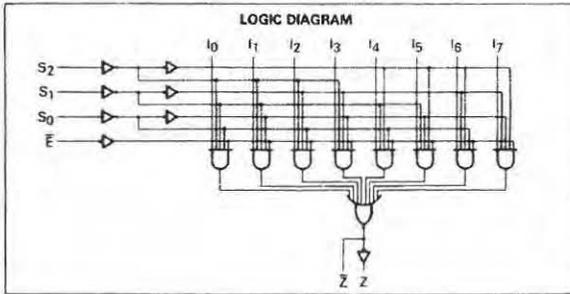
MC54F/74F151

8-INPUT MULTIPLEXER

DESCRIPTION — The MC54F/74F151 is a high-speed 8-input digital multiplexer. It provides in one package, the ability to select one line of data from up to eight sources. The 'F151 can be used as a universal function generator to generate any logic function of four variables. Both asserted and negated outputs are provided.

The 'F151 is a logic implementation of a single pole, 8-position switch with the switch position controlled by the state of three Select inputs, S_0, S_1, S_2 . The Enable input (\bar{E}) is active LOW. The logic function provided at the output is:

$$Z = \bar{E} \cdot (I_0 \cdot \bar{S}_0 \cdot \bar{S}_1 \cdot \bar{S}_2 + I_1 \cdot \bar{S}_0 \cdot \bar{S}_1 \cdot S_2 + I_2 \cdot \bar{S}_0 \cdot S_1 \cdot \bar{S}_2 + I_3 \cdot \bar{S}_0 \cdot S_1 \cdot S_2 + I_4 \cdot S_0 \cdot \bar{S}_1 \cdot \bar{S}_2 + I_5 \cdot S_0 \cdot \bar{S}_1 \cdot S_2 + I_6 \cdot S_0 \cdot S_1 \cdot \bar{S}_2 + I_7 \cdot S_0 \cdot S_1 \cdot S_2)$$



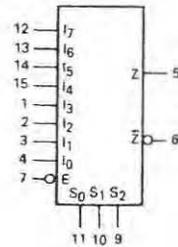
TRUTH TABLE

\bar{E}	INPUTS			OUTPUTS	
	S_2	S_1	S_0	\bar{Z}	Z
H	X	X	X	H	L
L	L	L	L	I_0	I_0
L	L	L	H	I_1	I_1
L	L	H	L	I_2	I_2
L	L	H	H	I_3	I_3
L	H	L	L	I_4	I_4
L	H	L	H	I_5	I_5
L	H	H	L	I_6	I_6
L	H	H	H	I_7	I_7

H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Immaterial

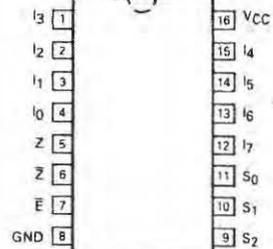
8-INPUT MULTIPLEXER FAST™ SCHOTTKY TTL

LOGIC SYMBOL



VCC = Pin 16
GND = Pin 8

CONNECTION DIAGRAM



* J Suffix — Case 620-09 (Ceramic)
N Suffix — Case 648-08 (Plastic)
D Suffix — Case 751B-03 (SOIC)

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54, 74	4.50	5.0	5.50	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-1.0	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54, 74			20	mA

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage
V _{IL}	Input LOW Voltage			0.8	V	Guaranteed Input LOW Voltage
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage			-1.2	V	I _{IN} = -18 mA V _{CC} = MIN
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54, 74	2.5	3.4	V	I _{OH} = -1.0 mA V _{CC} = 4.50 V
		74	2.7	3.4	V	I _{OH} = -1.0 mA V _{CC} = 4.75 V
V _{OL}	Output LOW Voltage		0.35	0.5	V	I _{OL} = 20 mA V _{CC} = MIN
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
I _{IL}	Input LOW Current			100	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.6	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.5 V
I _{OS}	Output Short Circuit Current (Note 2)	-60		-150	mA	V _{CC} = MAX, V _{OUT} = 0 V
I _{CC}	Power Supply Current		13.5	21	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 4.5 V

NOTES:

- For conditions such as MIN or MAX, use the appropriate value specified under guaranteed operating ranges.
- Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

AC CHARACTERISTICS

SYMBOL	PARAMETER	54/74F		54F		74F		UNITS
				T _A = -55 to +125°C		T _A = 0 to +70°C		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
t _{PLH}	Propagation Delay S _n to Z	T _A = +25°C V _{CC} = +5.0 V C _L = 50 pF		V _{CC} = 5.0 V ± 10% C _L = 50 pF		V _{CC} = 5.0 V ± 10% C _L = 50 pF		ns
		4.0	8.0	3.5	10	3.5	9.0	
t _{PHL}	S _n to Z							ns
		3.2	6.1	3.0	8.0	3.2	7.0	
t _{PLH}	Propagation Delay S _n to Z							ns
		4.5	13	3.0	17.5	4.0	14	
t _{PHL}	S _n to Z							ns
		4.5	9.0	4.0	11.5	4.0	10.5	
t _{PLH}	Propagation Delay E to Z							ns
		3.0	6.1	2.5	7.5	2.5	7.0	
t _{PHL}	E to Z							ns
		3.0	8.5	2.5	10.5	2.5	10	
t _{PLH}	Propagation Delay E to Z							ns
		5.0	9.5	3.0	14.5	4.0	11	
t _{PHL}	E to Z							ns
		3.5	7.0	3.0	9.5	3.5	8.0	
t _{PLH}	Propagation Delay I _n to Z							ns
		2.5	5.7	2.5	7.5	2.5	6.5	
t _{PHL}	I _n to Z							ns
		1.5	4.0	1.5	6.0	1.5	5.0	
t _{PLH}	Propagation Delay I _n to Z							ns
		3.0	9.5	2.5	11.5	2.5	11	
t _{PHL}	I _n to Z							ns
		3.0	6.5	3.0	8.0	3.0	7.5	



Advance Information

4-BIT BIDIRECTIONAL UNIVERSAL SHIFT REGISTER

DESCRIPTION — The MC54F/74F194 is a high-speed 4-bit bidirectional universal shift register. As a high-speed multifunctional, sequential building block, it is useful in a wide variety of applications. It may be used in serial-serial, shift left, shift right, serial-parallel, parallel-serial, and parallel-parallel data register transfers. The F194 is similar in operation to the S195 universal shift register, with added features of shift left without external connections and hold (do nothing) modes of operation.

- TYPICAL SHIFT FREQUENCY OF 150 MHz
- ASYNCHRONOUS MASTER RESET
- HOLD (DO NOTHING) MODE
- FULLY SYNCHRONOUS SERIAL OR PARALLEL DATA TRANSFERS

FUNCTIONAL DESCRIPTION — The F194 contains four edge-triggered D flip-flops and the necessary interstage logic to synchronously perform shift right, shift left, parallel load and hold operations. Signals applied to the Select (S₀, S₁) inputs determine the type of operation, as shown in the Mode Select Table. Signals on the Select, Parallel data (P₀-P₃) and Serial data (DSR, DSL) inputs can change when the clock is in either state, provided only that the recommended setup and hold times, with respect to the clock rising edge, are observed. A LOW signal on Master Reset (MR) overrides all other inputs and forces the outputs LOW.

MODE SELECT TABLE

OPERATING MODE	INPUTS						OUTPUTS			
	MR	S ₁	S ₀	DSR	DSL	P _n	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
Reset	L	X	X	X	X	X	L	L	L	L
Hold	H	i	i	X	X	X	q ₀	q ₁	q ₂	q ₃
Shift Left	H	h	i	X	i	X	q ₁	q ₂	q ₃	L
	H	h	i	X	h	X	q ₁	q ₂	q ₃	H
Shift Right	H	i	h	i	X	X	L	q ₀	q ₁	q ₂
	H	i	h	h	X	X	H	q ₀	q ₁	q ₂
Parallel Load	H	h	h	X	X	p _n	p ₀	p ₁	p ₂	p ₃

i = LOW voltage level one setup time prior to the LOW-to-HIGH clock transition.
 h = HIGH voltage level one setup time prior to the LOW-to-HIGH clock transition.
 p_n - q_n = Lower case letters indicate the state of the referenced input or output one setup time prior to the LOW-to-HIGH clock transition.
 H = HIGH Voltage Level
 L = LOW Voltage Level
 X = Immaterial

This document contains information on a new product. Specifications and information herein are subject to change without notice.

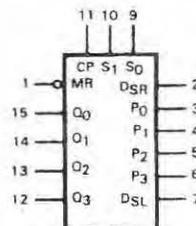
"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"

MC54F/74F194

4-BIT BIDIRECTIONAL UNIVERSAL SHIFT REGISTER

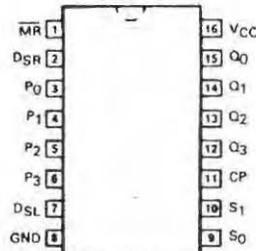
FAST™ SCHOTTKY TTL

LOGIC SYMBOL

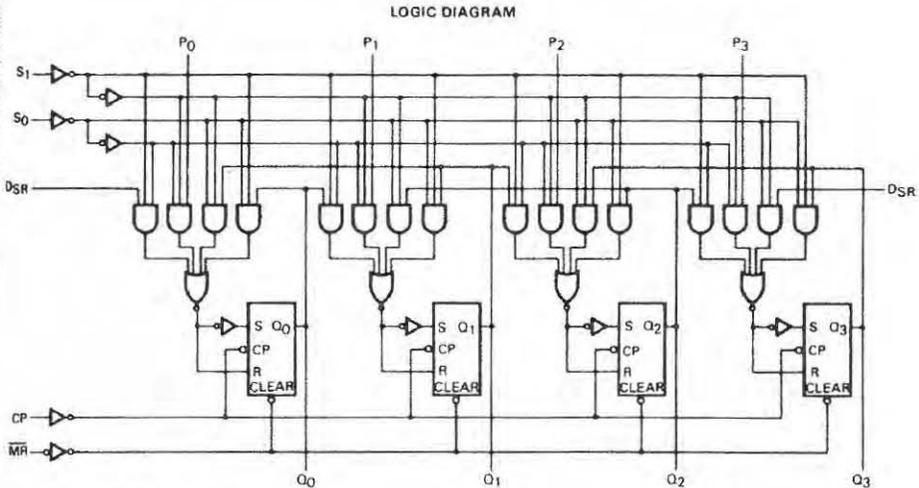


V_{CC} = Pin 16
 GND = Pin 8

CONNECTION DIAGRAM



J Suffix — Case 620-09 (Ceramic)
 N Suffix — Case 648-08 (Plastic)
 D Suffix — Case 751B-03 (SOIC)



Please note that this diagram is provided only for the understanding of logic operations and should not be used to estimate propagation delays.

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54, 74	4.50	5.0	5.50	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54, 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-1.0	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54, 74			20	mA

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage
V _{IL}	Input LOW Voltage			0.8	V	Guaranteed Input LOW Voltage
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage			-1.2	V	I _{IN} = -18 mA V _{CC} = MIN
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54, 74	2.5	3.4	V	I _{OH} = -1.0 mA V _{CC} = 4.50 V
		74	2.7	3.4	V	I _{OH} = -1.0 mA V _{CC} = 4.75 V
V _{OL}	Output LOW Voltage		0.35	0.5	V	I _{OL} = 20 mA V _{CC} = MIN
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{IN} = 2.7 V V _{CC} = MAX
				100	μA	V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.6	mA	V _{IN} = 0.5 V V _{CC} = MAX
I _{OS}	Output Short Circuit Current (Note 2)	-60		-150	mA	V _{OUT} = 0 V V _{CC} = MAX
I _{CC}	Power Supply Current		33	46	mA	S _n , MR, DSR, DSL = 4.5 V P _n = Gnd. CP =

NOTES:

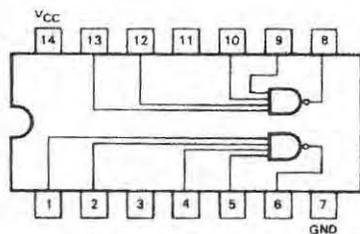
- For conditions such as MIN or MAX, use the appropriate value specified under guaranteed operating ranges.
- Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

AC CHARACTERISTICS

SYMBOL	PARAMETER	54/74F		54F		74F		UNITS
		$T_A = +25^\circ\text{C}$ $V_{CC} = +5.0\text{ V}$ $C_L = 50\text{ pF}$		$T_A = -55\text{ to }+125^\circ\text{C}$ $V_{CC} = 5.0\text{ V} \pm 10\%$ $C_L = 50\text{ pF}$		$T_A = 0\text{ to }+70^\circ\text{C}$ $V_{CC} = 5.0\text{ V} \pm 10\%$ $C_L = 50\text{ pF}$		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
f_{max}	Maximum Shift Frequency	105		80		90		MHz
t_{PLH}	Propagation Delay CP to Q_n	3.0	7.0	3.0	8.5	3.5	8.0	ns
t_{PHL}	Propagation Delay \overline{MR} to Q_n	4.5	12	4.5	14.5	4.5	14	ns

AC OPERATING REQUIREMENTS

SYMBOL	PARAMETER	54/74F		54F		74F		UNITS
		$T_A = +25^\circ\text{C}$ $V_{CC} = +5.0\text{ V}$		$T_A = -55\text{ to }+125^\circ\text{C}$ $V_{CC} = 5.0\text{ V} \pm 10\%$		$T_A = 0\text{ to }+70^\circ\text{C}$ $V_{CC} = 5.0\text{ V} \pm 10\%$		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
t_s (H)	Set up Time, HIGH or LOW P_n or DSR or DSL to CP	4.0		4.0		4.0		ns
t_s (L)		4.0		4.0		4.0		
t_h (H)	Hold Time, HIGH or LOW P_n or DSR or DSL to CP	0		1.0		1.0		ns
t_h (L)		0		1.0		1.0		
t_s (H)	Set up Time, HIGH or LOW S_n to CP	8.0		9.0		9.0		ns
t_s (L)		8.0		8.0		8.0		
t_h (H)	Hold Time, HIGH or LOW S_n to CP	0		0		0		ns
t_h (L)		0		0		0		
t_w (H)	CP Pulse Width HIGH	5.0		5.5		5.5		ns
t_w (L)	\overline{MR} Pulse Width LOW	5.0		5.0		5.0		ns
t_{rec}	Recovery Time \overline{MR} to CP	7.0		9.0		8.0		ns


MOTOROLA


J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS20
DUAL 4-INPUT NAND GATE
LOW POWER SCHOTTKY
GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54 74	4.5 4.75	5.0 5.0	5.5 5.25	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54 74			4.0 8.0	mA

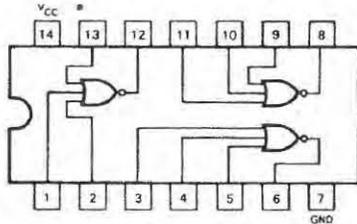
DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS	
		MIN	TYP	MAX			
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs	
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs	
		74		0.8			
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA	
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table	
		74	2.7	3.5	V		
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74		0.25	0.4	V	I _{OL} = 4.0 mA I _{OL} = 8.0 mA V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74		0.35	0.5		
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V	
				0.1	mA		V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V	
I _{OS}	Short Circuit Current	-20		-100	mA	V _{CC} = MAX	
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			0.8	mA	V _{CC} = MAX	
				2.2			

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		9.0	15	ns	V _{CC} = 5.0 V
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		10	15	ns	C _L = 15 pF

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS27

TRIPLE 3-INPUT NOR GATE

LOW POWER SCHOTTKY

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54	4.5	5.0	5.5	V
		74	4.75	5.0	5.25	
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54	55	25	125	°C
		74	0	25	70	
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54			4.0	mA
		74			8.0	

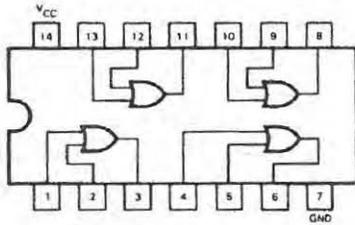
DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	V	
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
I _{IL}	Input LOW Current			0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IL}	Input LOW Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{OS}	Short Circuit Current	-20		-100	mA	V _{CC} = MAX
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			4.0	mA	V _{CC} = MAX
				6.8		

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		10	15	ns	V _{CC} = 5.0 V
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		10	15	ns	C _L = 15 pF

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)

SN54/74LS32

QUAD 2-INPUT OR GATE
LOW POWER SCHOTTKY

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{CC}	Supply Voltage	54 74	4.5 4.75	5.0 5.0	5.5 5.25	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54 74			4.0 8.0	mA

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V _{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V _{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V _{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	V _{CC} = MIN, I _{IN} = -18 mA
V _{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	V _{CC} = MIN, I _{OH} = MAX, V _{IN} = V _{IH} or V _{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	v	
V _{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	I _{OL} = 4.0 mA, V _{CC} = V _{CC} MIN, V _{IN} = V _{IL} or V _{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	I _{OL} = 8.0 mA
I _{IH}	Input HIGH Current			20	μA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 2.7 V
I _{IL}	Input LOW Current			0.1	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 7.0 V
I _{IS}	Short Circuit Current			-0.4	mA	V _{CC} = MAX, V _{IN} = 0.4 V
I _{CC}	Power Supply Current Total, Output HIGH Total, Output LOW			-20	mA	V _{CC} = MAX
				6.2 9.8	mA	V _{CC} = MAX

AC CHARACTERISTICS: T_A = 25°C

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
t _{PLH}	Turn Off Delay, Input to Output		14	22	ns	V _{CC} = 5.0 V
t _{PHL}	Turn On Delay, Input to Output		14	22	ns	C _L = 15 pF

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPIRITU"

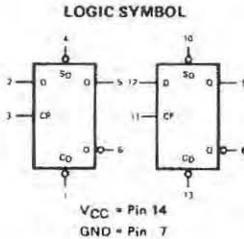


SN54/74LS74A

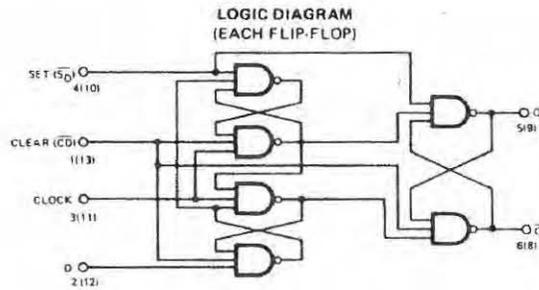
DESCRIPTION - The SN54LS/74LS74A dual edge-triggered flip-flop utilizes Schottky TTL circuitry to produce high speed D-type flip-flops. Each flip-flop has individual clear and set inputs, and also complementary Q and \bar{Q} outputs.

Information at input D is transferred to the Q output on the positive-going edge of the clock pulse. Clock triggering occurs at a voltage level of the clock pulse and is not directly related to the transition time of the positive-going pulse. When the clock input is at either the HIGH or the LOW level, the D input signal has no effect.

**DUAL D-TYPE POSITIVE
EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOP**
LOW POWER SCHOTTKY



J Suffix — Case 632-08 (Ceramic)
N Suffix — Case 646-06 (Plastic)



DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS
		MIN	TYP	MAX		
V_{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Voltage for All Inputs
V_{IL}	Input LOW Voltage	54		0.7	V	Guaranteed Input LOW Voltage for All Inputs
		74		0.8		
V_{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{IN} = -18 \text{ mA}$
V_{OH}	Output HIGH Voltage	54	2.5	3.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{OH} = \text{MAX}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table
		74	2.7	3.5	V	
V_{OL}	Output LOW Voltage	54, 74	0.25	0.4	V	$I_{OL} = 4.0 \text{ mA}$, $V_{CC} = V_{CC} \text{ MIN}$, $V_{IN} = V_{IL}$ or V_{IH} per Truth Table
		74	0.35	0.5	V	
I_{IH}	Input High Current Data, Clock Set, Clear			20 40	μA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 2.7 \text{ V}$
	Data, Clock Set, Clear			0.1 0.2	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 7.0 \text{ V}$
I_{IL}	Input LOW Current Data, Clock Set, Clear			-0.4 -0.8	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{OS}	Output Short Circuit Current	-20		-100	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$
I_{CC}	Power Supply Current			8.0	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$

MODE SELECT — TRUTH TABLE

OPERATING MODE	INPUTS			OUTPUTS	
	\overline{S}_D	\overline{C}_D	D	Q	\overline{Q}
Set	L	H	X	H	L
Reset (Clear)	H	L	X	L	H
*Undetermined	L	L	X	H	H
Load "1" (Set)	H	H	h	H	L
Load "0" (Reset)	H	H	l	L	H

*Both outputs will be HIGH while both \overline{S}_D AND \overline{C}_D are LOW, but the output states are unpredictable if \overline{S}_D and \overline{C}_D go HIGH simultaneously. If the levels at the set and clear are near V_{IL} maximum then we cannot guarantee to meet the minimum level for V_{OH} .

H, h = HIGH Voltage Level
 L, l = LOW Voltage Level
 X = Don't Care
 i, h (q) = Lower case letters indicate the state of the referenced input (or output) one set-up time prior to the LOW to HIGH clock transition.

GUARANTEED OPERATING RANGES

SYMBOL	PARAMETER		MIN	TYP	MAX	UNIT
VCC	Supply Voltage		54	4.5	5.0	V
			74	4.75	5.0	
TA	Operating Ambient Temperature Range		54	-55	25	°C
			74	0	25	
IOH	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
IOL	Output Current — Low		54		4.0	mA
			74		8.0	

AC CHARACTERISTICS: TA = 25°C, VCC = 5.0 V

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS	
		MIN	TYP	MAX			
fMAX	Maximum Clock Frequency	25	33		MHz	Fig. 1	VCC = 5.0 V, CL = 15 pF
tPLH	Clock, Clear, Set to Output		13	25	ns	Fig. 1	
tPHL			25	40	ns		

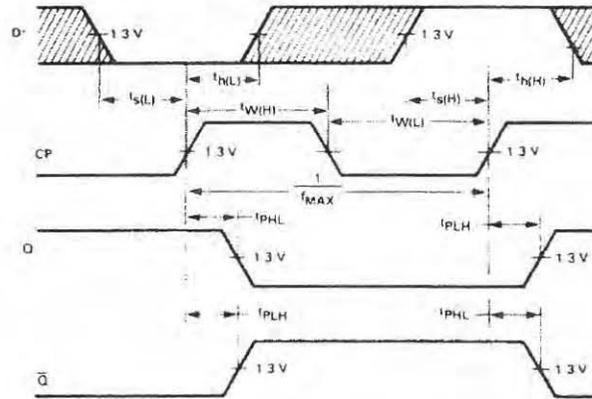
AC SETUP REQUIREMENTS: TA = 25°C, VCC = 5.0 V

SYMBOL	PARAMETER	LIMITS			UNITS	TEST CONDITIONS	
		MIN	TYP	MAX			
tW(H)	Clock	25			ns	Fig. 1	VCC = 5.0 V
tW(L)	Clear, Set	25			ns	Fig. 2	
ts	Data Setup Time — HIGH LOW	20			ns	Fig. 1	
		20			ns		
th	Hold Time	5.0			ns	Fig. 1	

"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"

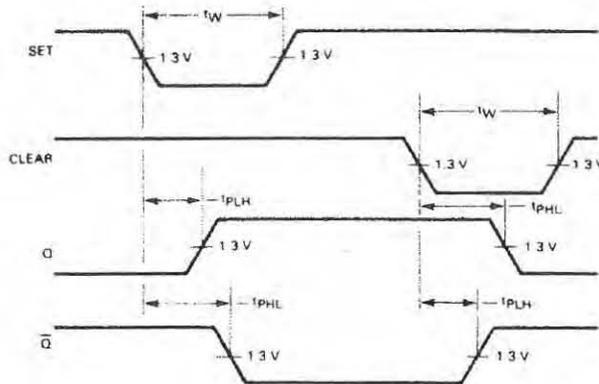
AC WAVEFORMS

Fig. 1 CLOCK TO OUTPUT DELAYS, DATA SET-UP AND HOLD TIMES, CLOCK PULSE WIDTH



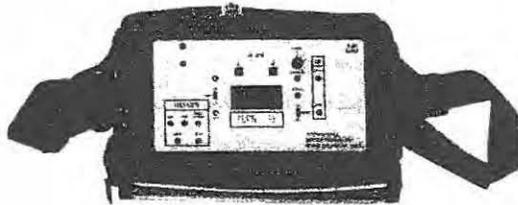
The shaded areas indicate when the input is permitted to change for predictable output performance.

Fig. 2 SET AND CLEAR TO OUTPUT DELAYS, SET AND CLEAR PULSE WIDTHS



IQ-350 EAGLE

Infra-Red Portable Gas Detector for
CO₂ or Hydrocarbons



- State of the art non-dispersive infra-red (NDIR) portable for the detection of carbon dioxide (CO₂), hydrocarbons (HCs), and other gases.
- CO₂ ranges from PPM to % by volume, and HC ranges from % LEL to % by volume.
- Standard features include a large LED display, 2 alarm setpoints, visual and audible alarm indications, built-in sampling system, a washable carrying case, and an AC adaptor/charger.
- Operates on alkaline or nickel-cadmium batteries, or the AC adaptor/charger.
- Optional oxygen (O₂) sensor can also be added to the unit.
- Selector switch provides choice of 3 different ranges.



INTERNATIONAL
SENSOR TECHNOLOGY

1 Vinton • Irvine, California 92718 2892 • Telephone 949 452 9920 • Fax 949 452 9919 • Telex 472713



"POR MI RAZA HABLARA MI ESPÍRITU"

IQ-350 EAGLE

DESCRIPTION:

International Sensor Technology's **IQ-350 Eagle** detects multiple ranges of carbon dioxide (CO₂) or hydrocarbons (HCs) using state of the art non-dispersive infra-red (NDIR) technology. For CO₂ full-scale ranges from ppm to % by volume concentrations can be measured, while for HCs, % LEL (lower explosive limit) and % by volume ranges are available. An optional oxygen (O₂) sensor can be added to monitor oxygen enrichment or deficiency. Detection of Carbon Monoxide is also available, in ranges of 0.1% by volume and higher. Other gases and ranges are also available. Please contact IST for more information.

The **IQ-350 Eagle** operates on 4 'C' size alkaline or nickel cadmium batteries. The supplied AC adaptor/charger will operate the unit or trickle charge the nickel cadmium batteries when the unit is not in use. If alkaline batteries are used, special circuitry insures that the AC adaptor/charger will not charge them, providing an important safeguard. The Eagle will operate for 12 hours on nickel-cadmium batteries and 24 hours on alkaline batteries.

The **IQ-350 Eagle** features a large LED display, 2 alarm setpoints (low and high alarm), audible (high decibel alarm buzzer) and visual alarm indications (LED indicators), a built-in sampling system, a washable carrying case (offers weather protection, as well as being able to easily detox the case after use), and an AC adaptor/charger.

A range selector provides applicational flexibility. A selector switch is used to select between the three available ranges of CO₂ or HCs. Also, the optional O₂ sensor offers oxygen enrichment and depletion alarms for those applications requiring additional oxygen monitoring. The O₂ concentration is read by depressing a momentary switch on the unit, which then shows the O₂ concentration on the display.

SPECIFICATIONS:

POWER: 4 'C' Alkaline or Nicad Batteries.

OPERATING LIFE:

Alkaline Batteries: 24 hours

Nickel Cadmium Batteries: 12 hours

AC Adaptor: Continuous

STANDARD AVAILABLE GASES:

Carbon Dioxide: 2000 ppm, 1 % by volume, 10 % by volume

Hydrocarbons: 10,000 ppm, 100 % LEL, 100 % by volume CH₄

Oxygen: 25 % by volume

Carbon Monoxide: 1% by volume and higher

OTHER RANGES AVAILABLE UPON REQUEST FOR ALL GASES.

OTHER AVAILABLE GASES:

Acetaldehyde, Acetone, Acrolein, Benzene, Butane, Cyclohexane, Diethylamine, Dimethylamine,

Ethane, Ethanol, Ethyl Benzene, Ethylene Oxide, Formaldehyde, Freon 152, Freon 134A,

Tetrafluoroethane, Heptane, Methanol, Propane, Styrene, Tetrahydrofuran, Toluene, Xylene.

SENSOR: CO₂ and HCs: Infra-Red. Oxygen: Long life Electrochemical

INDICATORS: Low, High Alarm LEDs; Active LED; Low Battery LED; Pump LED.

DISPLAY: 3 Digit Display. **CONTROLS:** Power - On/Off. Acknowledge Alarm Button.

Pump - On/Off. 3 Range Selector Switch.

ALARMS: 2 Alarm Setpoints with LED Indicators. (Low and High Alarm) and Audible Tone.

SAMPLING METHOD: Built-in Sample Pump.

LOW BATTERY: Continuous Audible Tone Plus LED Indication.

FAULT: Continuous Audible Tone and "Active" LED Turns Off.

TEMP: -20°C to +50°C Operating. -20°C to +60°C Storage.

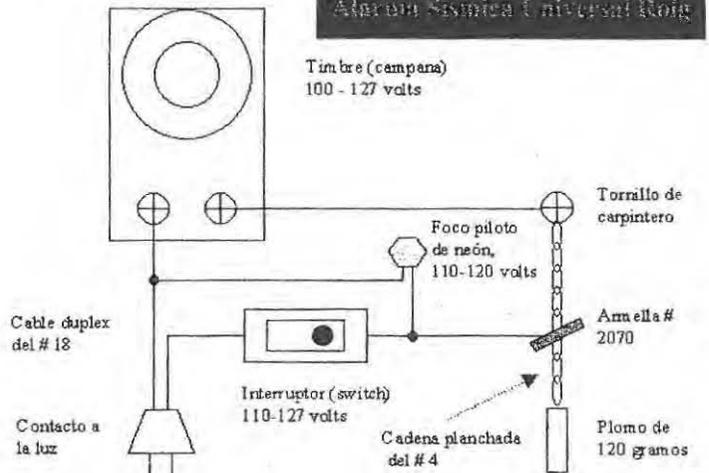
HUMIDITY: 0 to 99% RH, Non-condensing Continuous.

CASE: Aluminum. **SIZE:** 7.75" L x 3.55" W x 4.0" H. **APPROXIMATE WEIGHT:** 3.2 lbs.

ZONA DE DESASTRE

<http://members.tripod.com/~Unimex/>

Alarm Sísmica Universal Roig



Materiales

- Tabla de triplay de 16 cms. de ancho por 25 de largo, de 2 cms. de espesor.
- Un timbre directo de 120 voltios.
- Un interruptor de un polo y un tiro.
- Un foco de neón de 120 voltios.
- Un tornillo galvanizado de cabeza de bola de 2 1/2 por 1/4 con dos rondanas planas chicas y su tuerca.
- Una armella cerrada # 2070.
- Barra de plomo de 120 gramos
- Un tramo de cadena de 16 cms de largo (cadena planchada) o cualquier cadena de eslabones que se pueda centrar en la armella 2070 holgadamente.

Desarrollo.

- Coloque el timbre al lado izquierdo de la tabla.
- Coloque el interruptor debajo del timbre.
- Coloque el tornillo ajustador y la armella 2070 lado derecho de la tabla.
- La distancia entre el tornillo ajustador y la armella debe ser de 8 centímetros.
- Para colocar el interruptor y el foco, se pueden utilizar dos ángulos de aluminio.
- En el caso del interruptor, sujételo a la tabla con dos tornillos pequeños.
- En el caso del foco neón, pegar el ángulo con Resistol de contacto al centro de la cara derecha del timbre.

Jorge Mario Roig A.
Sur 73 # 143 - Col. Prado Churubusco - 09480 México D.F.
52 (5) 674-3094

ZONA DE DESASTRE

<http://members.tripod.com/~Unimex/>

Perforaciones necesarias.

- Para la entrada de los alambres del timbre, use una broca del número 11/64 procurando hacer dos perforaciones frente a la salida de cada alambre del timbre.
- Para colocar el tornillo ajustador así como la conexión de la armella, use una broca de 1/4.
- De modo que la alarma pueda colgarse a la pared, será necesario 4 calzas de madera que irán pegadas en los 4 extremos de la tabla, por detrás, esto con el fin de nivelarla con la pared.

Conexiones eléctricas.

- Use alambre del # 18.
- Conecte directamente un alambre del contacto, al lado izquierdo del timbre.
- El otro alambre irá del contacto al interruptor.
- Del otro lado, el alambre deberá ir del interruptor a la armella.
- Del lado derecho del timbre, conéctese el tornillo ajustador.
- Conecte el foco neon al tornillo ajustador y a la armella.

Para un timbre adicional o una campana, conecte directamente los dos alambres del timbre, o sea en paralelo.

Mantenimiento.

Tanto en el ajuste como en la operación de mantenimiento, la alerta deberá estar desconectada de la corriente eléctrica.

Debido a la contaminación, smog y cochambre, se forma una capa de grasa y el polvo en los contactos, restándole sensibilidad a la alarma, por lo tanto, es necesario que por lo menos cada dos meses se le dé mantenimiento de la siguiente manera:

1. Desconéctese de la corriente.
2. Con un trapo con alcohol, limpie el tornillo ajustador.
3. Con un cepillo de alambre tallo muy bien el tornillo

para que queden los surcos libres y limpios de cualquier oxidación.

4. Limpie el centro de la terminal.
5. Frote la cadena por todos lados para que quede libre de grasa y oxidación.
6. Limpie el centro de la armella.

No olvide ajustar su alerta antes de conectarla nuevamente a la corriente.

Observaciones.

Procure probar el timbre al momento de la compra, ya que muchas veces la nitidez del sonido puede variar por desajustes en el martillo.

Al colocar el timbre procure utilizar únicamente dos tornillos, uno al lado izquierdo superior y el otro lado derecho inferior, ya que esto puede desajustar el martillo.

Procure no apretar demasiado los tornillos, solo lo suficiente para sujetar el timbre a la madera.

Su alerta deberá estar conectada día y noche. El foco neon le indicará que está activa y monitoreando cualquier movimiento sísmico.

Se recomienda instalar la alarma en un lugar donde sea fácilmente audible, por ejemplo: en la recámara, en la sala, etc.

Cuando salga de su casa por lapsos prolongados, como precaución, desconecte su alerta, así como los demás aparatos eléctricos.

Colóquese fuera del alcance de los niños.

Colóquese en un lugar donde no haya corrientes de aire (esto haría sonar su alarma innecesariamente).

Nos interesa mucho su opinión. Escríbanos a:

sismo@malcity.com

O por correo tradicional a la dirección que aparece al pie de este documento

Jorge Mario Reig A.
Sur 73 # 143 - Col. Prádo Charubusco - 09480 México D.F.
52 (5) 674-3094



DETECTOR DE TEMPERATURA



Detector de Temperatura Fija.

- * Temperatura fija opcional: 57° C ó 87.7° C (135° F ó 190° F)
- * Espaciado en cielo: según determinado por UL de 15 x 15 mts. (50' x 50').
- * Auto restablecimiento.
- * Elemento de calor protegido por guarda de seguridad incluida.
- * Rango de contacto de 100 mA.
- * Altamente fiable.
- * Base con LED indicador de disparo disponible.

DFE-135. Detector de temperatura fija de 135 grados requiere base NS6-100.\$14.00 Dis.
NS6-100. Base de 6" de 150 mA compatible con el detector DFE-135.....\$8.00 Dis.

Honeywell

DETECTOR DE TEMPERATURA
ECONOMICO, DE USO CONSTANTE.

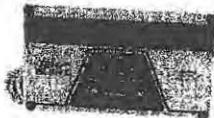


502. Sensor de temperatura normalmente abierto, 135°F (57°C).\$13.00 Dis.
503. Sensor de temperatura normalmente cerrado, 135°F (57°C).\$15.00 Dis.

ALARMAS DE TEMPERATURA



UTA-1. Alarma de Temperatura con Doble Relevador de Salida. Requiere del sensor 1107. Apariencia profesional, Retardador de tiempo interconstruido para ciclos de descongelamiento, etc. (1 a 99 minutos), Sensor Local de Temperatura interconstruido (0°C a +54°C) (32° a 130°F),\$95.00 Dis.
1107. Sensor de baja temperatura opcional. Disponible para congeladores, enfriadores o monitoreo remoto, temperatura ajustable, en baja para activar alarmas, timbres, etc., rango de pruebas opcional (-55°C a +105°)(-67° a +220° F),\$53.00 Dis.
1108. Sensor de alta temperatura opcional. (-45°C a +149°C)(-67° a +300° F),\$91.00 Dis.



DTA-1. Consola digital Tamper Alert. Permite controlar digitalmente en tamper ajustado un rango de temperatura de -34° C a 105° C (de -55° C a 150° C con sensor opcional WINLAND). El sensor puede ser instalado a una distancia de hasta 150 mts. El ajuste de límites de temperatura activará una salida que puede ser normalmente abierta / cerrada. Alimentación: 8~14 VCA /VCO.\$266.00 Dis.

TEMP ALERT



TA-1. TEMP ALERT. Agregue protección económica y confiable a su sistema de seguridad residencial o comercial con un monitor de alta o baja temperatura de Temp Alert Modelo TA-1. Esta unidad está diseñada para usarse en cualquier parte monitoreando los límites críticos de temperatura (alta o baja). El TA-1 mide temperaturas desde -34° a +54° C (-30° a +130°F),\$67.00 Dis.

1500

SENSORES FOTOELECTRICOS MINIATURA



SERIE 1500H



SERIE 1500V

CARACTERISTICAS

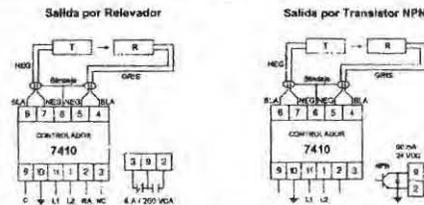
- 1500H Sensores Horizontales
- 1500V Sensores Verticales
- Dimensiones Reducidas
- Requieren Módulo Amplificador de la Serie 7410
- Modulados Infrarrojos - Inmunes a la Luz Ambiente
- Pre-Alambrados con Cable de 3 mts. de Longitud

DATOS TECNICOS

		1500H	1500V
DETECCION	Tipo de Detección	Barra	Barra
	Distancia Máxima	3 m	3 m
	Cajero Mínimo	2 mm *	2 mm *
ENTRADA	Voltaje	Suministrado por el Amplificador 7410A	
	Corriente		
SALIDA	Tipo	Ver Amplificador 7410A	
	Capacidad	Ver Amplificador 7410A	
	Tiempo de Respuesta	Ver Amplificador 7410A	
	Velocidad	Ver Amplificador 7410A	
CARACTERISTICAS	Modo de Operación	Ver Amplificador 7410A	
	Indicador	Ver Amplificador 7410A	
	Sensibilidad	Ver Amplificador 7410A	
	Retardos de Tiempo	Ver Amplificador 7410A	
AMBIENTE	Temperatura	-10 ° a 60 ° C	
	Humedad	Humedad Relativa Máxima 85%	
CARACTERISTICAS	Presentación		
FISICAS	Empaque	Metálico, NEMA 4	
	Emisor de Luz	Infrarrojo (Rojo Opcional)	
	Peso	125 g	165 g
	Montaje	Tuerca de Montaje Incluida	
	Alembrado	Pre-Alambrados con Cable de 3 mts	

* Usando Aperturas opcionales

DIAGRAMA DE CONEXIONES



ALAMBRADO

NO LLEVE LOS CABLES DEL SENSOR FOTOELECTRICO Y DE LA LINEA DE VOLTAJE POR EL MISMO TUBO CONDUIT.

Para mayor blindaje eléctrico, se recomienda el uso de tubo conduit metálico para los cables del sensor.

NOTA 1: La longitud del cable entre los sensores y el controlador no debe exceder de 30 mts.

NOTA 2: Para extensiones en longitud de cable, utilice únicamente el cable correcto. Solicítelo con su Distribuidor Autorizado.

1500

INSTALACION

La fuente de luz y el receptor miniatura de la Serie 1500 pueden ser montados en cualquier posición siempre y cuando queden firmemente asegurados a la superficie fija o soporte. Un montaje sujeto a vibración puede provocar una operación errónea del sensor. El receptor debe ser alineado perfectamente con la fuente de luz.
Durante el montaje, alineación y ajuste de las unidades, deberá usarse una llave española para apretar las tuercas hexagonales.

CODIGO DE SELECCION

1500 H S IR XX

MODELO BASICO

MONTAJE

H Horizontal
V Vertical

TIPO

S Sistema (Fuente de Luz y Receptor)
L Fuente de Luz
R Receptor

FUENTE DE LUZ

IR Infrarroja
R Roja

OPCIONES

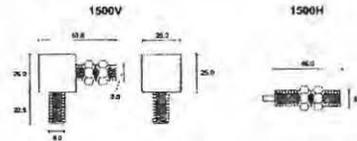
XX Estándar
NX Especial

ACCESORIOS

1500-H-L-IR-XX	Fuente de Luz Infrarroja Horizontal
1500-V-L-IR-XX	Fuente de Luz Infrarroja Vertical
1500-H-L-R-XX	Fuente de Luz Roja Horizontal
1500-V-L-R-XX	Fuente de Luz Roja Vertical
1500-H-R-XX	Receptor Horizontal
1500-V-R-XX	Receptor Vertical
151001000100	Cable Gris 2 x 22 Blindado
151001000200	Cable Negro 2 x 22 Blindado
150001000100	Tuercas de Montaje (Par)
150001000200	Aperturas (Par)

DIMENSIONES

Unidades: mm



SENSORES DE LUZ

Actualmente el ahorro de energía es una realidad que ha entrado en todos los sectores de la vida cotidiana. Además de buscar ahorrar energía en la industria u oficina, también a nivel personal ya se ha hecho latente esta necesidad; Pensemos por ejemplo, en un hecho cotidiano, cuando nos llega el recibo de luz nos asustamos de los constantes incrementos del costo de la energía eléctrica, nos quejamos de lo mucho que pagamos... pero en realidad ¿estamos haciendo algo para darle mejor uso a la energía eléctrica?, ¿Cuántas veces no dejamos encendida la luz del garage, del pasillo, del baño, sin necesitarla?

Habiendo de casos reales, en un estudio realizado en diversas áreas servicio en oficinas, hogares, se comprobó que el 40% del tiempo que las luces permanecían encendidas, dichas áreas se encontraban desocupadas. Si estas luces estuvieran encendidas únicamente cuando se necesitan, además de obtener un beneficio económico tangible, se contribuirá con los esfuerzos que a nivel país se están promoviendo para ahorrar energía y por consecuencia para el cuidado de la ecología y de los recursos naturales.

Proyectos y construcciones eléctricas, ofrece la instalación de equipos para el ahorro de energía en áreas de oficinas, hogares, centros comerciales, auditorios, salas de conferencia donde se aplican detectores de presencia, diseñados y ubicados en puntos estratégicos para el consumo necesario de la energía eléctrica.



Sensores ultrasónicos utilizados en corredores y pasillos con coberturas de hasta 27m lineales



Sensores con lámparas integradas que se aplican en jardines que se pueden activar por medio de movimiento o por ausencia de luz



Sensores con cobertura de 90° y un alcance de 5m es una elección para cuartos de copiado, cafeterías, u otras pequeñas áreas comunes de edificios que registran ocupación intermitente a lo largo del día.

INDICE

“Sensores de Presencia”

<u>Empresa</u>	<u>Descripción</u>	<u>Hoja</u>	<u>Fecha de Vencimiento</u>
BTICINO	- 15 Modelos de Sensores de Presencia Infrarrojos.	1.1	01 de Agosto del 2004
	- 12 Modelos de Sensores de Presencia Ultrasonicos.	1.1	
	- 4 Modelos de Sensores de Presencia Duales.	1.1	

Sensores capacitivos de proximidad

Los sensores de proximidad capacitivos consisten en un electrodo sensor, localizado en la cabeza del sensor, y de un circuito oscilatorio. El estado de oscilación cambia cuando el valor de capacitancia, entre el electrodo y el objeto sentido cambia. En la Figura 5.4 se muestra un sensor de proximidad capacitivo.

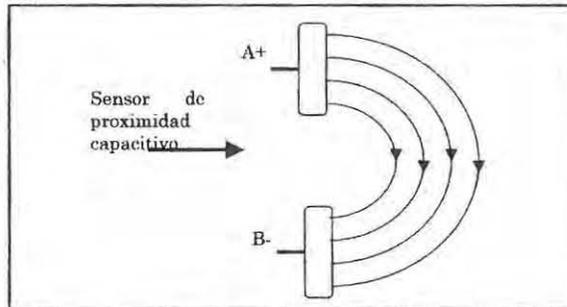


Figura 5.4. Sensor de proximidad capacitivo

El cambio en la capacitancia está relacionado con la constante dieléctrica del objeto o sensor, y la distancia entre el objeto y el electrodo de sentido, como se muestra en la Figura 5.5. Los sensores capacitivos pueden detectar líquidos, polvos o materiales sólidos si la constante dieléctrica de los mismos es igual o mayor a un valor establecido por el fabricante, para el caso de los sensores capacitivos OMRON el valor de la constante dieléctrica establecido es 1.2.

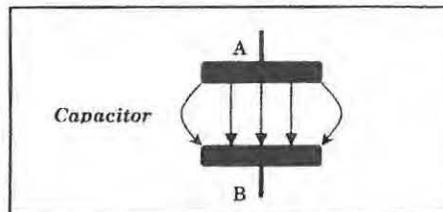


Figura 5.5. Capacitancia variable

Cabe mencionar que los sensores capacitivos no son afectados por el color o condiciones de superficie del objeto a sensar. Pero si pueden ser afectados si la constante dieléctrica del ambiente es mayor a la del objeto. En la Figura 5.6 se observa la vista frontal y los bloques funcionales de un sensor capacitivo.

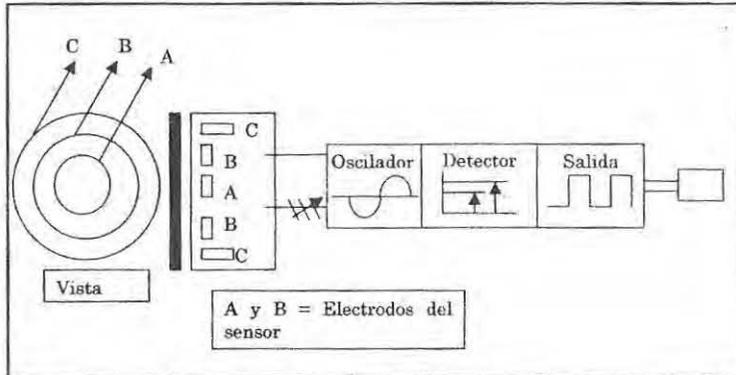


Figura 5.6. Vista frontal de un sensor capacitivo.

Sensor magnético de proximidad

Uno de los sensores de proximidad magnéticos más simples es la combinación de un interruptor tipo Reed y un magneto permanente. Un interruptor tipo Reed consta de un par de contactos herméticamente sellados, los cuales son activados cuando están alineados con un flujo magnético. La aplicación típica de este tipo de sensores es en los sistemas de seguridad, donde los sensores son montados en el borde de la puerta para indicar si ésta se encuentra abierta o cerrada. En la Figura 5.7 se muestra un sensor de proximidad magnético industrial de la marca OMRON.

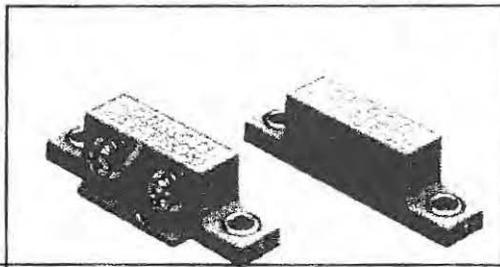


Figura 5.7. Sensor de proximidad magnético industrial de la marca OMRON.

Este tipo de interruptores son relativamente rápidos, es decir su tiempo de conmutación es menor a 1 ms. Además, tiene un cierto grado de histéresis, lo cual los hace inmunes a pequeñas fluctuaciones en el campo magnético. Típicamente son activados cuando el magneto permanente se aproxima al interruptor, esto sucede cuando la distancia entre el interruptor y el magneto permanente es aproximadamente 5 mm. Y son desactivados cuando el magneto se encuentra a una distancia entre 10 y 15 mm del interruptor.

Sensor de proximidad de límite

Es el sensor de proximidad más sencillo y robusto, sus aplicaciones son variadas pero principalmente se usan para ambientes hostiles y de uso continuo. Su principio de operación consiste en una conexión mecánica que abre o cierra un interruptor eléctrico; es decir, abre o cierra un contacto en referencia a un punto en común.

Sin embargo este sensor de proximidad tiene algunas características importantes al momento de ser activado. En la Figura 5.8, se muestran cada una de estas variables, así como los valores para una sensor de límite en particular.

A continuación se realizará una breve explicación para cada una de las características de un sensor de límite:

- *OF*. Es la fuerza aplicada al actuador.
- *PT*. Es llamado el pre-viaje; es decir, es el punto en el cual el contacto se activa.
- *RF*. Es la fuerza de liberación, es decir, es la reducción requerida en la fuerza para que el contacto regrese a su posición normal.
- *MD*. Es el diferencial de movimiento; es decir, es la distancia que existe entre el contacto activado y desactivado, esto ocurre en la posición de desactivación (RP).

- **TTP.** Es la posición del viaje total, esto es cuando el actuador no puede avanzar más debido a un tope mecánico interno.

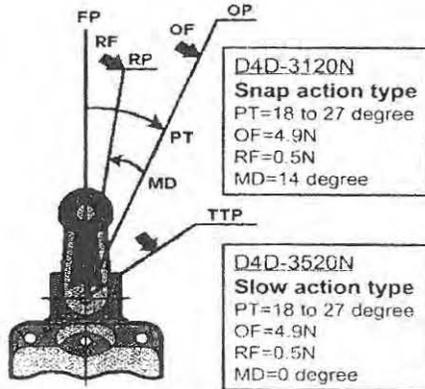


Figura 5.8. Características importantes de un sensor de límite.