



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN

EDIFICIOS INTELIGENTES

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

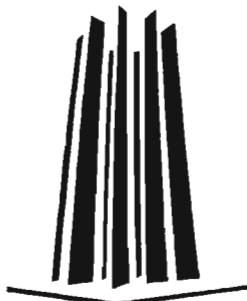
PRESENTA:

MAGALLY MARCELA CERÓN JIMÉNEZ

ASESOR DE TESIS:

ING. JOSÉ GONZÁLEZ BEDOLLA

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX. 2005



0350970



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.



EDIFICIOS

INTELIGENTES



DEDICATORIA

A MIS PADRES

SABIENDO QUE NO EXISTIRÁ UNA FORMA DE AGRADECER UNA VIDA DE SACRIFICIO Y ESFUERZO QUIERO QUE SEPAN QUE LA META POR LOGRAR ES TAMBIÉN DE USTEDES Y QUE LA FUERZA QUE ME AYUDA A CONSEGUILO ES SU APOYO.

CON CARÍÑO Y ADMIRACIÓN

MAGALLY

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



AGRADECIMIENTOS

En este momento doy gracias a la vida misma que me ha permitido llegar hasta esta meta, por haber puesto en mi camino a todos aquellos profesores que me fueron formando hacia una carrera profesional, sin olvidar que me obsequiaron su más preciado tesoro “Conocimiento”.

A mi familia que por sus esfuerzos y consejos siempre sigo adelante sin importar el camino.

Doy gracias a mis amigos que siempre confiaron en mí y me brindan apoyo moral cuando lo necesito.

Al IMEI por su apoyo en el desarrollo de este trabajo, en especial a la Licenciada Guillermina Leyva y al Ingeniero Marco Villanueva Presidente del Instituto por la oportunidad que me dieron para colaborar con ellos durante el diplomado de “Tecnologías de Edificios Inteligentes 2005”.

Sólo un instante basta para ser un héroe.
En cambio, se necesita toda una vida
para ser un hombre de bien.



ÍNDICE

Introducción

Justificación

	Pag.
Capítulo I.- Historia de los Edificios Inteligentes.....	1
I. 1.- Revolución silenciosa.....	2
I. 2.- Los Edificios Inteligentes.....	12
I. 3.- Un poco de historia.....	14
I. 4.- Características generales de los Edificios Inteligentes.....	17
I. 4.- Objetivos de un Edificio Inteligente.....	19
I. 5.- Grados de Inteligencia.....	20
I. 6.- Fases de desarrollo.....	22
I. 7.- Aplicación de la infraestructura al sistema inteligente.....	23
Conclusiones del capítulo.....	38
Bibliografía específica.....	39
Capítulo II.- Organización de un Edificio Inteligente.....	40
II. 1.- Conceptos Generales.....	41
II. 1.1.- Concepto de Sistema.....	41
II. 1.2.- Organización de los componentes de un sistema de cómputo.....	41
II. 2.- Componentes de un Edificio Inteligente.....	47
II. 2.1.- Aspecto Funcional de un Edificio Inteligente.....	47
II. 2.2 Aspecto Estructural de un Edificio Inteligente.....	49
Conclusiones del capítulo.....	71
Bibliografía específica.....	72
Capítulo III.- Administración de un Edificio Inteligente.....	73
III. 1.- Concepto de Administración.....	74
III. 2.- El Proceso Administrativo.....	78
III. 2. 1.- Planeación.....	78
III. 2. 2.- Organización.....	78
III. 2. 3.- Dirección.....	79
III. 2. 4.- Control.....	79
III. 3.- Enfoques para el aseguramiento de la calidad.....	79
III. 4.- Implementación de un sistema de Información.....	86
III. 4. 1.- Establecimiento de un Centro de Información.....	87
III. 4. 2.- Objetivos del Centro de Información.....	87
III. 4. 3.- Ventajas del Centro de Información.....	88
III. 4. 4.- Desventajas del Centro de Información.....	89
III. 5.- Lineamientos para el Centro de Información.....	90

III. 6.- Pasos para la elección de Hardware y Software.....	97
III. 7.- Identificación y Pronóstico de los costos y los beneficios.....	106
III. 8.- Especificación de los niveles de Software para un Edificio Inteligente.....	112
III. 9.- El Sistema ARIADNA.....	115
Conclusiones del capítulo.....	123
Bibliografía específica.....	124
Capítulo IV.- Telecomunicaciones de un Edificio Inteligente.....	126
IV. 1.- Comunicaciones alámbricas e inalámbricas.....	127
IV. 2.- Implementación de sistemas distribuidos.....	128
IV. 2. 1.- Tipos de redes para sistemas distribuidos.....	128
IV. 2. 2.- Ventajas de los sistemas distribuidos.....	131
IV. 2. 3.- Desventajas de los sistemas distribuidos.....	131
IV. 3.- Control de acceso a los medios.....	134
IV. 4.- Futuro de las Telecomunicaciones.....	136
IV. 5.- Cableado estructurado para un Edificio Inteligente.....	137
IV. 6.- Automatización y control.....	151
IV. 6. 1.- Requisitos que deben reunir los sistemas de control en los Edificios Inteligentes.....	152
Conclusiones del capítulo.....	161
Bibliografía específica.....	162
Capítulo V.- Futuro de los Edificios Inteligentes.....	163
V. 1.- Gestión integrada del Edificio.....	164
V. 2.- Operación del cableado de un Edificio Inteligente.....	166
V. 3.- Flexibilidad en la reestructuración/reconfiguración del edificio.....	173
V. 4.- Fabricantes con visión en el futuro.....	174
V. 5.- IP Inteligente.....	176
Conclusiones de capítulo.....	185
Bibliografía específica.....	186
Conclusiones.....	187
Bibliografía.....	189
Glosario.....	193



OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer (documentar) los requerimientos y lineamientos para la construcción de un edificio inteligente, así como la mejora del servicio y la seguridad de la información.



INTRODUCCIÓN

Durante la historia de la humanidad, el hombre se ha visto en la necesidad de crear instrumentos para realizar más rápido y eficientemente sus actividades. Los hombres de la edad de piedra antigua improvisaron refugios, frecuentaron cuevas e hicieron uso del fuego, dominarlo, limitando el combustible del que veían alimentarse la llama, difundirlo por medio de corrientes de aire, y apagarlo con agua, fueron artes aprendidas de la naturaleza. Incluso encender el fuego por medio de la fricción de dos ramas o maderas secas. Entre sus muchos usos, el fuego sirvió para endurecer la madera empleada para fabricar ramas o herramientas.

El hombre tuvo que aprender a manejar hábilmente palos y piedras para desgarrar los animales muertos hallados al rastrear y más tarde para cazar. De hallar y recoger utensilios ya hechos de forma natural, pasaron a fabricarlos empleando un martillo de piedra para desmenuzar y lascar el sílex¹ y otras piedras de grano fino para conseguir un filo cortante o la forma que ellos deseaban.

Las primeras formas de civilización, consideran la invención de la escritura como signo del fin de la barbarie, es posible afirmar que el hombre civilizado hace su primera aparición en Mesopotamia. La existencia de la alfarería y tejidos en el periodo neolítico presupone un cierto grado de especialización.

Los importantes avances en matemáticas, astronomía y medicina fueron acompañados por inventos prácticos con el fin de ahorrar fuerza y trabajo.

A partir del renacimiento se lograron muchos avances, tales como: **Física**. Galileo: principios del péndulo. **Medicina**. Servet: circulación pulmonar de la sangre. Harvey: circulación de la sangre en el cuerpo. Ambroise Paré: cirugía moderna. **Química**. Paracelso. Cartografía científica: Banco. **Matemáticas**: bases de la trigonometría, por Muller. Símbolos algebraicos, sistema decimal. **Astronomía**. Primer mapa astronómico, por Alejandro Piccolomini. **Biología**. microscopio compuesto, Jansen. **Tecnología** Uso de las invenciones chinas: papel, pólvora, imprenta, brújula, etc. Invención de relojes mecánicos. Uso de la energía hidráulica para el tiro de los altos hornos, lo que hace posible el hierro colado. Telar de pedal. Mejoras en la fabricación del vidrio. Uso de los molinos de viento para drenar tierras. Martinete de fragua. Barcos de dos y tres mástiles.

Durante la primera Revolución Industrial La máquina de vapor se aplicó poco a poco en todas las industrias. En 1807 se empleó por primera vez, en la propulsión de los barcos y, por último en 1825, Jorge Stephenson construyó una locomotora movida por el vapor que podía transportar hombres y mercancías a la vez. Los nuevos transportes facilitaron en forma significativa la industria y el comercio en todo el mundo. Con el aumento considerable de la industria y del comercio fué necesaria la construcción de

¹ Pedernal, sílice.

nuevas máquinas de hierro. El hierro en la antigüedad, se obtenía colocando el mineral que lo poseía en hornos llenos de carbón vegetal y la alta temperatura se lograba con fuelles de mano. A fines del siglo XVIII el carbón vegetal se substituyó, en Inglaterra, por el carbón de piedra. Este se extraía en grandes cantidades en la zona industrial de Birmingham: para ello empezaron a utilizarse las máquinas de hierro y de acero movidas por el vapor que fueron perfeccionándose rápidamente. Aparecen al mismo tiempo herramientas indispensables para fabricar las nuevas máquinas que invaden las fábricas y los talleres. Al iniciarse el siglo XIX la industrialización comenzó a tener proporciones considerables. Las máquinas inglesas fueron solicitadas por los Estados Unidos de Norteamérica y más tarde por toda Europa. Para establecer fábricas era necesario poseer un fuerte capital. Los ricos invirtieron considerables sumas de dinero para crear fábricas o fomentar el comercio ya veces formaron sociedades que aportaban el capital necesario para las nuevas empresas. Los capitalistas que invertían sus haberes en la creación y mantenimiento de fábricas suelen llamarse *capitanes de industria*. Las máquinas producían enormes cantidades de objetos vigiladas por un corto número de obreros. Las ganancias obtenidas, permitían a los capitanes de industria ampliar sus fábricas é incrementar sus riquezas en forma considerable. Aparecieron los grandes capitales y los grandes negocios bancarios que subsisten hasta la fecha. Si la grande industria favorecía a las grandes fortunas ya los ricos, no aportaba sino escasos beneficios a los obreros. Los artesanos que tiempo atrás poseían sus talleres y realizaban su trabajo a mano, no pudieron seguir elaborando sus pequeñas industrias, pues las fábricas realizaban más rápido y a menor costo la labor que ellos hacían empleando mayor tiempo y gasto de energías.

Una breve relación de los avances científicos en esta etapa son los siguientes:*

Ciencias Médicobiológicas y química: Frederik Grat Banting. Descubre un remedio parcial para el tratamiento de la diabetes: la **Insulina**. (1923).

En la década de los años 20 del siglo pasado, Cristian Eijman descubre algunas vitaminas, lo cual permitió el avance científico sobre nutrición.

Uno de los grandes avances en la medicina es el descubrimiento de la Penicilina por el doctor Alexandre Fleming (1941).

En 1944 Avery Macleod ..V Macarty dieron la primera demostración experimental de que el **Acido Desoxidoribonucleico** (ADN) era el portador de la información genética.

Harold Urey descubrió que era posible producir "agua pesada" mediante un isótopo de hidrógeno llamado **Hidrógeno pesado**.

Ciencias físico-matemáticas .Thomas Alva Edison, además de numerosos inventos como la bombilla eléctrica, el gramófono y el cinescopio o proyector cinematográfico (casi al mismo tiempo que los Lumière), hizo aportaciones a la física teórica. Destaca el descubrimiento del Efecto Edison, que es un fenómeno relacionado con la emisión de electrones por metales calentados al rojo vivo.

Albert Einstein el enuncia en 1918 la Teoría General de la relatividad.

David Bohr expuso su teoría "Sobre la estructura del átomo", por lo que se le concedió en Premio Nobel de física en 1922.

Luis Víctor de Broglie. Fundó la mecánica ondulatoria (1923).

Wemer Heisenberg fué el promotor de la mecánica cuántica. realizando trabajos de física nuclear, rayos cósmicos y otros campos de la física moderna.

* José Luis Jiménez Frontín, *Movimientos literarios de vanguardia*, Barcelona, Editorial Salvat, 1974, Grandes temas

Enrique Fermi. Su primer descubrimiento fué la producción de radio elementos artificiales mediante el Cañoneo del núcleo del átomo por neutrones. Construyó en 1942 el primer reactor nuclear que sería utilizado para la fabricación de bombas atómicas.

James Chadwick descubrió el **neutrón**. Participó en el proyecto Manhattan.

¿Tecnología para matar?

La tecnología durante la primer y segunda guerra mundial tuvo un gran avance, aunque muchos historiadores la relacionan como tecnología para matar, en la actualidad tiene otros campos de aplicación, entre algunos de estos avances se encuentran.

Radar. Una de las armas principales de los aviones era la sorpresa. A veces los aviones volaban por encima de las nubes o durante la noche. En esta forma sus ataques eran devastadores. Era entonces necesario inventar algún aparato que los detectara a gran distancia: ese invento fue el radar. El radar fue inventado por los ingleses. Es un aparato radio localizador que se basa en la reflexión de las ondas radioeléctricas. En una primera fase, el aparato envía ondas; al chocar esas ondas con un objeto, se reflejan, rebotan. las ondas que rebotan vuelven a ser captadas mediante una antena giratoria, y el objetivo se registra en la pantalla. El radar no sólo se montó en inmuebles, como edificios o fortalezas, además, pronto se instaló en barcos y aviones.

Bomba atómica. En 1942 se integró en los Estados Unidos de Norteamérica el llamado "Proyecto Manhattan", con los científicos Oppenheimer, Compton, Lawrence y Fermi. El objetivo de dicho proyecto era crear la bomba más poderosa. El experimento a realizar se basaba en una hipótesis científica: el uranio 235 se dividiría al ser bombardeado con un neutrón. La fisión de uno de estos átomos liberaría a varios neutrones, lo que provocaría una reacción en cadena. La bomba atómica abrió el camino a una era nuclear de la que todavía no se ha conocido más que sus aspectos militares y negativos, pero que posiblemente sea en el siglo XXI un instrumento al servicio de una civilización más avanzada .

Ahora, LA REVOLUCIÓN SILENCIOSA empezó antes de la llegada de Internet, tal vez fue tan silenciosa su llegada que pasó desapercibida, fué en los años 80's cuando dos jóvenes Steve Wionciak y Steve Jobs, inventaron en una cochera la que sería considerada por la historia la PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL, el punto de partida de una nueva era que poco a poco dejaría atrás a los hombres de bata blanca, que trabajaban aislados del mundo con su conocimientos de RPG y de COBOL en salas que filtraban el aire acondicionado, libre de partículas de polvo, computadora personal que llevaría el nombre de Apple, curiosamente a diferencia de la manzana de Adán que nos sacó del Paraíso Terrenal, esta manzana ya aparece mordida.

La computadora personal fué exitosa en la medida en que la visión de sus inventores fue la correcta, llevar a cada persona y cada hogar el poder de cómputo, que desde una perspectiva correcta pudo haber sido matemática, pero que aplicada a las necesidades reales sirvió de herramienta para la administración de la información de una manera amigable y sencilla, que permitiese romper el fenómeno del analfabetismo computacional de la década de los 80's. El poder de esta herramienta generó nuevos inventos y nuevos descubrimientos que buscaron de inmediato un espacio en este infinito mercado de oportunidades y de negocios que se abrieron, mediante la figura de la arquitectura abierta y gracias a la necesidad de Bill Gates de Microsoft y a la miopía de IBM, la industria generó lo IMPOSIBLE, el ESTÁNDAR, es decir el punto de compatibilidad tanto de hardware como de software que permitió al peopeware, generar la economías de escala que hicieron accesibles los nuevos productos, las nuevas tecnologías y los nuevos desarrollos.

El Internet de manera silenciosa trajo consigo la REVOLUCION FINANCIERA, los mercados no duermen, trabajan las 24 horas del día en cualquier parte del mundo, la banca se hace en línea de día o de noche, los mercados bursátiles son accesados por millones de seres humanos a todas horas del día por Internet y hacen

* Francesc Vincens, *ARTE ABSTRACTO Y ARTE FIGURATIVO*, Barcelona, Editorial Salvat, 1974, Grados temas.

subir o bajar las acciones de acuerdo a sus percepciones, nace el dinero electrónico y se consolida cada día el e-commerce.

LA REVOLUCION SILENCIOSA es el nuevo RENACIMIENTO DE LA HUMANIDAD, señala Carly Fiorina, CEO de Hewlett-Packard, la segunda parte de aquel renacimiento que le dio esplendor a Miguel Angel o a Leonardo da Vinci, hoy el reto es sumarse a los cambios que implica la GLOBALIZACIÓN y la TRANSCULTURACIÓN, hoy es necesario que cada Padre de Familia, cada Maestro, cada Empresario se sume a REINVENTAR EL FUTURO.

Con la revolución silenciosa, en la actualidad muchos empresarios se han dado cuenta de que lo más valioso de su negocio es la información y con ello la seguridad y la redundancia son necesarias.

Dentro de un edificio inteligente, se debe tener en cuenta su infraestructura, su uso futuro y el número de usuarios que tendrá, todo esto para obtener un mejor diseño para su mejor funcionamiento.



JUSTIFICACIÓN

En este momento la humanidad está cruzando el umbral de la nueva era de la información en la que el nadie sabe de qué manera va a evolucionar o la luz bajo la cual la contemplarán los historiadores del futuro. Se recuerda a los antiguos egipcios y griegos por sus pirámides y maravillas arquitectónicas. Se conservan caminos y acueductos como monumentos a la gloria de Roma, y las majestuosas catedrales europeas son testigos de los genios medievales. Pero, aunque actualmente se construyen rascacielos monumentales, es posible que el mayor logro de la época actual no radique en los proyectos de construcción comunes; antes bien, quizá los historiadores del futuro consideren a esta era como el momento en que la humanidad desarrolló instrumentos que le permitieron amplificar su inteligencia y adquirir la información necesaria para explorar nuevos sistemas de medicina, educación, fabricación y gobierno, todo eso englobado a sistemas expertos y a la construcción de Edificios Inteligentes.

Actualmente la gente está consiente de que muchos de los usos, o aplicaciones de las computadoras ofrecen claras ventajas. Mucha gente se siente intranquila por algunos aspectos del empleo de las computadoras. Algunos temen perder sus empleos al ser sustituidos por robots; otros sientes que se les está codificando numéricamente y que se les está modelando para adaptarlos a las necesidades de sistemas fríos e impersonales.

La humanidad se encuentra en el inicio de una nueva época, en la que está perdiendo importancia el trabajo físico que requirió la Revolución Industrial al mismo tiempo que adquiere mayor importancia el trabajo mental de la nueva **Revolución Informática**. Así como los engranes, la máquina de gasolina y los motores eléctricos aumentan la potencia física de las personas, las computadoras actuales les proporcionan la información que necesitan para ampliar su potencia intelectual. Por primera vez la sociedad depende de un recurso "la información" que es renovable y se reproduce a sí mismo.

Nuestros días se caracterizan por un explosivo, colosal y omnipresente desarrollo de la técnica, y su aplicación cada vez más extensa a todos los ámbitos de la vida humana, en particular, la ciencia biomédica y la práctica clínica, así como en todos los ambientes de trabajo.

El desarrollo tecnológico alcanzado por el hombre a finales del siglo XIX y principios del XX, los conocimientos acumulados en las distintas ciencias como las Matemáticas, favoreció el surgimiento teórico de la construcción de las computadoras, materializado en la primera mitad del siglo pasado.

La computadora es una máquina capaz de realizar una gran cantidad de cálculos aritméticos y procesos de control a una gran velocidad, procesos repetitivos y tediosos que desgastan al hombre. La computadora es una de las herramientas más poderosas de

la sociedad actual. La Computación es el método idóneo para facilitar el registro, la elaboración y procesamiento de la información, así como los cálculos matemáticos para su análisis y para lograr la adopción de decisiones. En todos los sentidos la Computación constituye una herramienta que ayuda a resolver los problemas que se presentan y esta ayuda no puede ni debe ser subestimada.

Como un lógico proceso de desarrollo, la Medicina ha ido asimilando la introducción de las computadoras para agilizar y mejorar los procesos de apoyo médico, teniendo una gran influencia, la que sigue aumentando más cada día con la introducción de la Inteligencia Artificial en la vigilancia del paciente con complejos equipos biomédicos, realización de procesamiento voluminoso de información para la toma de decisiones y muchas otras aplicaciones. Es posible hablar entonces del surgimiento de la Informática Médica, que comprende una amplia gama de cuestiones de la organización y del uso de la información biomédica. El objetivo de la Informática Médica es reforzar y mejorar la toma de decisiones médicas y la atención al paciente.

Otros usos de las computadoras en este campo son las pruebas para detectar e identificar alteraciones, como por ejemplo, la Tomografía Axial Computarizada (TAC), la Resonancia Magnética, el ultrasonido, los análisis de electrocardiogramas por computadoras, análisis de imágenes y muchos más.

Muchas de las instituciones públicas de las naciones modernas se han entrelazado tan íntimamente con la tecnología de cómputo que ya resulta casi imposible separar las dos áreas. Agencias del gobierno como el Servicio de Ingresos Internos o la Administración del Seguro Social tienen que procesar tal volumen de datos que deben forzosamente apoyarse en computadoras. Las agencias policíacas necesitan los sistemas de información de respuesta rápida y precisa que las computadoras han hecho posibles.

Un profesional de la computación se puede extender en los múltiples modelos que hoy se están modificando, como es el hecho de que ahora cualquier persona puede adquirir un e-ticket de avión, teniendo como incentivo doble millaje, escoge su asiento y se evita tener que esperar a que le expidan el boleto, mientras que la aerolínea se ahorra el papel del boletaje expidiendo en mostrador únicamente el pase de abordar cuando se presenta el pasajero y obviamente se ahorran la comisión que pagan a las agencias de viajes, que no aportaban ningún valor, fuera de expedir los boletos, al final, todos estos factores reducen los COSTOS y los hacen más competitivos.

El nuevo modelo de negocios de las AGENCIAS DE VIAJES se debe fundamentar en servicios que los viajeros aprecien como un valor agregado tangible, además competitivo y que adicionalmente, estén dispuestos a pagar por él.

El futuro modelo de negocios en la industria automotriz también cambia, venderán los fabricantes en forma directa al cliente, quien podrá escoger alternativas en su vehículo, como color, vestiduras, tipo de equipo de sonido o de entretenimiento, incluyendo acceso a Internet y GPS y el auto le será entregado por el fabricante con un cargo por el servicio de entrega en la agencia que también venderá autos en la forma tradicional, con valores agregados fundamentalmente en los servicios, los que hoy se conocen y los nuevos que tendrán que inventarse.

Hoy es indispensable actualizarse cada minuto de cada hora de cada día, de cada semana, de cada año de nuestras vidas, es necesario ingresar a la modernidad, es necesario webetizarse, con w, no con h, es necesario ser globalifílico y además sociofílico, en el mundo de hoy hay que celebrar alianzas sin regateos, hay que ser sensible y visionario, es necesario tener una mente abierta y en alerta constante, para minimizar el riesgo de equivocarse, es necesario tener una entrega total con pasión y amor a lo que hace un individuo cada día, con la misma pasión con la que se inventa un nuevo amanecer, que siempre es diferente, es necesario al tiempo que se forme parte de la revolución y somos revolucionarios, no descuidar la cercanía con la familia, particularmente con los hijos, ellos forman parte natural de la REVOLUCION SILENCIOSA, ellos adquieren más conocimientos en la televisión, el cine e Internet que por los viejos y obsoletos moldes de la escuela, diseñada para LA NEGACIÓN, en donde todo es no, mientras sus vidas se desenvuelven en ciclos asertivos y sobre todo evolutivos.

La Computación ayudará a explotar de forma adecuada la sociedad informatizada, utilizando las telecomunicaciones para consultar con grandes bases de datos y obtener la información actualizada sobre la especialidad que el médico desarrolle, se intercambiarán criterios con otros especialistas en otros lugares del mundo. Un ejemplo de esto es la red internacional INTERNET, donde en pocos segundos es posible adquirir una información que se encuentra en la otra parte del planeta.



CAPÍTULO I

HISTORIA DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

Objetivo: Mencionar la historia de los Edificios Inteligentes así como su trayectoria relacionada con las computadoras y los centros de cómputo.

Las personas quieren cambiarlo todo
y al mismo tiempo, desean que todo siga igual.

Para poder hablar de los Edificios Inteligentes y su historia, habría que mencionar como han trascendido las computadoras en el mundo actual, ya que por medio de estas es como se logran manipular las acciones y medidas que se llevan a cabo dentro de un Edificio Inteligente ya sea para su control o para el manejo de la información de quienes lo utilizan (cualquier empresa).

I.1.- REVOLUCIÓN SILENCIOSA

Tal vez el fenómeno de la revolución silenciosa empezó antes de la llegada de Internet, es posible que fué tan silenciosa su llegada que pasó desapercibida, fué en los años 80's cuando dos jóvenes Steve Wionciak y Steve Jobs, inventaron en una cochera la que sería considerada por la historia la PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL, el punto de partida de una nueva era que poco a poco dejaría atrás a los hombres de bata blanca, que trabajaban aislados del mundo con sus conocimientos de RPG y de COBOL en salas que filtraban el aire acondicionado, libre de partículas de polvo, computadora personal que llevaría el nombre de Apple, curiosamente a diferencia de la manzana de Adán que sacó al hombre del Paraíso Terrenal, esta manzana ya aparece mordida.

La computadora personal fué exitosa en la medida en que la visión de sus inventores fue la correcta, llevar a cada persona y cada hogar el poder del cómputo, que desde una perspectiva correcta pudo haber sido matemática, pero que aplicada a las necesidades reales sirvió de herramienta para la administración de la información de una manera amigable y sencilla, que permitiese romper el fenómeno del analfabetismo computacional de la década de los 80's.

El poder de esta herramienta, generó nuevos inventos y descubrimientos que buscaron de inmediato un espacio en este infinito mercado de oportunidades y de negocios que se abrieron, mediante la figura de la arquitectura abierta y gracias a la necesidad de Bill Gates de Microsoft y a la miopía de IBM, la industria generó lo IMPOSIBLE, el ESTÁNDAR, es decir el punto de compatibilidad tanto de hardware como de software que permitió al peopeware, generar la economías de escala que hicieron accesibles los nuevos productos, las nuevas tecnologías y los nuevos desarrollos.

La Revolución Silenciosa estaba en sus inicios, le faltaba un eslabón, cada persona tenía en sus hogares una computadora o en sus oficinas, pero no hablaban entre sí, hasta que se crean las primeras redes en conflicto con el concepto de terminales de los agonizantes dinosaurios representados en esta historia por sus antecesores, los mainframes de arquitectura cerrada (dinosaurio) y propietaria de los fabricantes.

Internet había nacido para la guerra, en los ambientes militares del ejército de los Estados Unidos de Nortemérica, se había conceptualizado como un tejido nervioso que impediría en caso de conflicto o de desastre la incomunicación, hasta que Ronald Reagan establece el más ambicioso proyecto militar del que se tenga memoria, mediante su PROYECTO LA GUERRA DE LAS GALAXIAS, por medio de la colocación en el espacio de satélites muy sofisticados.

Internet lo entrega el ejército a las Universidades, y pasa a ser parte de la comunidad Científica y Académica, que lo utiliza para crear sistemas de información y de comunicación entre Universidades y sus alumnos, mediante complejas pantallas con instrucciones primitivas,

que algunos convirtieron en costos personales, para jugar ajedrez o gatos en sus tiempos libres con personas que se encontraban al otro lado del mundo.

Tal vez la primera sacudida, el primer estertor¹ que da nacimiento formal a esta revolución silenciosa, lo constituye el primer BROWSER, que hace amigable el acceso a internet y a la información y que abre las puertas de la comunicación a cualquier persona que tenga acceso a lo que hoy se denomina, LA RED DE REDES.

En nuestro País, la terrible tragedia de la devaluación que causó el ahora denominado ERROR DE DICIEMBRE, vino acompañada de un fenómeno inédito y complejo, causado primero por la impericia en su manejo y después incontrolable en la medida en que se convertía en la PRIMERA GRAN CRISIS FINANCIERA de la GLOBALIZACIÓN, el mundo recordará en el siglo XX a la Depresión de 1929 y la crisis financiera Mexicana, esta conjunción de terribles consecuencias paralizó la economía, de pauperizando² a las clases medias, hundió en la pobreza extrema a los pobres y retrasó terriblemente la evolución tecnológica por falta de recursos de los sectores productivos, al tiempo que el sistema financiero se colapsaba.

En el resto del mundo y muy particularmente en los Estados Unidos de Norteamérica Internet se convierte en el núcleo de las comunicaciones corporativas y se incrusta en los hogares de millones de norteamericanos al amparo de una década para ellos inigualable de prosperidad y riqueza, inigualable en ningún lugar del mundo y en cualquier periodo de la historia

El motor es la suma de la alta tecnología viviendo los estertores de su evolución conectada por Internet en un tejido humano increíble y fantástico que GLOBALIZA PRIMERO al individuo y permite después GLOBALIZAR las finanzas y la economía.

LA REVOLUCION SILENCIOSA estaba en marcha, en cada hogar, en cada persona, en cada lugar de trabajo, en cada proceso productivo o comercial, en cada niño que tocaba un teclado y descubría todos los horizontes que le daban acceso a todos los conocimientos de la humanidad entera a su temprana edad y lo hacían además GLOBAL y UNIVERSAL.

Tomás Alba Edison patentó el foco el 27 de Enero de 1880, seguramente acarició el codiciado papel soñando despierto con los alcances de su invento, soñó que terminaban las penumbras y se daba fin a la oscuridad de la noche, soñó que el foco iluminaría los libros en lugar de las velas que consumían los ojos, soñó que morirían las tinieblas, hasta que llegó el momento que vencido por el sueño, apagó su vela y se durmió.

No había focos, ni energía eléctrica, ni sockets!!!!!!!, la humanidad se alumbraba con velas y con faroles, pasarían más de 20 años para que alguien pudiese mover un apagador y encender un foco, hoy es inconcebible, 120 años después que no encienda la luz de un foco en cualquier casa de cualquier población de nuestro planeta, las excepciones confirmarían la regla.

El mismo fenómeno se presenta con los hermanos Wright, cuando consuman el sueño de Icaro, de volar con las alas del hombre, empezando su tragedia, cuando aterrizando su invento, tienen que caminar de regreso, porque no había aeropuertos, ni carreteras, ni taxis, hoy es anormal no encontrar todos los servicios al aterrizar, tuvo que transcurrir casi un siglo para que la humanidad entera vuele por los cielos y viaje con dignidad por la tierra.

¹ El estertor es la primera respiración que se da. También se le puede llamar así a una respiración anhelosa.

² Significa el empobrecimiento de una población

La evolución de la tecnología llega primero y mucho después las sociedades humanas se adaptan a la tecnología, era el paradigma, porque hoy ya no es así.

Hoy el tiempo se mide de manera diferente, un año WEB dura tres meses, una hora WEB dura 15 minutos, un minuto WEB dura 15 segundos, los tiempos se acortaron drásticamente, la REVOLUCION SILENCIOSA ESTABA EN MARCHA.

El Cambio del que hablaba Toffler en el shock del futuro y de los cambios que señalaba en la tercera ola, hoy son factores cotidianos, el CAMBIO es parte fundamental de nuestras vidas, pero el cambio tiene otro factor esencial que lo acompaña, la VELOCIDAD DEL CAMBIO, es brutal, no se detiene y crece el ritmo cada segundo de cada minuto, de cada hora de cada día.

Hoy las actitudes frente al cambio son tres; Ceguera ante el cambio, (ni lo veo, ni lo oigo), Resistencia al cambio y Actitud de Cambio.

Cada vez, escucho con más frecuencia a aquellos que señalan que las cosas van a mejorar, que los tiempos van a cambiar, escucho a quienes buscan culpables y se resisten a cambiar, si no hubiesen abierto las fronteras, mi negocio sería próspero, se debe luchar por cerrarlas, mientras coexistimos con gentes muy exitosas que enfrentaron sus realidades, adoptaron a tiempo los cambios y se sumaron a ellos, los llevan en la piel, me encuentro entre ellos, el cambio es parte fundamental de mi vida y de mis actitudes.

Cada día me reinvento, analizo y reestructuro mis estrategias de negocios, cada día observo y me informo, evalúo y cambio con los cambios, ese es el ritmo y no caben los titubeos.

Internet de manera silenciosa trajo consigo la REVOLUCION FINANCIERA, los mercados no duermen, trabajan las 24 horas del día en cualquier parte del mundo, la banca se hace en línea de día o de noche, los mercados bursátiles son accesados por millones de seres humanos a todas horas del día por Internet y hacen subir o bajar las acciones de acuerdo a sus percepciones, nace el dinero electrónico y se consolida cada día el e-commerce.

Internet acelera la REVOLUCIÓN ECONOMICA, hoy la sociedad vive la interdependencia global, basada en la información que fluye como sangre en las venas de un sólo cuerpo, los climas afectan las cosechas y afectan los precios y se programan las siembras de manera selectiva, surgen los organismos financieros globales por medio de la banca y los supra-gubernamentales, mientras en Europa se unifica la comunidad que peleó entre sí las 3 guerras, las dos mundiales y la guerra fría, generando el libre tránsito de las personas y la moneda única: EL EURO, mientras Ecuador y Panamá se convierten en los dos únicos países que adoptan al dólar norteamericano como su moneda, mientras el resto de Latinoamérica analiza las bondades de dejar atrás las crisis recurrentes y piensa seriamente en hacer de América un solo continente con el dólar como moneda única.

La REVOLUCION TECNOLÓGICA, suma a las computadoras personales, con las fibras ópticas y la conectividad a la red de redes, transformando las formas de hacer negocios y las formas de educar y de comunicarse, mientras la nueva OLA, la CUARTA OLA ya viene cuando INTERNET SE VUELVA OMNIPRESENTE, mediante la tecnología Wireless, bajo la figura de PERSVASIVE COMPUTING, anytime, anywhere.

La REVOLUCION SOCIAL Y POLÍTICA ESTA EN MARCHA, las comunicaciones derrumbaron con la información, primero al Muro de Berlín y más adelante a la UNION DE REPUBLICAS SOVIETICAS SOCIALISTAS, derrumbando el COMUNISMO y abriendo paso al CAPITALISMO SALVAJE que hoy vivimos, que lo mismo crea una generación única en el mundo de jóvenes archimillonarios, que con un teclado de computadora destruye los patrimonios de la población de un País generados en cincuenta años de trabajo y esfuerzo en cuestión de segundos, dejando a Pueblos enteros hundidos en la miseria y lo más grave de todo en la DESESPERANZA.

SON TIEMPOS REVOLUCIONARIOS!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

LA REVOLUCION ESTA EN MARCHA, nada puede detenerla, todo cambia y todos cambiaremos, por más que existan resistencias o calificativos, Internet es el ASESINO SILENCIOSO o UN VENENO MORTAL QUE ANIQUILA LAS ALMAS, como lo señalase la corte rabínica Edath Arit, en Jerusalén.

LA REVOLUCION EDUCATIVA ESTA EN MARCHA, se volvieron obsoletas las escuelas y las universidades y los programas de estudio, se volvieron obsoletos los maestros y se volvieron obsoletos los padres de familia, NO ENTIENDEN y lo más grave no quieren entender los cambios, en lugar de sumarse a ellos, ocultan su cabeza como los avestruces, señalando que sus hijos ya tienen computadoras, ignoran los NUEVOS UNIVERSOS, lamentablemente algunos de ellos perversos, que sus propios hijos crean o contribuyen a crear, mientras piensan que a ellos ya se les pasó el avión de la tecnología y se refugian en las telenovelas y en la televisión, porque forman parte de esa generación televisiva que ellos adoptaron por vanguardia.

LA EDUCACIÓN A DISTANCIA rompe todas las barreras de falta de recursos, hoy se puede estudiar desde la casa, se puede aprender o actualizarse, se puede cambiar al mundo del mañana, seguros de liderar el cambio.

LA REVOLUCION SILENCIOSA es el nuevo RENACIMIENTO DE LA HUMANIDAD, señala Carly Fiorina, CEO de Hewlett-Packard, la segunda parte de aquel renacimiento que le dio esplendor a Miguel Angel o a Leonardo da Vinci, hoy el reto es sumarse a los cambios que implica la GLOBALIZACIÓN y la TRANSCULTURACIÓN, hoy es necesario que cada Padre de Familia, cada Maestro, cada Empresario se sume a REINVENTAR EL FUTURO.

El primer renacimiento abrió oportunidades infinitas para las gentes audaces o las visionarias, que tuvieron la capacidad de enriquecerse en el conocimiento y convertirse en inventores, personas que no solamente nos dejaron un legado de incalculable valor, sino que además trascendieron, cambiaron al mundo, cambiaron la forma de hacer las cosas.

Hoy mismo se vive un reto similar, es urgente que cada uno de nosotros perciba la llegada de REVOLUCION SILENCIOSA, es preciso que tengan y válgame la redundancia UN SENTIDO DE URGENCIA EN SUS VIDAS, que los lleve a convencerse de que también muchos de nosotros PODEMOS CAMBIAR AL MUNDO, dejando el papel de testigos de lo que pasa y convirtiéndonos EN LOS PROTAGONISTAS ESENCIALES del presente y del futuro.

Es necesario observar a nuestro alrededor lo que está ocurriendo a título de ejemplo con la industria discográfica, vive su esplendor en la época del fonógrafo con aquellos, hoy invaluable viejos discos de pasta de 78 revoluciones, que deleitaron a nuestros abuelos y a

nuestros padres, a las generaciones que les tocaron los 33 revoluciones y los pequeños discos de 45 revoluciones, que se escuchaban en aquellas hoy obsoletas consolas STROMBERG CARLSON, marca de la que hoy nadie se acuerda, porque seguramente desapareció con la siguiente evolución que nos llevó al casete.

Antes del casete la industria discográfica vivió su máximo esplendor, los artistas exclusivos de éxito les trajo a sus dueños inmensas fortunas, esos discos no podían ser clonados, solamente podían ser adquiridos y el precio lo fijaba la industria de acuerdo a la calidad de sus artistas y en función del éxito del momento y la mercadotecnia.

La revolución tecnológica de encapsulamiento de una cinta magnética en una cajita de plástico, permitió la PORTABILIDAD de la música y llevó a nuevos horizontes a la industria discográfica en la medida en que no sólo se escuchaban sus productos en el hogar, se volvieron un STANDARD de la industria y de ahí en adelante todos los aparatos reproductores los utilizaban incorporándolos como parte del equipo indispensable de cada automóvil que se fabrica aún hasta la fecha.

Nuevamente el audio casete se enriquece con una novadosa revolución creada por Sony en 1981, cuando lanza al mercado el primer walkman, un pequeño aparato portátil con excelente calidad de sonido que INDIVIDUALIZA el acto de oír música y lo PRIVATIZA, permitiendo a cualquier individuo tener un ESPACIO PERSONAL con su música favorita sin molestar a terceros, aunque perjudicando en cierto modo el oído de quien lo escucha.

Esta MASIFICACION del audio casete, hizo que la industria discográfica tuviese un crecimiento tan grande, que pasó desapercibida en cifras reales la capacidad de CLONAR los audio cassetes, sin pago de derechos de autor.

Nuevamente una nueva revolución tecnológica nace en 1983, cuando aparece por primera vez en el mercado el CD, audio grabado mediante láser en un formato STANDARD que desplaza poco a poco muy al principio al audio casete, después ambas tecnologías cohabitan, hasta que finalmente la IMPRESIONANTE calidad del sonido impone al CD en el hogar, en auto y en forma de walkman.

La industria vive nuevamente una EPOCA DE ORO, se puede clonar el audio de un CD a un casete, pero la tecnología disponible no permitía la clonación de los CDs, la PIRATERÍA estaba fuera del negocio, por lo menos por más de una década.

Nada es para siempre, las computadoras y su masificación, lograron que los quemadores de CD fuesen parte integral de las mismas y hoy en día es posible LA CLONACION MASIVA de cd's que van directo al mercado paralelo de la piratería en la que no se pagan DERECHOS DE AUTOR ni costos de producción y mercadotecnia, manteniendo una competencia desleal con la Industria Discográfica.

El verdadero GOLPE FINAL, el que sí afecta, el que sí PONE EN PELIGRO a todos sus integrantes, es el impacto de la REVOLUCION SILENCIOSA, que CAMBIA RADICALMENTE SU MODELO DE NEGOCIOS.

En los primeros escenarios la tecnología mermó las utilidades de las empresas de la industria, en mayor o en menor grado, pero en el segundo caso, en el capítulo actual, ya no se

trata de disminución, SE TRATA DE LA DESTRUCCIÓN TOTAL DE SU MODELO DE NEGOCIO, creando la necesidad de REPLANTEARLO TODO!!!!

Por medio de las herramientas tecnológicas se crea el formato MP3 que comprime la música digital en un archivo, esta compresión permite su transportación por medio del WEB en Internet sin la pérdida de tiempo que ocasionaría un archivo de enormes dimensiones y además que para ser almacenado consumiría una gran cantidad de recursos en el Disco Duro.

La revolución tecnológica permite que la inventiva, la creatividad de gentes visionarias, lleve a la creación de un SITE denominado MP3.com y más adelante de otro todavía más revolucionario que se denomina NAPSTER.COM, el primero pone música en la red, que se baja por una persona determinada de cualquier parte del mundo de forma gratuita y el segundo, permite que 20 millones de personas se comuniquen entre sí y bajen de la PC de cualquiera de ellas la música que le guste en formato mp3, obviamente sin costo alguno.

La industria discográfica reaccionó de inmediato, aduciendo que ha sufrido inmensos daños económicos, que este modelo de transacciones por Internet fomenta la piratería y lesiona seriamente los derechos de autor, reclamando cantidades inimaginables por concepto de daños y perjuicios.

Mientras tanto este mismo modelo ha generado ventas muy cuantiosas por medio de el comercio y ha servido de plataforma para el lanzamiento de nuevos, extraordinarios y desconocidos artistas, que hoy no necesitan a una firma discográfica para llegar a su mercado natural.

Este es un buen ejemplo de cómo la REVOLUCION SILENCIOSA destruye un modelo y crea un nuevo modelo de negocios, en el cual los mismos jugadores de hoy podrían llegar a participar si evolucionan, de lo contrario quedarán fuera para siempre.

En la Industria de la Tecnología de la Información, la REVOLUCION SILENCIOSA impacta a hipervelocidad, los nuevos portales en Internet de los fabricantes venderán sus productos de manera directa, pero incluirán en su oferta soluciones y servicios que serán implementados por sus canales PARTNERS, la figura del distribuidor hoy agoniza en el segmento de la pequeña, de la mediana empresa y de los corporativos, mientras en el segmento de consumo, el que va a el hogar, en sólo 12 meses la revolución la produjeron la TELCOS que tomaron por asalto ese mercado, ofertando como valores agregados acceso a internet gratuito y financiamiento accesible con costo a cargo del comprador, hoy estos nuevos jugadores emergentes ocupan el 20% de la participación total del mercado y mañana, es decir en una horas, empezarán a crear inmensos DATA CENTERS con espacios para ofertar aplicaciones en línea y web hosting, accedando por Internet con suficiente ancho de banda y cambiando el paradigma de la compra de equipos, por el pago por uso.

En menos de lo que es inimaginable, a nuestro modelo de negocios, la REVOLUCION SILENCIOSA, le quitó los glóbulos rojos de la sangre y de manera inmediata nuestro reto ha sido reinventar algo o mucho para no morir, para seguir siendo pioneros y exitosos, porque al tiempo que la revolución silenciosa cierra espacios y los obsoletiza, surgen muchas, muchísimas nuevas oportunidades que es posible tomar y hacer con ellas cosas innovadoras, rentables, tal vez mucho más rentables de múltiples y exquisitos sabores.

Dentro de pocos años la computación formará parte de la cultura de algunos países. Los bajos costos de fabricación, los decrementados precios en el mercado, su fácil instalación, su gran calidad y las facilidades de uso, harán que se adquieran como instrumentos imprescindibles en muchas actividades de la vida cotidiana de los hombres. Se creará una dependencia muy grande de las computadoras.

Pero este uso desmedido de las computadoras debe ser para que el hombre dedique más tiempo a la creatividad humana en las esferas intelectual, espiritual y social, aumentando sus conocimientos, haciendo más agradable su vida, desarrollando nuevas tecnologías que aumenten la producción material, la producción de alimentos, mejore los servicios y donde el hombre se sienta plenamente realizado.

En el caso particular de la Medicina, cada día serán más fuertes los lazos de integración, pero sólo esa integración será benéfica si el médico ve a la computadora como un instrumento de apoyo a su trabajo, no como un posible afán de lucro, no como un instrumento de reafirmación de su prestigio en su entorno académico y hospitalario, no como un posible sustituto de su persona.

Los estudiantes y los profesionales de la salud deberán recibir una formación que los enseñe a usar la tecnología y no hacerse dependiente de ella.

Por su precisión, velocidad de operación y otras cualidades, las computadoras podrán ayudar al médico a realizar complejos y precisos procesos, incluso, intervenciones quirúrgicas, pero siempre dirigido y controlado por el hombre. No debe asustar al usuario el uso, sino el abuso sin control.

En nuestra sociedad se hacen grandes esfuerzos para brindar un servicio de salud con calidad. El Estado invierte grandes recursos para desarrollar el Sistema de Salud y mantener el nivel y prestigio alcanzado a escala mundial y la introducción paulatina de estas nuevas tecnologías se hace de forma ordenada, buscando siempre que la máquina sea amiga del hombre, no enemiga, buscando obtener de la máquina el máximo de rendimiento y su uso adecuado, buscando que prevalezca la decisión del hombre.

La situación de otros países (fundamentalmente los países en vía de desarrollo) es totalmente diferente, donde las políticas neoliberales, el hambre, la explotación, el desempleo, la pobreza y muchos problemas más, son las principales causas de enfermedades. Los altos costos de estas tecnologías en estos países hacen que cada vez más, un número reducido de personas puedan recibir sus servicios y donde la asistencia médica se ha vuelto una mercancía que sólo la recibe el que pague mejor.

Es posible decir, sin temor a equivocaciones, que la utilización adecuada de la técnica, y en particular la Computación, está llamada a proveer al ser humano de nuevos y más amplios espacios de libertad para su desarrollo íntegro y libre de ataduras tecnológicas. El valor del progreso tecnológico, ya sea médico o no médico, puede ser juzgado solamente por su contribución a mejorar o prolongar la vida de cada ser humano.

Las computadoras personales han venido a crear un clima de inquietud entre los individuos de la sociedad y, particularmente entre los profesionistas preocupados en la evolución de los avances tecnológicos. El recurso de la capacitación permitirá convertir a la computadora en una herramienta de apoyo en el desarrollo de cualquier actividad por ejemplo, si al dibujante

de la constructora se le capacita en el uso de la computadora, será el operador idóneo del programa AUTOCAD, el cual le permitirá realizar su función con mayor facilidad y rapidez.

La actual era de la informática requiere una fuerza de trabajo instruida y las computadoras están construyendo al proceso educativo. En los últimos años se han multiplicado las computadoras personales en los sistemas escolares de educación primaria y secundaria.

Las computadoras permiten a los médicos y científicos de la salud realizar investigaciones que han de ampliar las fronteras del conocimiento en medicina. Sin las computadoras sería sencillamente imposible intentar algunos de los proyectos de investigación más prometedores de la actualidad.

Las computadoras, como una Terminal médica UNISYS MT 1540, ayudan a mejorar la calidad de los diagnósticos médicos y pueden contribuir a controlar mejor los importantes procesos de este campo.

Nuestro tiempo se caracteriza por la diferenciación y la integración dialéctica de las ciencias exactas, las ciencias naturales y las ciencias sociales. La Medicina actual dentro de su desarrollo no ha escapado a este fenómeno y junto a la Cibernética, y en particular la Computación, y como condición necesaria, su vínculo estrecho con la Ciencia de la Información (Informática), han dado lugar a la Informática Médica, que agrupa los campos del software y el hardware para su uso en la Medicina. Han devenido en ciencias integradas, vinculadas muy estrechamente por lazos que cada día son más fuertes.

Las nuevas condiciones actuales, el desarrollo científico-tecnológico, la interrelación con otras ciencias y sus métodos, el modo de vida de una sociedad altamente desarrollada y muchos más factores, han cambiado cualitativamente la problemática de la medicina teórica. Han surgido nuevos fenómenos y problemas, como la actitud de la medicina ante otras ciencias (la matemática, la cibernética), el proceso de integración del conocimiento médico, la informatización de la humanidad, etc., que posibilitan un análisis más dialéctico del desarrollo de la ciencia de la Medicina en el mundo actual.

Sin duda alguna, el más significativo desarrollo tecnológico durante el último siglo, ha sido la construcción de computadoras de finalidades generales, capaces de hacer cosas que en el hombre se consideran como comportamiento inteligente.

Las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) han permitido la rápida difusión de los conocimientos científicos, contribuyendo sin lugar a dudas a la introducción de nuevas técnicas en el desarrollo de la producción material y los servicios. Las grandes redes de computadoras y las novedosas tecnologías en las telecomunicaciones permiten hoy en día que la información pueda circundar el mundo a altas velocidades. Desgraciadamente no todos los países pueden tener estos avances, y sólo un grupo de los países más desarrollados pueden darse el lujo de contar con ellas.

Es indiscutible que el desarrollo de determinadas ramas de las ciencias, en particular la electrónica, han revolucionado en unos pocos años la construcción de las computadoras, permitiendo su introducción vertiginosa en prácticamente todas las esferas de la vida del hombre moderno.

Aparejado a la introducción de la Computación, y para tener una visión integral de la realidad, es necesario incluir en el patrimonio conceptual de la ciencia a la Información (datos, conjunto de conocimientos). Actualmente la sociedad se ha informatizado, planteándose que está presente en la *Era de la Información*, donde el poder personal o de un país se mide por la cantidad de información que posea.

Un dato que no es posible pasar por alto es el incremento de la industria informática. Ya no sólo se automatiza la producción, sino también la transferencia de conocimientos científicos a la producción y se transforma en cierto sentido la automatización del proceso de obtención de nuevos conocimientos. La computación permite formar una cadena de transferencia automática de los conocimientos nuevos a la producción; se crea un sistema que vigila automáticamente los logros más recientes de la ciencia y forma una tecnología de producción donde la participación del hombre es mediata.

En los últimos años, sin embargo, han empezado a aparecer cada vez más numerosas, publicaciones filosóficas inspiradas en el desarrollo de la teoría de las máquinas computadoras y por lo menos el problema "máquina-mente", es reconocido en la actualidad como un tema corriente de debate filosófico.

Hay que tener en cuenta nuevas tecnologías surgidas dentro de la computación y que rápidamente han sido aplicadas principalmente a la Medicina y otras áreas, que con frecuencia se obsoletizan con cierta rapidez.

La integración, ha permitido extender la aplicación de las computadoras a los servicios administrativos y de apoyo, la dirección, la investigación, el diagnóstico y el tratamiento, sin dejar de mencionar la educación.

Millones de científicos e ingenieros utilizan computadoras diariamente para desarrollar planes demostrar y comprobar hipótesis, realizar investigaciones, tomar decisiones y controlar sus actividades.



Mediante sistemas de cómputo, es posible supervisar y aprovechar las transacciones bancarias y compras que realizan todos los días las personas. Por ejemplo, al insertar su tarjeta plástica de cuenta en un cajero automático, el cliente envía a la computadora una señal para activar su cuenta. Al seguir las instrucciones que aparecen en una pantalla y oprimir unas cuantas teclas, el cliente indica u ordena a la computadora que efectúe las transacciones.

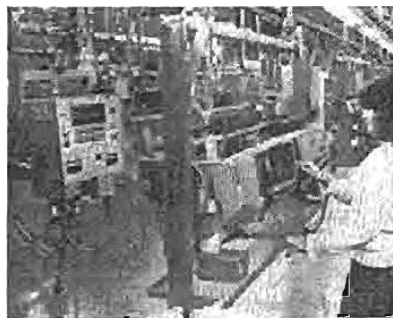
Los cajeros automáticos hacen la vida más cómoda a los clientes, y también a los ladrones.



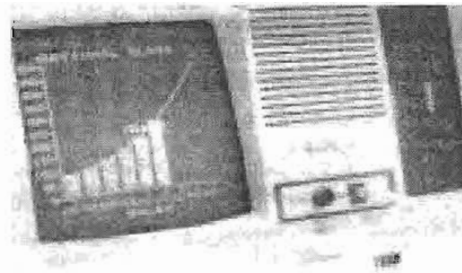
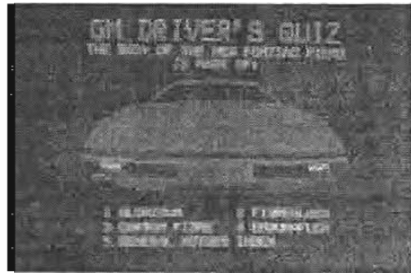
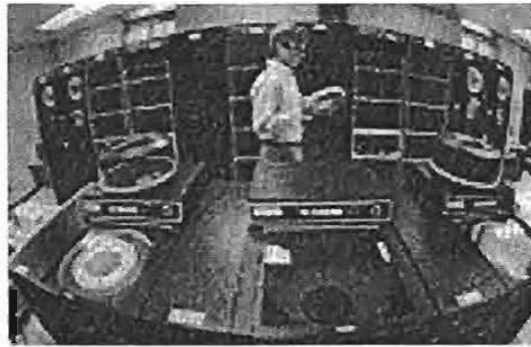
Más de 50 millones de trabajadores de la información acumulan, y administran los conocimientos necesarios para manejar empresas y otras organizaciones en todo el mundo. Se han acuñado términos como automatización de oficinas y oficina electrónica a fin de describir el uso de las computadoras y tecnología de comunicaciones para realizar muchas funciones de las oficinas. Por ejemplo, el equipo de proceso de textos computarizado apoya la creación, edición e impresión de documentos de manera eficiente, y los sistemas electrónicos de correo y mensajería aceptan mensajes de una estación transmisora, los almacenan en forma electrónica y los transmiten en el momento en que sea necesario a través de canales de comunicación a las estaciones de los destinatarios.



En la operación de fabricación, las herramientas controladas por computadora pueden torneear piezas que no se podían obtener con el equipo anterior. Así es posible mejorar la calidad de los productos que recibe el consumidor. Se pueden emplear también manipuladores controlados por computadora o robots para ensamblar productos o componentes de manera precisa. Los robots efectúan trabajos cansados, sucios y muchas veces peligrosos con gran precisión y conciencia y jamás se quejan, ni se equivocan.



En el departamento de carrocerías para un automóvil de GM-Orion, los tableros de instrumentos se conectan a una computadora que verifica todas las funciones antes de enviar el tablero, mediante las bandas transportadoras, al punto donde se hace la instalación.



Actualmente las computadoras tienen un papel vital en los trabajos de ingeniería y diseño arquitectónico. En el cine y la televisión se observan con regularidad los resultados de la animación por computadora. Los gerentes, pueden sustituir varias páginas de datos financieros y operativos detallados por unos cuantos diagramas, gráficas, mapas y diapositivas a todo color. Estos elementos visuales, pueden ayudarles a distinguir tendencias y relaciones y así tomar mejores y más rápidas decisiones



Los sistemas de frenado antitanques controlados por computadora en los automóviles ayudan a prevenir derrapes peligrosos y permiten frenar en la distancia óptima en todo tipo de clima.

I. 2.- LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

Debido al desarrollo de la electrónica: el transistor en la década de 1960, y la configuración del mismo en agrupaciones integradas: el microchips en la década de 1970, se aplican los mismos en el control y gestión de equipamientos productivos complejos (plantas petroquímicas, etc.) y en la administración de grandes corporaciones (ya en 1968 se instalaron sistemas informáticos en 550 edificios solo en USA), luego a partir de 1970 se empieza a aplicar en equipamientos hospitalarios complejos y en edificios gubernamentales para el control y gestión de los mismos (en 1976 se encontraban con equipamientos informáticos de gestión edilicia 2.100 edificios en USA). Estas edificaciones fueron denominadas como "SMART BUILDING", pues el sistema informático en redes permitía controlar procesos internos, de seguridad, de control climático interno y de gestión energética. Entre estos se puede citar al

Hospital Universitario Regional de la ciudad de Aquisgran (AACHEN-KRANKENHAUS) en Alemania, diseñado según necesidades militares de la OTAN, por lo que no posee ninguna abertura al exterior, solo paños vidriados herméticos para permitir la iluminación interior y evitar que nubes radiactivas y/o bacteriológicas contaminen el interior, el cual es mantenido en asepsia total, todo esto según los escenarios de guerra planteada en la confrontación ideológica-militar entre el mundo capitalista y el socialista de la "Guerra Fría". Esta edificación se caracterizaba por ser totalmente automatizada en cuanto al control de gestión, de seguridad y de ahorro energético, pero sin considerar el aspecto medioambiental, ni las comunicaciones.

La contracara de las Edificios Bioclimáticos son los "EDIFICIOS INTELIGENTES", aunque se confunda como un mismo concepto, pues mientras los primeros basan el diseño arquitectónico en las condiciones climáticas del sitio de implantación y a partir de conceptos de física de la construcción concretados con materiales y tecnologías autóctonas para producir el confort interior (higrotérmico-acústico-iluminación) que permita la reducción del consumo energético, los segundos se basan principalmente en disposiciones técnicas activas, por medio de tecnologías sofisticadas, "High-Tech", con el mismo objetivo de disminuir el consumo energético, pero esta tecnología producen impactos ambientales en todo su ciclo de vida (obtención de la materia prima, elaboración industrial, comercialización, uso, mantenimiento y eliminación, pues en general no son reciclables), tal es el caso del publicitado complejo urbanístico "DEBIS am Postdammerplatz", que con una supuesta tecnología "High-Tech-Ecológica" permite concretar un "edificio ecológico", como así fué publicitado internacionalmente, pero en realidad la tecnología utilizada produce un alto impacto ambiental. Así se observa en el "análisis del ciclo de vida" realizado para tecnologías de similares características a la utilizado en el complejo "DEBIS". Estas disposiciones técnicas, "High-Tech", permiten una reducción del consumo energético de hasta un 70%, pero implica fuertes inversiones iniciales para su implementación, por esto se las denomina como "construcciones energéticamente optimizadas". Su concepto básico de diseño es que tienen las fachadas diseñadas según una analogía a la "Piel Humana" con capacidad de adaptarse a los cambios climáticos continuos del sitio de implantación, de manera que es factible alcanzar una disminución notable del consumo energético, tal es el caso del Edificio "GSW" en Berlín, Alemania, el cual no es considerado como un edificio inteligente, sino uno con "fachada inteligente", aunque seguramente está dotado de cierto equipamiento informático, pues los edificios inteligentes se caracterizan por el uso de tecnologías con un alto grado de soporte informático integrado. Las primeras experiencias dentro de este campo datan a partir de 1990 cuando se aplican conceptos de "diseño bioclimáticos activo" (energía solar para calefacción y agua caliente, iluminación natural y sistema informático de control y gestión de los sistemas activos instalados) con aplicación de física de la construcción en su diseño tecnológico, tal es el caso de la exposición "IGA'1993" en Stuttgart, Alemania, donde se construyó una urbanización experimental bioclimática y ecológica.

Históricamente el hombre ha construido edificios para crear un entorno controlado para poder vivir y para 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.

El diseño de las instalaciones debe incorporar flexibilidad, característica que permite integrar en la edificación las tecnologías que se desarrollen a futuro, así como la modificación de su distribución física. Tales inmuebles también se caracterizan por la seguridad y la operación realizada mediante un estricto control y acciones de mantenimiento preventivo.

En la actualidad, el concepto de edificio inteligente ha traspasado fronteras y ha llegado a otro tipo de construcciones nuevas o remodelaciones, distintas de las tradicionales oficinas corporativas, como son hospitales, hoteles, bancos, museos, estacionamientos y casas inteligentes, entre otras.

I. 3.- UN POCO DE HISTORIA

Charles Babbage, nacido en 1792, suele ser considerado el padre de la moderna informática, como tal, lo es también de la Inteligencia Artificial (IA.). Tras crear en 1820 la Royal Astronomical Society se vió obligado a recopilar tablas de referencia. Este trabajo llegó a desesperarle por lo que inventó dos máquinas de calcular así como la Máquina Diferencial (Difference Engine) y la Máquina Analítica (Analytical Engine).

Ada Lovelace, colega de Babbage, tradujo la ponencia realizada en 1842 por un ingeniero militar italiano, L. F. Menabrea, sobre la Máquina Analítica añadiendo además notas complementarias. Esto, fué muy importante para el futuro de la computación electrónica, pues quedaron demostrados en términos mecánicos los componentes esenciales para cualquier sistema de computación de propósito general:

- Entrada de datos.
- Almacenamiento de los datos. • Unidad Aritmética.
- Unidad de Control.
- Salida de datos.

Alan Turing, contribuyó notablemente a la aparición de la IA. De hecho se le considera uno de los padres de la IA. En 1937 publicó una ponencia sobre números computables, donde expuso el concepto de la máquina universal de Turing afirmando que la máquina puede desarrollar cualquier procedimiento matemático siempre que se le proporcione una tabla adecuada de instrucciones. Turing, después de trabajar durante la Segunda Guerra Mundial en el descifrado de codificaciones secretas en Bletchley Park, marchó al National Physical Laboratory, en Teddington, para contribuir en el diseño de la Ingeniería Automática de Computación ACE (Automatic Computing Engine)

En 1945 John Von Neumann, que contribuyó a caldear el debate de la IA al introducir el concepto de sistema informático autorreproductible, comenzó el diseño del EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) incluyendo por primera vez el concepto de control por programa almacenado. Este ordenador, adoptó la nueva arquitectura de Von Neumann donde existen dos partes que operan según ciclos de reloj: la CPU que opera sobre los datos y la memoria, donde se almacenan dichos datos.

En 1974 Turing desarrolló, en la Universidad de Cambridge, sus ideas de que el sistema ACE podría modelar las funciones del cerebro humano tal y como plasmó en el informe Maquinaria de Computación e Inteligencia

El término inteligencia artificial se cree que fué utilizado por primera vez en 1956 por John McCarthy (inventor del lenguaje LISP), profesor auxiliar de matemáticas del Dartmouth College en Hanover (USA). Convocó una conferencia, la conferencia de Dartmouth que está

considerada con el comienzo de la Inteligencia Artificial (I.A.) en la que pretendía reunir a los investigadores de dicho campo de la informática Varios de los asistentes (Allen Newell, Herbert Simon, Marvin Minsky) y el propio John McCarthy están reconocidos universalmente como destacados pioneros en IA.

Newell y Simon informaron de sus trabajos realizados entre los que se encontraba el Logic Theonst, programa para la demostración de teoremas que utilizaba símbolos en sustitución de cantidades numéricas (se le considera el primer programa efectivo de IA).

Marvin Minshky, que trabajó con Claude Shanon en Beil Laboratories, estimuló el desarrollo de la inteligencia sintética a través del Proyecto MAC del MiT (Instituto Tecnológico de Massachusetts).

Edward Feigenbaum, de la Universidad de Stanford, desarrolló Dendral, el primer sistema experto, utilizándolo en el análisis e interpretación de datos de espectrometría de masas para determinar estructuras moleculares y constituyentes atómicos.

Terry Winograd, otro profesor de Stanford, desarrolló el programa SHRDLU que era capaz de manipular formas simuladas de objetos como si fuesen piezas de Lego (famoso juego danés de construcción por bloques). Este programa admite especificaciones sobre los bloques simulados y permite cualquier reconfiguración de los mismos.

Estos primeros investigadores en IA se concentraron excesivamente en la resolución de problemas de tipo general, por lo que los esfuerzos fueron infructuosos debido a la explosión combinatoria. Al comprenderse más tarde que los ordenadores tal vez podrían programarse de modo similar al pensamiento humano, es decir, aplicando conocimientos relativos al problema a resolver, se produjo un nuevo énfasis en el estudio de cómo representar conocimientos en los sistemas informáticos y obtener conclusiones lógicas a partir de ellos. Esto llevaría a que el tema fundamental de investigación sobre I.A. en la década de los setenta fueran los sistemas basados en conocimientos, esto es, los actuales sistemas expertos.

Surgimiento de edificios inteligentes. - la crisis energética que se produjo en Europa durante la década de los sesenta motivó a ingenieros y arquitectos a idear una forma de edificación que considerara el ahorro de energía. De esta manera, se buscó la construcción de edificaciones que emplearan la energía mínima necesaria para operar y con el paso del tiempo se logró incorporarles servicios que optimizan su funcionalidad.

El vicepresidente del Sector Constructivo del Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI), ingeniero Guillermo Casar Marcos, menciona que en México tal organismo ha establecido los lineamientos básicos y las normatividades necesarias que debe cumplir la construcción de un inmueble de este género. En nuestro país hay ocho edificios que el IMEI ha calificado como inteligentes, entre los que se encuentra el World Trade Center ciudad de México.

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 es irreversible.

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 se mencionó por primera vez en 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.

Es muy difícil dar con exactitud una definición sobre un edificio inteligente, por lo que se citarán diferentes conceptos, de acuerdo a la compañía, institución o profesional de que se trate.

-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 operación, 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.

Como un concepto personal, considero un edificio inteligente aquél cuya regularización, supervisión y control del conjunto de las instalaciones eléctrica, de seguridad, informática y transporte, entre otras, se realizan en forma integrada y automatizada, con la finalidad de lograr una mayor eficacia operativa y, al mismo tiempo, un mayor confort y seguridad para el usuario, al satisfacer sus requerimientos presentes y futuros. Esto sería posible mediante un diseño arquitectónico totalmente funcional, modular y flexible, que garantice una mayor estimulación en el trabajo y, por consiguiente, una mayor productividad laboral.

I. 4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

El Sistema Domótico para Edificios Inteligentes es un desarrollo informático propio, cuyas principales características son:

- ✓ **INTEGRACIÓN.** Todo el sistema funciona bajo el control de un Ordenador Personal. De esta manera, los usuarios no tienen que estar pendientes de los diversos equipos autónomos, con su propia programación, indicadores situados en diferentes lugares, dificultades de interconexión entre equipos de distintos fabricantes, etc.
- ✓ **INTERRELACIÓN.** Una de las principales características que debe ofrecer un sistema domótico es la capacidad para relacionar diferentes elementos y obtener una gran versatilidad y variedad en la toma de decisiones. Así, por ejemplo, es sencillo relacionar el funcionamiento del Aire Acondicionado con el de otros electrodomésticos, o con la apertura de ventanas, o con que la vivienda esté ocupada o vacía, etc.
- ✓ **FACILIDAD DE USO.** Con una sola mirada a la pantalla del Ordenador Personal, el usuario está completamente informado del estado total del Edificio. Y si desea modificar algo, solo necesitará pulsar un reducido número de teclas. Así, por ejemplo, la simple observación de la pantalla dirá si se tiene correo pendiente de recoger en el buzón, las temperaturas dentro y fuera de la construcción, si está conectado el Aire Acondicionado, cuando se ha regado el jardín por última vez, si la tierra está húmeda, si hay alguien en las proximidades del Edificio, etc.
- ✓ **CONTROL REMOTO.** Las mismas posibilidades de supervisión y control disponibles localmente, (excepto sonido y música ambiental) pueden obtenerse mediante conexión telefónica desde otro PC, en cualquier lugar del mundo. De gran utilidad será en el caso de personas que viajan frecuentemente, o cuando se trate de residencias de fin de semana, chalets en la playa, etc.
- ✓ **FIABILIDAD.** Los Ordenadores Personales actuales son máquinas muy potentes, rápidas y fiables. Si se añade la utilización de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, ventilación forzada de CPU, batería de gran capacidad que alimente periféricos, apagado automático de pantalla, etc. Se dispone de una plataforma ideal para aplicaciones domóticas, capaz de funcionar muchos años sin problemas.
- ✓ **ACTUALIZACIÓN.** La puesta al día del sistema es muy sencilla. Al aparecer nuevas versiones y mejoras solo es preciso cargar el nuevo programa en su equipo. Toda la lógica de funcionamiento se encuentra en el software y no en los equipos instalados. De este modo, cualquier instalación existente puede beneficiarse de las nuevas versiones, sin ningún tipo de modificación.

El diseño de estas estructuras cubre las necesidades reales de los usuarios y administradores, haciendo uso de todos los posibles adelantos tecnológicos, incluyendo además, factores humanos, ergonómicos y ambientales. Proporciona un ambiente de confort y seguridad, maximizando la creatividad y productividad de sus usuarios. Por otra parte, ofrece los medios adecuados para un mantenimiento eficiente y oportuno.

Una característica común de los Edificios Inteligentes es la flexibilidad que deben tener para asumir modificaciones de manera conveniente y económica, esto es, la integración de nuevas tecnologías, actualización de equipos, etc.

Existe un número importante de los denominados edificios inteligentes: "NEC SUPER TOWER" en Tokio, Japón y las construcciones de la EXPO '92, conjunto de edificios en los que se llevó a cabo la Exposición Universal de 1992 en Sevilla, España, son algunos de ellos.

Dos proyectos de edificios inteligentes en nuestro país son: World Trade Center de México y el Edificio de la IBM de México.

Desde el punto de vista computacional, el término Edificio Inteligente sugiere la presencia de sistemas basados en técnicas de inteligencia artificial, programados, capaces de:

- ✓ Tomar las decisiones necesarias en un caso de emergencia.
- ✓ Predecir y auto diagnosticar las fallas que ocurran dentro del edificio.
- ✓ Tomar las acciones adecuadas para resolver dichas fallas en el momento adecuado.
- ✓ Monitorear y controlar las actividades y el funcionamiento de las instalaciones del edificio.

Lo anterior, requiere de una Arquitectura Modular.

Los niveles de una arquitectura "inteligente" son:

- a) **El Nivel Físico** donde se tienen todos los dispositivos, tales como: sensores de temperatura, humedad, detectores de fuego y sismos; alarmas, controles de acceso, lámparas; además de los aparatos de automatización de oficinas y todos los elementos electrónicos, conectados a una red interna de comunicaciones del edificio.
- b) **Un Sistema de Monitores** que verifica el buen funcionamiento, almacenando información en una base de datos, misma que se utiliza posteriormente para generar reportes.
- c) **Un Sistema Evaluativo** que analiza la Información proveniente del monitoreo, y con base en la cual, toma las decisiones pertinentes, ordenando ciertas acciones en caso necesario.
- d) **La Unidad de Control Inteligente**, cuya misión es supervisar y decidir el sentido del funcionamiento de las instalaciones del edificio. En este nivel, se pueden aplicar las técnicas de Inteligencia Artificial. Mediante esta unidad, es posible ofrecer al usuario, control total de los dispositivos y generar sugerencias sobre cómo resolver las problemáticas. Tales propuestas pueden ser producidas por Sistemas Expertos u otros Sistemas Inteligentes.

Lamentablemente, no se han desarrollado aún herramientas comerciales que representen este tipo de arquitectura. Están disponibles algunos paquetes que resuelven cierto tipo de problemas por nivel pero que carecen de los elementos necesarios para la integración.

Con el propósito de mostrar la factibilidad y ventajas de diseñar el comportamiento "inteligente" de un edificio, según la arquitectura mencionada, se desarrolló ARIADNA⁴.

ARIADNA ilustra la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, para una adecuada toma de decisiones en caso de una emergencia.

A partir de información proveniente de una red de comunicación interna del edificio capaz de detectar fuego, ARIADNA indica al usuario la ruta segura a seguir para salir del edificio, en caso de un incendio, por ejemplo.

ARIADNA muestra que el módulo "inteligente" se ubica en el más alto nivel y que requiere de la integración armónica de todos los niveles anteriores.

Para lograr una adaptación al acelerado desarrollo tecnológico, los edificios del futuro deberán ser inteligentes para ofrecer a los usuarios herramientas que le brinden una mejor calidad de vida.

I. 5.- OBJETIVOS DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Arquitectónicos

- a) Satisfacer las necesidades presentes y futuras de los ocupantes, propietarios y operadores del edificio.
- b) La flexibilidad, tanto en la estructura como en los sistemas y servicios.
- c) El diseño arquitectónico adecuado y correcto.
- d) La funcionalidad del edificio.
- e) La modularidad de la estructura e instalaciones del edificio.
- f) Mayor confort para el usuario.
- g) La no interrupción del trabajo de terceros en los cambios o modificaciones.
- h) El incremento de la seguridad.
- i) El incremento de la estimulación en el trabajo.
- j) La humanización de la oficina.

⁴ ARIADNA, hija del rey Minos, da a Teseo un hilo y una espada para encontrar la salida en el laberinto de Dédalos y salvarlo del Minotauro. Mitología Griega.

Tecnológicos

- a) La disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones.
- b) La automatización de las instalaciones.
- c) La integración de servicios

Ambientales

- a) La creación de un edificio saludable.
- b) El ahorro energético.
- c) El cuidado del medio ambiente.

Económicos

La reducción de los altos costos de operación y mantenimiento.

Beneficios económicos para la cartera del cliente.

Incremento de la vida útil del edificio.

La posibilidad de cobrar precios más altos por la renta o venta de espacios.

La relación costo-beneficio.

El incremento del prestigio de la compañía.

I. 6.- GRADOS DE INTELIGENCIA.

La inteligencia de un Edificio es una medida:

- De la satisfacción de las necesidades de los habitantes y su administración.
- De la posibilidad de respetar y adaptarse al medio ambiente que lo rodea los elementos que deben considerarse como parte del programa arquitectónico de un Edificio Inteligente independientemente del género al que éste se refiera, siendo éstos:

La protección, contra contingencias contra accidentes caseros hasta problemas en edificios de varios niveles de oficinas desde la intrusión, el robo, el plagio, el clima, el incendio, entre otros. En todos estos casos existe la potencialidad de que cualquier falla desencadene un incendio destructor. El prever y superar tales sucesos es parte del programa del Edificio Inteligente.

Manejo preventivo de contingencias, es primordial dotar desde el diseño arquitectónico de aquellos elementos necesarios para superar las fallas en el control de humo y aire caliente, (efecto de chimenea) tanto en cubos de escaleras y de elevadores, ductos de instalaciones, vestíbulos y pasillos largos y falsos plafones. Para todo ello es necesario la compartimentación

vertical para ductos de instalaciones. Sellos en los pasos de tubería de ventilación en muros y losas. Así como también el control automatizado en puertas de compartimentación, vestibulación y salidas de emergencia en las instalaciones y los ductos. Se debe dotar al edificio de sistemas de extracción de humos estableciendo una presión positiva en cubos de escaleras y de elevadores.

Diseño Arquitectónico lógico, los edificios altos resuelven necesidades y problemas del programa arquitectónico, sin embargo crean nuevos problemas como su desalojo en un tiempo razonable, la falta de ventilación al no existir ventanas que puedan abrirse. Por lo que es lógico plantear como parte de su programa la existencia de elevadores eficientes en cualquier contingencia, al igual de niveles de refugio a prueba de contingencias, rutas y datos de acceso para bomberos, giro de puertas en el sentido de salida, pasamanos en escaleras y rampas, una adecuada señalización en escaleras y puertas para salidas de emergencia.

Acabados y decoración, básicamente habría que considerar el control de los materiales combustibles, empleando retardantes en los acabados del edificio, y dejando claramente indicadas la localización de rampas y escaleras.

El principal problema de los detectores es la falsa alarma que se ha tratado de resolver en la combinación de los diversos tipos de sensores. Por otro lado existen los sistemas operados por detectores para compuertas de compartimentación, el control de la presión positiva en ductos de escaleras y elevadores, el control programado de sistemas de acondicionamiento de aire, la iniciación de las alarmas y el voceo a la par de los sistemas de supresión de fuego por agua, espuma, polvo químico y gas. Dando a su vez aviso a la estación de bomberos.

Todo esto debe estar dentro del sistema central de control desde el cual se localiza el control de cada sensor, se revisa y reporta el estado de cada elemento, se establece el récord impreso de los sucesos diarios y se despliegan en pantalla los planos de instalación.

Grados de inteligencia

Existen tres grados de inteligencia, catalogados en función de la automatización de las instalaciones o desde el punto de vista tecnológico:

a) Grado 1: Inteligencia mínima o básica. Un sistema básico de automatización del edificio, el cual no está integrado.

- Existe una automatización de la actividad y los servicios de telecomunicaciones, aunque no están integrados.

b) Grado 2: Inteligencia media. Tiene un sistema de automatización del edificio totalmente integrado.

- Sistemas de automatización de la actividad, sin una completa integración de las telecomunicaciones.

c) Grado 3: Inteligencia máxima o total. Los sistemas de automatización del edificio, la actividad y las telecomunicaciones, se encuentran totalmente integrados. El sistema de automatización del edificio se divide en: sistema básico de control, sistema de seguridad y sistema de ahorro de energía.

- El sistema básico de control es el que permite monitorear el estado de las instalaciones, como son: eléctricas, hidrosanitarias, elevadores y escaleras eléctricas, y suministros de gas y electricidad.
- El sistema de seguridad protege a las personas, los bienes materiales y la información. En la seguridad de las personas, destacan los sistemas de detección de humo y fuego, fugas de gas, suministro de agua, monitoreo de equipo para la extinción de fuego, red de rociadores, extracción automática de humo, señalización de salidas de emergencia y el voceo de emergencia. Para la seguridad de bienes materiales o de información, se tiene el circuito cerrado de televisión, la vigilancia perimetral, el control de accesos, el control de rondas de vigilancia, la intercomunicación de emergencia, la seguridad informática, el detector de movimientos sísmicos y el de presencia.
- El sistema de ahorro de energía es el encargado de la zonificación de la climatización, el intercambio de calor entre zonas, incluyendo el exterior, el uso activo y pasivo de la energía solar, la identificación del consumo, el control automático y centralizado de la iluminación, el control de horarios para el funcionamiento de equipos, el control de ascensores y el programa emergente en puntos críticos de demanda

I. 7.- FASES DE DESARROLLO DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Las fases de la producción de un edificio, son:

a) Fase proyectual

Hoy en día para proyectar un edificio, sobre todo si se trata de una edificación inteligente, debe conformarse un equipo de trabajo con el propósito de lograr los más óptimos resultados. Este equipo lo componen: propietarios del edificio y usuarios, arquitectos, paisajistas, restauradores de monumentos, gerente de operaciones, ingenieros civiles, hidráulicos, eléctricos, de telecomunicaciones e informática, consultores en instalaciones especiales, compañía constructora, proveedores de sistemas y servicios, y compañías de suministro de servicios de electricidad, agua, teléfono y gas. De esta forma existe la posibilidad de diseñar el inmueble con base en una comunicación constante, pues el trabajo en equipo es indispensable para obtener un edificio inteligente. Una evaluación y verificación aprobatoria del proyecto ejecutivo en los aspectos arquitectónico, tecnológico y financiero, permitirá continuar con la siguiente fase.

b) Fase constructiva

Se refiere a la ejecución de la obra, con base en los planos ejecutivos. En esta fase intervienen las compañías constructoras, contratistas, subcontratistas y demás elementos del equipo de trabajo de la etapa proyectual, con su asesoría, supervisión y aprobación.

c) Fase operativa.

Los buenos resultados de la primera y segunda fases se ven reflejados en esta última, en la que están involucrados los usuarios, propietarios y el personal de administración y mantenimiento, quienes tienen la responsabilidad de operar, utilizar y mantener las instalaciones

en óptimo estado. Para esto debe entrenarse al personal técnico, con el propósito de que intervenga adecuadamente desde el primer día

En México, el encargado de evaluar los grados de inteligencia de un edificio es el **IMEI**, (**Instituto Mexicano del Edificio Inteligente**), y en resumen debe cumplir con los siguientes requisitos.

- Eficiencia en el uso de energéticos y consumibles, renovables (Máxima Economía)
- Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno (Máxima Flexibilidad).
- Capacidad de proveer un entorno Ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes según sea el caso (Máxima Seguridad para el entorno, usuario y patrimonial).
- Eficazmente comunicativo en su operación y mantenimiento, (Máxima automatización de la actividad).
- Operando y mantenido bajo estrictos métodos de optimización (Máxima predicción y prevención, refaccionamiento virtual).

I. 8.- APLICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AL SISTEMA INTELIGENTE.

Se pueden considerar cuatro elementos como básicos que se integran al Edificio Inteligente y son los siguientes:

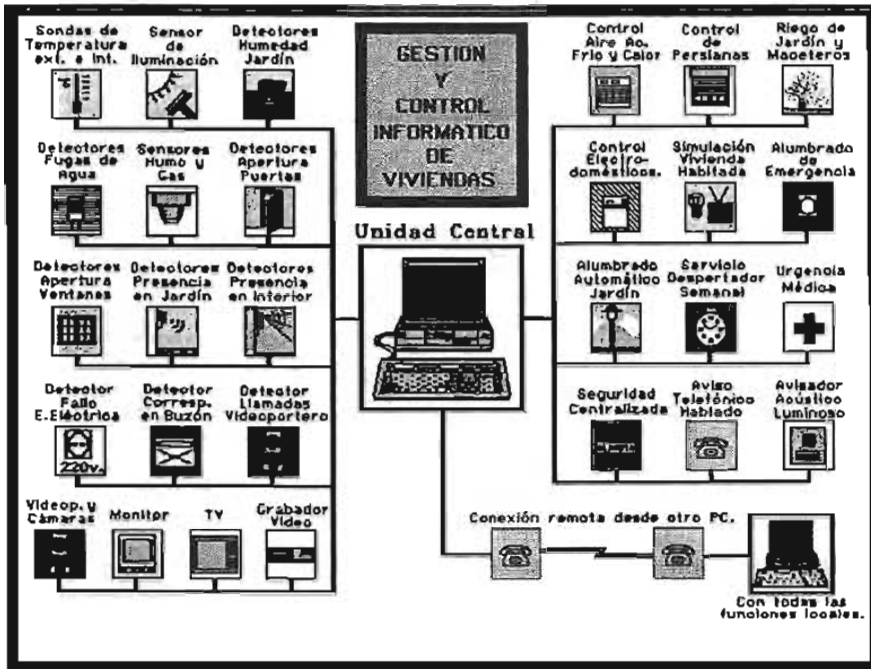
a) La estructura del edificio. Todo lo que se refiere a la estructura y diseño arquitectónico, incluyendo los acabados y mobiliario. Entre sus componentes están: la altura de losa a losa, la utilización de pisos elevados y plafones registrables, cancelería, ductos y registros para las instalaciones, tratamiento de fachadas, utilización de materiales a prueba de fuego, acabados, mobiliario y ductos protegidos para cableado y electricidad.

b) Los sistemas del edificio. Son todas las instalaciones que integran un edificio. Entre sus componentes están: aire acondicionado, calefacción y ventilación, energía eléctrica e iluminación, controladores y cableado, elevadores y escaleras mecánicas, seguridad y control de acceso, seguridad contra incendios y humo, telecomunicaciones, instalaciones hidráulicas, sanitarias y seguridad contra inundación.

c) Los servicios del edificio. Como su nombre lo indica, son los servicios o facilidades que ofrecerá el edificio. Entre sus componentes están: comunicaciones de video, voz y datos; automatización de oficinas; salas de juntas y cómputo compartidas; área de fax y fotocopiado; correo electrónico y de voz; seguridad por medio del personal; limpieza; estacionamiento; escritorio de información en el lobby o directorio del edificio; facilidad en el cambio de teléfonos y equipos de computación; centro de conferencias y auditorio compartidos, y videoconferencias.

d) La administración del edificio. Se refiere a todo lo que tiene que ver con la operación del mismo. Entre sus variables están: mantenimiento, administración de inventarios, reportes de energía y eficiencia, análisis de tendencias, administración y mantenimiento de servicios y sistemas. La optimización de cada uno de estos elementos y la interrelación o coordinación entre sí, es lo que determinará la inteligencia del edificio.

Esquema Funcional



Menú General de Control (Versión para DOS)

```

Exterior.....
Int. 1ª Planta.
Int. P. Baja

D E A R M A S
Incendio/Gas... 80
Inundación... 80
Corte Eléctr... 80
Intrusión... 80
Apert. Accesos... 80
Org. Médico... 80

CONECTADO

NINGUNA

D E S C O N E C T I O N A D O
Interruptor.....
Posic. Ver./Inv...
Control Automático.

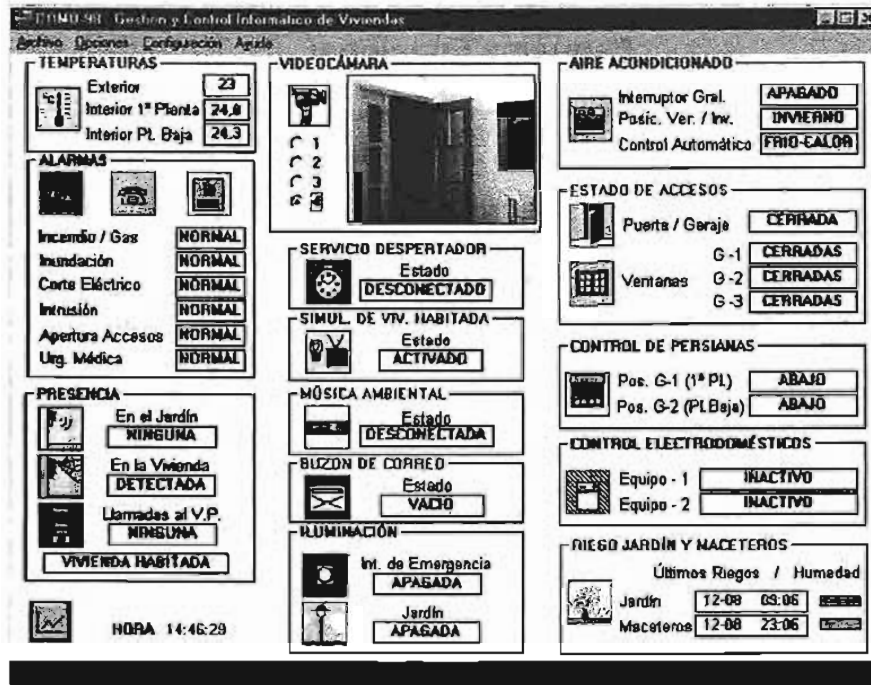
OPERA DE PRESIONES
Pos. 6-1. 1ª P. 30000
Pos. 6-2. P. B. 60000

C. ELECTRODOMESTICOS
Equipo-1. ACTIVO 1000
Equipo-2. INACTIVO

Últimos riegos / Humedad
Jardín:
Macet.:

ESTADO
ESTADOS
    
```

Menú General de Control (Versión para Windows)



Una definición más técnica del concepto Dómica sería: "conjunto de servicios de la vivienda (construcción) garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello, se obtiene un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad".

Para que un sistema pueda ser considerado "inteligente" ha de incorporar elementos o sistemas basados en las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI).

El uso de las NTI en la vivienda genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones. Así concebida, una vivienda inteligente puede ofrecer una amplia gama de aplicaciones en áreas tales como:

- seguridad
- gestión de la energía
- automatización de tareas domésticas
- formación, cultura y entretenimiento
- teletrabajo
- monitorización de salud
- operación y mantenimiento de las instalaciones, etc.

La definición de construcción domótica o inteligente presenta múltiples versiones y matices. También aquí son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems), etc.

De una manera general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar determinadas acciones sobre dicho entorno.

Los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, etc.), transmitirán las señales a una unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

En este sentido, una vivienda domótica se puede definir como: "aquella vivienda en la que existen agrupaciones automatizadas de equipos, normalmente asociados por funciones, que disponen de la capacidad de comunicarse interactivamente entre sí de un bus doméstico multimedia que las integra".

A continuación se detallan las diferentes definiciones que ha ido tomando el término:

- 1) La nueva tecnología de los automatismos de maniobra, gestión y control de los diversos aparatos de una vivienda, que permiten aumentar el confort del usuario, su seguridad, y el ahorro en el consumo energético.
- 2) Un conjunto de servicios en las viviendas, asegurados por sistemas que realizan varias funciones, pudiendo estar conectados, entre ellos, y a redes internas y externas de comunicación.
- 3) La informática aplicada a la vivienda. Agrupa el conjunto de sistemas de seguridad y de la regulación de las tareas domésticas destinadas a facilitar la vida cotidiana automatizando sus operaciones y funciones.

El sistema domótico para edificación inteligente consta, básicamente, de los siguientes elementos:

- a) Computadora personal tipo Pentium III, o Intel Celeron,
- b) Sistema de Adquisición de Datos y Control Analógico-Digital,
- c) Módem de 56K para conexión telefónica y control remoto desde otro PC.,
- d) Unidad de marcación y envío de mensajes hablados por teléfono,
- e) Tarjeta de sonido y amplificador de audio,
- f) Videoportero con modulador para TV.,
- g) Equipo para grabación de imágenes (videocasetera VHS o DVD) del videoportero,
- h) Sondas termométricas de exterior e interior,
- i) Detectores volumétricos de presencia,

- j) Sonda de iluminación exterior,
- k) Detectores de humo, gas y elevación de temperatura,
- l) Sensores de humedad en jardín y maceteros,
- m) Sondas para detección de fugas de agua,
- n) Sensores magnéticos para puertas y ventanas,
- ñ) Circuito detector de corte en suministro eléctrico,
- o) Mandos a distancia y receptor para apertura de la puerta de garaje, con pulsador antiatraco y urgencia médica,
- p) Sistema de alimentación ininterrumpida,
- q) Batería para alimentación de periféricos y alumbrado de emergencia,
- r) Electroválvulas para entrada general de agua y riego,
- s) Módulos de relés de potencia para control de persianas, aire acondicionado, electrodomésticos, entre otros.

Los principales elementos a considerar en un edificio inteligente son los siguientes:

- a) Flexibilidad del edificio. La flexibilidad en un edificio se distingue básicamente por tres características principales:
 - a1) Capacidad para incorporar nuevos servicios de telecomunicaciones, información, seguridad, etc., en forma permanente.
 - a2) Capacidad de agregar instalaciones específicas en cualquier momento de la vida útil del edificio.
 - a3) Capacidad para poder modificar la distribución física sin perder el nivel de servicios disponibles. El dotar de flexibilidad a un edificio supone un cuidadoso y, en cierta forma, sobredimensionado diseño inicial del mismo entresijos, ductos verticales, ductos horizontales, cuartos de máquinas, áreas de servicios, etc.

Pero la flexibilidad no sólo tiene que ver con el diseño arquitectónico, también con el diseño de las instalaciones. Es de vital importancia que el diseño inicial de las instalaciones de aire acondicionado, calefacción, eléctrica, hidrosanitaria, extracción, telecomunicaciones, iluminación, etc., no dependa de una distribución física específica, es necesario que se utilice nuestra imaginación en un diseño genérico y flexible que sea capaz de responder a los cambios futuros de los espacios arquitectónicos.

Es importante analizar la vida útil de cada uno de los elementos que intervienen en la arquitectura y que afectan directamente la flexibilidad del edificio, (Estructura ciclo de vida, entre 80 y 100 años, Instalaciones ciclo de vida es entre 15 y 25 años, Acabados ciclo de vida entre 10 y 15 años, Mobiliario ciclo de vida entre 5 y 10 años). Por lo anterior se puede concluir que un edificio lleva la etiqueta de flexible si cada uno de estos cuatro elementos son independientes entre sí, es decir, si que al realizar un cambio no se afecte a los demás.

- b) Integración de instalaciones y servicios. Desde hace algunos años ya se hablaba de este concepto sin tener éxito, pero a raíz del desarrollo de la tecnología en los campos de control, cómputo y telecomunicaciones, esta noción ha tomado una mayor importancia hasta volverse fundamental en los llamados edificios inteligentes. Todos los servicios que existen en un edificio se pueden involucrar en cualquiera de las siguientes áreas:

Área de automatización del edificio, es factible dividirla en:

b1) Sistema de monitoreo y control, permite conocer el estado de las distintas instalaciones y actuar de acuerdo con las lógicas de control propuestas, evitando así fallas graves dentro del funcionamiento de las instalaciones y servicios del edificio, como son: sistema de aire acondicionado, calefacción y ventilación; sistema eléctrico e iluminación; sistema hidrosanitario; elevadores y escaleras eléctricas; suministros de gas y agua, etc.

b2) Sistema de seguridad, dentro de la seguridad existen dos aspectos: la protección del patrimonio y la protección de las personas. Dentro de la seguridad patrimonial destaca: circuito cerrado de televisión, vigilancia perimetral, control de accesos a estacionamientos y áreas restringidas, intrusión (detectores de presencia y rotura de cristales), sistemas de rayos X y arcos detectores de metales, rondines de vigilancia, intercomunicación de emergencia, seguridad informática, Detector de movimientos sísmicos, etc. Dentro de la protección relacionada con las personas destaca: detección de humo y fuego, detección de fugas de gas, detección de fugas de agua, monitoreo de equipo para la extinción de fuego, red de rociadores, absorción automática de humo, señalización de salidas de emergencias, voceo de emergencia, sistemas de protección civil.

b3) Sistema de ahorro de energía, los equipos serán programados para que operen en situaciones de máximo rendimiento, ahorro de fuerza laboral, puesto que la productividad mejorará al integrar todo al mismo control, dentro del sistema de administración y ahorro de energía, las posibilidades son las siguientes: zonificación de la climatización, intercambio de calor entre zonas, inclusive con el exterior, uso activo o pasivo de la energía solar, identificación del consumo, control automático y centralizado de la iluminación, control de horarios para el funcionamiento de equipo, control de ascensores, programa emergente en puntos críticos de demandas, etc.

b4) Sistema para el ahorro de agua, serían los siguientes: tratamiento de aguas residuales, captación de aguas pluviales, red de agua potable únicamente para lavabos, red de agua tratada para servicios, inyección de agua pluvial a mantos acuíferos. Área de automatización de la actividad, la correcta selección de la tecnología, dará como resultado un incremento en la productividad laboral. Dentro de los servicios de automatización de oficinas se pueden nombrar: acceso a servicios telefónicos avanzados, integración de redes área local, estaciones de trabajo integrados, procesadores de textos, datos, gráficas, etc. programas de planificación de

actividades y agendas, acceso a bases de datos internas y externas, integración de plotters, lasers, scanners, etc.

Área de telecomunicaciones, el desarrollo de las tecnologías de la información ha provocado profundos cambios en los países desarrollados considerando a la información como un factor productivo más. Según John Naisbit: “La información es el cimiento sobre el que se construye la nueva economía”.³ Los principales servicios dentro de esta área serán:

- a) Telefonía avanzada,
- b) Redes de área local,
- c) Redes de banda ancha,
- d) Internet,
- e) Correo electrónico,
- f) Correo de voz,
- g) Videoconferencia, Comunicación vía satélite, etc.

Área de planificación ambiental, esta área ha cobrado gran importancia, pues incide directamente en el bienestar físico del trabajador facilitando su labor. Los factores que se deben considerar son:

- a) Posibilidad de zonificar el aire e iluminación,
- b) Ergonomía en el puesto de trabajo,
- c) Luz solar,

Aislamiento acústico, etc., con el propósito de evitar el “síndrome del edificio enfermo”.

Servicios compartidos, es el compartir ciertos servicios que son comunes a todos los usuarios, algunos de los servicios que pueden ser compartidos son los siguientes:

- a) Centro de mensajes,
- b) Correo electrónico,
- c) Salas de videoconferencia,
- d) Uso de CPU central,
- e) Acceso a telepuertos,

³ Galvez Ruiz, Xochitl, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp.29

- f) Servicios de CAD,
- g) Pool de módems, Fax,
- i) Impresión de calidad, etc.

Diseño arquitectónico del edificio. La firma holandesa Twynstra Gudde describe la relación entre los edificios de oficina y los criterios de diseño durante las últimas décadas:

- a) En los años 60 s = Eficiencia, operacional y organizativa,
- b) En los años 70' s = Costos, reducción de costos de operación,
- c) En los años 80' s = Calidad,
- d) En los años 90' s = Creatividad y trabajo en equipo, por lo que los edificios deben facilitar la interacción entre las personas,
- e) Para el siglo XXI = Edificación virtual y el teletrabajo.⁴ Cross, apunta que los edificios inteligentes tienen dos vertientes:

1) HIGH-TECH, son elementos tecnológicos que soportan la administración central del edificio y que hacen posible la integración de las tecnologías de la información,

2) HIGH-TOUCH, es el diseño a través del cual se consigue proporcionar un ambiente de trabajo confortable en un entorno donde la tecnología es un factor fundamental.⁵

d) Operación y mantenimiento del edificio Facility Managment. Las responsabilidades y funciones de esta figura dependen principalmente de tres actores:

- a) Grado de complejidad tecnológica,
- b) Organigrama de la empresa que lo explota y
- c) Edificio de un único usuario o multiusuario.
- d) Dentro de LA ADMINISTRACIÓN se distinguen tres funciones principales: Administración de recursos. Los recursos a administrar son de tipo humano (equipo de personas encargadas del funcionamiento de las distintas áreas de servicios), económicos - financieros (presupuestos anuales de gastos y planes futuros de inversión), y técnicos (equipos sobre los que se basa la oferta de los diferentes servicios, instalaciones y sus sistemas de administración).

⁴ Galvez Ruiz, Xochitl, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No. 1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp.31

⁵ Idem, al anterior.

El detallado conocimiento de las instalaciones del edificio, su sincronización, explotación, mantenimiento, auditorías de uso y funcionamiento, son de particular importancia.

Planificación entorno y técnica. La planificación del entorno tiene como objetivo la optimización del uso, de las distintas plantas, reubicación de departamentos en función del espacio, de sus necesidades y de la relación funcional existente entre ellos. La planificación técnica consiste en el perfecto conocimiento de los mercados de los distintos equipos y sistemas de administración de las instalaciones, con el objeto de poder determinar la obsolescencia de los sistemas instalados, y la factibilidad de incorporar nuevos equipos según los requerimientos tecnológico - cibernéticos.

Coordinación con otros departamentos de la empresa. Es importante que el facilities management coordine sus actividades con las de otros departamentos de la empresa con los que pueda tener una estrecha relación, como son el departamento de sistemas de información, seguridad, etc.

Otra de las funciones del facility manager es la de MANTENIMIENTO. Todo el mantenimiento a realizar en un edificio inteligente debe ser preventivo con el objetivo de que no se produzcan averías que inutilicen alguno de los sistemas. Así, el mantenimiento preventivo es aún más relevante, según varias fuentes, los gastos de mantenimiento alcanzan a lo largo de la vida útil del edificio un importe cinco veces superior a la inversión inicial.

Los costos más importantes relacionados con el mantenimiento de una infraestructura y que en su conjunto determinan el volumen de gasto, son los siguientes:

a) El costo de reparaciones disminuye a medida que se incrementan los costos de mantenimiento preventivo.

b) El costo asociado a los consumos (energía eléctrica, gas, agua, etc.) aumenta y al hacerlo, aumenta también el tiempo transcurrido entre la anomalía y su reparación.

c) El costo asociado al mantenimiento preventivo es directamente proporcional a la cantidad de tareas realizadas y a los intervalos transcurrido entre ellas.

e) Planificación de un edificio inteligente. La relación entre el equipo de diseño y el futuro usuario del edificio es una cuestión crítica en el entorno de los edificios inteligentes. Por lo tanto, la correcta interpretación de las necesidades del usuario y la búsqueda de una solución para cada caso, debe ser uno de los objetivos a no perder de vista en todo proceso.

La primera de las etapas a desarrollar en el proceso de diseño de un edificio inteligente es la realización de varios estudios previos y de viabilidad, al mismo tiempo, un estudio de las características de la organización de la empresa. El documento que recoge la filosofía del proyecto y la orientación que se le quiere dar, se denominara Plan Funcional o Programa del Edificio, éste debe realizarse de forma que todas las implicaciones derivadas de los objetivos de la empresa y de la inteligencia coincidan a la perfección.

El costo del ciclo de vida (CCV) es un método para calcular el costo total de un producto o de un activo a lo largo de toda su vida útil. Los costos iniciales y todos los costos posteriores que cabe esperar se incluyen en los cálculos, así como el valor residual y otros beneficios cuantificables que se puedan derivar.

La técnica del CCV se justifica cuando se debe tomar una decisión sobre la adquisición de un activo que requiere los costos de operación y mantenimiento substanciales a lo largo de su vida.

El costo del ciclo de la vida no debe considerarse siempre, sino en aquellos casos en que los ahorros que se puedan obtener justifican su aplicación, cuatro factores que ayudan a identificar esta oportunidad son:

a) Uso intensivo de energía: El CCV debe usarse cuando el consumo o costo energético del activo comprado se prevé importante a lo largo de su vida.

b) Larga vida útil: Aquellos activos con largas vidas útiles, el resto de costos que al margen del de compra adquieren importancia relevante: En el caso de corta vida, el costo de compra es el más importante.

c) Eficiencia: Si la eficiencia de la operación y mantenimiento del objeto comprado tiene una gran influencia sobre los costos totales en los que participa, el CCV es una técnica óptima se incluye éstos últimos en el cálculo.

d) Costos de inversión: Como norma general, cuanto mayor es la inversión a realizar más importancia tiene la aplicación de los costos de ciclo de vida.

La construcción de edificios es un caso que cumple las cuatro condiciones expuestas, son grandes usuarios de energía, con una vida útil estimada del orden de 50 años, justifican cualquier tipo de inversión.

f) Realización de un edificio inteligente. Se debe preparar bien para el proceso de construcción, a menudo los proyectos de edificación responden a necesidades de corto plazo y se convierten en respuesta a la compactación de departamentos existentes, en lugar de ser planes estratégicos para el futuro. Para evitar esto, el plan de instalaciones debe ser una herramienta pro-activa. En general, hay que planear sobre las condiciones posibles de aquí a 10 o 20 años y construir para cumplir las necesidades más actuales o predecibles, pero incorporando la flexibilidad para adaptarse a condiciones probables.

Para elegir al mejor grupo de consultores de planeación y diseño, se debe considerar los siguientes aspectos:

a) El equipo puede reforzar e incorporar la visión de su cliente en cuanto a sus necesidades de espacio, operaciones y tecnología de aquí a 10 o 20 años.

b) El equipo tiene experiencia en la planeación y diseño de edificios inteligentes y de construcciones responsables con el medio ambiente.

c) El equipo ha trabajado y está familiarizado con los requisitos estructurales clave para cableados y sistemas de telecomunicación.

Dentro de la etapa de planeación del proyecto, hay que sostener en primer plano los objetivos compartidos del equipo para propiciar las innovaciones y las mejoras, como son detalles arquitectónicos que ahorren en tiempos y costos de mantenimiento sin dañar los conceptos estéticos, sistemas eléctricos y mecánicos que ahorren energía, pero que proporcionen

mejor calidad del aire así como el control de microclimas para el área personal de los empleados, o el diseño de instalaciones con conceptos integrados de seguridad que propicien ahorros en personal y en sus responsabilidades.

Pocos conceptos relacionados con la construcción son tan importantes en el diseño de un edificio como los relativos al diseño y orientación aprovechando los atributos naturales de un terreno o región. Los edificios se deben orientar para aprovechar el terreno protector, la iluminación natural (y calentamiento solar durante las horas tempranas de la mañana), la vegetación y paisajes naturales. Simplemente con cambiar la orientación de un edificio se puede ahorrar un 25% en el consumo de energía e incrementar notablemente la satisfacción de los usuarios del edificio.

Entre los tópicos a considerar están:

- a) conceptos generales en el diseño de edificios inteligentes,
- b) sistemas y características arquitectónicas (fachadas, ventanas, muros, plafones y sistemas de piso),
- c) sistemas estructurales,
- d) sistemas electromecánicos,
- e) sistemas eléctricos y de energía ininterrumpida,
- f) sistemas de información y telecomunicación,
- g) sistemas de automatización,
- h) sistemas de seguridad.

La operación de un edificio y sus costos se ha planeando un período de pruebas durante las semanas o el mes previos a su ocupación. Por lo tanto, otro elemento que se debe considerar es la capacitación del personal de planeación, diseño, construcción y administración de edificios que se ha vuelto indispensable. Y por último, los sistemas son complejos y las decisiones se deben tomar con mayor velocidad y lograr más acertividad en la solución de los problemas.

g) Áreas de la especialidad en tecnología de los edificios inteligentes. Las áreas que comprende la especialización son cada vez más ya no un conocimiento conceptual, sino un detallado conocimiento de las distintas tecnologías aplicables a Edificios Inteligentes para que se capacite o los líderes o miembros de equipos de trabajo cuyo objetivo sea construir un Edificio Inteligente, por lo tanto las áreas en que se divide para realizar estos complejos proyectos son:

- a) Arquitectura e Ingeniería civil con las subáreas, en:
 - a1) Arquitectura bioclimática
 - a2) Confort en los espacios interiores,
 - a3) Normas y reglamento de diseño y construcción,




- a4) Diseño estructural,
- a5) Estudio económico de los edificios inteligentes.
- b) Instalaciones con las subáreas, de:
 - b1) Diseño y tecnologías de aire acondicionado,
 - b2) Calidad de aire y sistemas de difusión,
 - b3) Diseño de instalaciones eléctricas - canalizaciones,
 - b4) Diseño de tierras físicas,
 - b5) Sistemas de iluminación,
 - b6) Diseño de instalaciones hidrosanitarias,
 - b7) Diseño de instalaciones hidráulicas,
 - b8) Diseño de instalaciones especiales.
- c) Seguridad e integración de sistemas en las subáreas:
 - c1) Sistemas de protección a la vida,
 - c2) Sistemas de seguridad informática,
 - c3) Integración de sistemas,
 - c4) Sistema Integral de Administración del Inmueble.
- d) Ahorro de energía y tecnologías ambientales con las subáreas, en:
 - d1) Análisis del consumo de energía y auditoría energética,
 - d2) Desarrollo e implantación del programa de ahorro de energía,
 - d3) Fuentes de contaminación en los edificios,
 - d4) Tratamiento de residuos sólidos en edificios,
 - d5) Tratamiento de aguas residuales.
- e) Telemática con las subáreas, en:
 - e1) Las telecomunicaciones globales,
 - e2) Diseño de sistemas de telecomunicaciones,




- e3) Sistemas de cableado estructurado,
- e4) Enlaces y acometidas,
- e5) Sistemas inalámbricos y sistemas de videoconferencias,
- e6) Teletrabajo de oficina virtual.
- f) Operación y mantenimiento Facility Management con las subáreas en:
 - f1) Tipos de mantenimiento,
 - f2) Planeación y programación del mantenimiento,
 - f3) Organización para el mantenimiento,
 - f4) Administración del mantenimiento,
 - f5) Sistemas de mantenimiento computarizado,
 - f6) Control y evaluación,
 - f7) Pasado, presente y futuro del facilities management.




Es posible concluir que los componentes integrales de la domótica o tecnología asistencial y los edificios inteligentes son: Arquitectura + Tecnología + Disponibilidad + Costos + Amabilidad + Flexibilidad = Domótica y/o Edificio Inteligente. Por lo tanto la arquitectura, la Ingeniería civil y la tecnología asistencial son indispensables para crear el hábitat o las oficinas de los hombres en el futuro. Pero se debe cuidar el manejo de la tecnología y recordar lo dicho por Michel Foucault en el sentido de que “la tecnología debe ser social antes de ser técnica”⁶. No se aboga aquí por desconocer la tecnología y marginarse de ella, sino por aprovechar sus enseñanzas y encaminarla para solucionar nuevos problemas y anticiparse a los venideros.

⁶ Picciotto, José, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp.178

EDIFICIOS INTELIGENTES EN EL DF

Torre Mayor	World Trade Center	Plaza Scotiabank Inverlat
		
<p>Paseo de la Reforma 505, Cuanhtémoc, 06500. 5553-5333 Ex: 5553-3988 M2 totales: 77,000 Número de pisos: 55 Altura: 225 metros Cajones de est.: 2,000 Desarrollador: Reichmann Internacional</p>	<p>Montecito 38, Nápoles, 03810. Tel./fax: 5628-8366 M2 totales: 76,000 Número de pisos: 50 Altura: 207 metros Cajones de est.: 3,000 Desarrollador: Gutsa Constructora y Gutiérrez Cortina Arquitectos (GCA)</p>	<p>Bldv. Manuel Ávila Camacho 1, Lomas de Chapultepec, 11000. Tel./fax: 5728- 1000 M2 totales: 73,928 Número de pisos: 20 Altura: 94 metros Cajones de est.: 755 Desarrollador: NP</p>

Torre Esmeralda II	Los Arcos Bosques	Torre Esmeralda I
		
<p>Bldv. Manuel Ávila Camacho 36, Lomas de Chapultepec, 11000. Tel./fax: 5520-1023 M2 totales: 72,914 Número de pisos: 29 Altura: 120 metros Cajones de est.: 1,450 Desarrollador: Gicsa</p>	<p>Paseo de los Tamarindos 400-A, Bosques de las Lomas, 05120. M2 totales: 60,000 Número de pisos: 31 Altura: 161 metros Cajones de est.: 2,297 Desarrollador: ICA, Caabsa y Gutsa</p>	<p>Bldv. Manuel Ávila Camacho 40, Lomas de Chapultepec, 11000. Tel./fax: 5520-1023 M2 totales: 52,300 Número de pisos: 29 Altura: 118 metros Cajones de est.: 1,340 Desarrollador: Gicsa</p>

Punta Santa Fe Torre A	Edificio Coca-Cola	Punta Santa Fe Torre B
		
<p>Paseo de la Reforma 1015, Santa Fe, 01376. Tel./fax: 1103-0003 M2 totales: 39,224 Número de pisos: 25 Altura: 106 metros Cajones de est.: 1,673 Desarrollador: Gicsa</p>	<p>Rubén Darío 115, Bosques de Chapultepec, 11580 Tel./fax: 5262-2000 M2 totales: NP Número de pisos: 12 Altura: 48 metros Cajones de est.: 469 Desarrollador: Metrópolis, Hines, César Pelli y Hok</p>	<p>Paseo de la Reforma 1015, Santa Fe, 01376. M2 totales: 9,962 Número de pisos: 11 Altura: 46 metros Cajones de est.: 1,673 Desarrollador: NP</p>

Sheraton Centro Histórico

<p>Avenida Juárez 70, Centro Histórico, 06010. Tel./fax: 5130-5252 M2 totales: 6,075 Número de pisos: 27 Altura: 102 metros Cajones de est.: 700 Desarrollador: Inmobiliaria Interpres</p>

Conclusiones del Capítulo

Las computadoras han entrado a nuestras vidas poco a poco, hasta llegar al punto en el cual ahora se pueden aplicar en cualquier área que requiera procesar información, por ello han invadido casi todos los ámbitos de la actividad humana.

Las primeras aplicaciones que tuvieron las computadoras entre 1940 y 1955 fueron militares (incluyendo la investigación), científica y un poco, la administrativa.

Las aplicaciones que más se observan en la actualidad, son: Administración, Transportes, Medicina, Tecnología, Ciencia, Economía, Industria y Otros.

El camino que se está marcando actualmente para las computadoras es iniciar una comunidad inteligente, en la cual se tenga un mejor servicio y seguridad en la información de las empresas.

Los proyectos de Edificios Inteligentes son variados y se necesita tener en cuenta desde su estructura arquitectónica hasta su cableado para poder controlar sus procesos internos, ya que si no se toman en cuenta estos aspectos fundamentales nuestro Edificio podría no ser Inteligente.

Para el ámbito computacional y el arquitectónico, la fundación de una sociedad inteligente (Construcción de una ciudad con Edificios Inteligentes) es un gran paso no solo para sus ramas, sino para la humanidad en general.

Bibliografía específica

Crosson F.J, Sayre K.M. Filosofía y Cibernética. México, Fondo de Cultura Económica, 1971:16.

Donald h. Sanders Informática presente y futuro, Mc Graw hill México, Traductor Roberto Luis Escalona, México 2000. pp. 854.

Esteban A, Cerda E, Cal MA de la, Laronte JA. Control de calidad del archivo de datos computarizado de una unidad de cuidados intensivos. Rev Calidad Asistencial 1995;1:23-6.

Arquitectura, Energía y Medio Ambiente = ¿Arquitectura Inteligente? ARQ. MS Guillermo José Jacobo Investigador; Arquitecto; Magíster en Ciencias de la Construcción; Profesor Titular de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE.

Revista Digital Universitaria, 1 de Julio de 2000 Vol. 1 No.1 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN Y COMPUTACIÓN EN EDIFICIOS
Arq. Esperanza M. Torres Cuadrado

Kirschning, Ingrid. "Edificios Inteligentes", tesis de Licenciatura, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas, Puebla, mayo 1992.

EIB, Bus de Instalación Europeo, Aplicaciones tecnológicas de domótica, Diciembre 1999, México, D.F. pp. 1 - 14.

Galvez Ruiz, Xochitl, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp. 24 - 39.

IMEI, Instituto Mexicano del Edificio Inteligente A.C., Edificio inteligente, funciones fundamentales 1999, México D.F., pp 1 - 23.

IMEI, Instituto Mexicano del Edificio Inteligente A.C., Especialidad en tecnología de los edificios inteligentes, Revista Enlace, No.105, Año 10, No. 5, Mayo 2000, México D.F., pp 16 - 17.

ISDE, Ing., Ingeniería de Sistemas Domóticos y Electrónicos, ¿Qué es la domótica ?, 22 de julio de 1998, México D.F., pp. 1 - 5.

Romero, M.A., Domótica, proyecto para vivienda unifamiliar, 1998, México, D.F.

Valencia Andraca, Javier, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp. 16 - 21.



CAPÍTULO II

ORGANIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

Objetivo: Establecer los lineamientos a seguir para lograr una buena organización en los Edificios Inteligentes.

El primer paso hacia la sabiduría,
es salir de la necesidad.

II.1 Conceptos Generales

Para lograr el objetivo anterior es necesario definir los siguientes conceptos:

¿Qué es una computadora?

Una computadora es un sistema rápido y exacto que manipula símbolos y que está organizado de manera que pueda aceptar, almacenar y procesar datos y producir resultados (salidas) bajo la dirección de un programa almacenado.

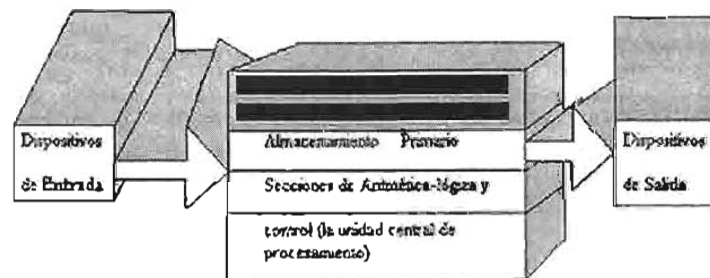
II.1.1 Concepto de sistema

Para los usuarios de computadoras, un sistema es un conjunto de partes que están integradas con el propósito de lograr un objetivo. Las siguientes tres características son fundamentales:

- 1.- **Un conjunto de pares:** Un sistema tiene más de un elemento, por ejemplo, un volante no es un sistema, pero es parte vital de un sistema llamado automóvil.
- 2.- **Partes integradas:** Debe existir una relación lógica entre las partes de un sistema.
- 3.- **El propósito de lograr un objetivo en común:** El sistema se diseña para alcanzar uno o más objetivos. Todos los elementos del sistema deben estar ligados y controlados de manera que se logre el objetivo del sistema.

II.1.2 Organización de los componentes de un sistema de cómputo

La organización básica de un sistema de cómputo incluye elementos de entrada, de procesamiento y de salida. La unidad de proceso a su vez consta de almacenamiento primario, de aritmética lógica y de control (la unidad central de procesamiento) figura 2.1.



Unidad de proceso
Figura 2.1

Formas de operar un centro de cómputo

Las formas de operar un centro de computo son consideradas por varios autores como simples restricciones, es decir, el encargado del centro de computo debe decidir (de acuerdo a las jerarquías existentes en el centro de computo) quienes tendrán acceso a todo tipo de información y quienes no lo tendrán de acuerdo al área del centro de computo en que desempeñan sus labores.

Principales departamentos

Departamento de operación

Este departamento es el encargado de operar y/ó manipular el sistema, los datos del mismo, y el equipo con que cuenta la empresa; en otras palabras el **software** y el **hardware**.

Departamento de producción y control

Este departamento se encarga de verificar que los programas o sistemas que se producen en el departamento de sistemas de computo estén correctamente estructurados.

Así mismo le compete a este departamento, probar el sistema ó programa tantas veces como sea necesario hasta estar seguro de su correcto funcionamiento.

Departamento de administración de sistemas.

Este es el encargado de administrar los suplementos del software, así como el responsable de dotar ó instalar en cada departamento del centro de computo, los requerimientos que para su buen desempeño sean necesarios.

En otras palabras este es el departamento que se encarga de organizar y distribuir el software necesario para el funcionamiento de los departamentos.

Departamento de programación

Este es el encargado de codificar los programas, bases de datos, etc. Que se requieren para el funcionamiento de la empresa.

El programador captura, codifica y diseña el programa ó sistema y posteriormente lo convierte a ejecutable para su uso dentro de la empresa.

Departamento de implementación

En este departamento como su mismo nombre lo indica, le corresponde implementar el software necesario de manera que a cada área del centro de computo se le destine el material que requiere para el buen desempeño de sus funciones dentro de la empresa.

Departamento de soporte

Este es el encargado de verificar que el software y hardware, funcionen correctamente y en caso de que se localice algún error, deberán repararlo.

Normalmente este departamento solo existe en empresas que manejan gran cantidad de información ó dinero ya que el costo de un departamento de estos es muy alto.

Descripción de los puestos y funciones.

1. Analista

El analista de acuerdo a su perfil profesional puede desempeñar sus funciones dentro del **departamento de análisis de sistemas ó programación** según lo maneja cada empresa de forma particular y de acuerdo a sus necesidades.

Si este se desempeña en el área de análisis de sistemas sus **funciones** serán las de **detectar los problemas o carencias** de la empresa, **analizarlos y proponer soluciones** para los mismos, su colaboración con el programador podrá ser apoyada en material tal como diagramas, algoritmos y otros.

2. Gerente de proceso.

Este puede ocupar puestos tales como **supervisor de red, o jefe de alguna área** del centro de sistemas.

Es el encargado de **revisar y controlar** las operaciones que se desarrollan dentro del proceso operativo, sus funciones varían de acuerdo a las actividades que realiza cada empresa de manera particular.

3. Programador de sistemas.

Este de acuerdo a sus capacidades podrá ocupar un puesto dentro del **departamento de programación**, ya sea como **jefe** del mismo ó como **programador**.

Si se desempeña como **jefe** sus funciones serán, entre otras: **supervisar a los programadores, checar y analizar los programas** antes de ponerlos en uso dentro de la empresa.

Si colabora como **programador** sus funciones serán entre otras: **codificar, capturar y diseñar los programas ó sistemas** que le sean asignados para su desarrollo.

4. Supervisor de capturistas

Él puesto que este desempeña deberá ser ocupado en el **departamento de captura**.

Sus funciones son las de **observar y revisar** que **el trabajo que realizan los capturistas** este bien desarrollado, así como de coordinar a los capturistas.

5. Capturista

El puesto que este podrá desempeñar es en el **área de captura**.

Sus funciones son operativas y la principal es única y exclusivamente a la **captura de datos**, como: registros de una base de datos, entre otros.

6. Dibujante

Este deberá ocupar un lugar muy importante en el **departamento ó área de diseño** del centro de cómputo.

Sus funciones son las de **operar paquetes** enfocados de forma exclusiva al diseño de imagen y dibujos, tales como:

Corel draw

Photo editor

Power point

Entre otros más específicos de acuerdo a las actividades de cada empresa

7. Bibliotecario

Es el encargado de llevar el control de los manuales, programas, bases de datos, documentos y archivos que se han generado a lo largo de la existencia del centro de sistemas.

Este tipo de puestos no es muy común, solo existe ó puede existir en empresas que manejan un gran banco de bases de datos.

8. Auxiliar del almacén

Este deberá ocupar un lugar en el almacén y sus funciones básicamente serán entre otras las de: **proporcionar los recursos materiales necesarios para el buen desempeño de cada departamento** del centro de sistemas, ya sean hardware, software, ó productos de papelería, etc.

El área de informática y la organización.

Siempre se debe tener presente el proceso administrativo, el cual está representado como: planeación, organización, dirección y control, y tal se deberá de dar, cuando la organización, cualquiera que sea (pública, de servicio, privada, etc.), y se piense, automatizar la información.

Lo anterior, debe ser parte del plan estratégico del negocio, y desde luego para esto se deberá contar con la infraestructura necesaria, así como la de formar un área de sistemas o de informática, cuyos objetivos y políticas, deberán estar bien definidos.

Se pretende que en base al aspecto tecnológico en materia de centros de computo, se apoye para obtener los resultados, más confiables y oportunos para el logro de los objetivos de la empresa.

La estructura que se establece para una ORGANIZACION, depende del trabajo que se desarrolle y de los recursos tanto físicos, como materiales que se impliquen, con la introducción de las computadoras, sin embargo, se realizan cambios en las actividades conectadas con el manejo de información; por tanto se producirán cambios en los departamentos ligados con estas

actividades. Desde este ángulo, generalmente, es necesario introducir cambios en la estructura de toda organización para adaptarse mejor a la nueva situación.

Generalmente al aumentar el grado de mecanización se integra en una mayor medida al sistema de Información.

Esto permite que se centralice la autoridad y el control de la organización: el problema reside entonces ¿cuál es el grado adecuado de centralización?

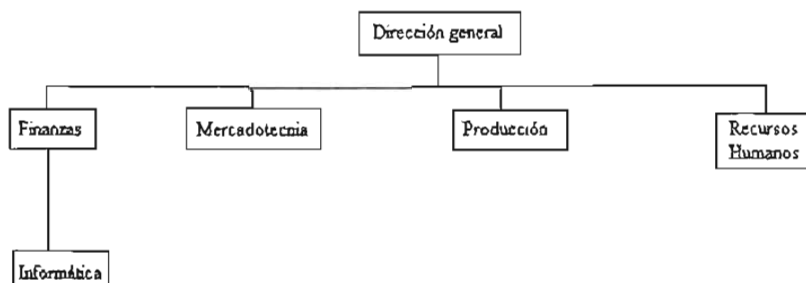
Es conveniente, aclarar que al hablar de centralización, dentro de este contexto, se deben distinguir diferentes clases:

1. **Centralización de Autoridad y Control:** Se refiere a la centralización del poder de decisión.
2. **Centralización Geográfica:** Se refiere a la distribución física de las funciones de decisión.
3. **Centralización de Proceso:** Se refiere a la distribución de las unidades de Proceso de la Información.

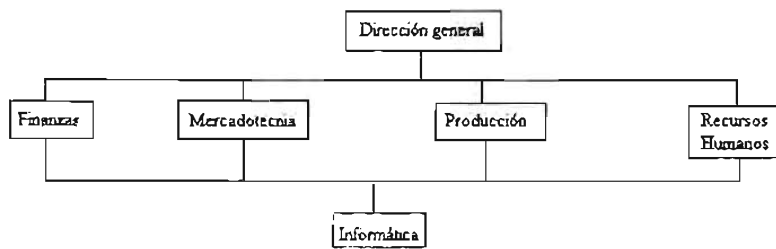
Lo anterior, aboga por el hecho de que una organización puede estar centralizada en un aspecto, pero descentralizada en otros. D.H. Sanders, describe que es una ventaja de la centralización y de la descentralización desde en punto de vista de proceso de datos para las organizaciones.

Aspectos estructurales

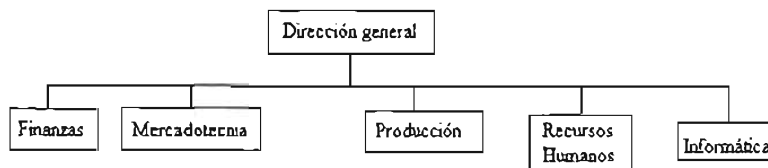
Ubicación dentro de la organización



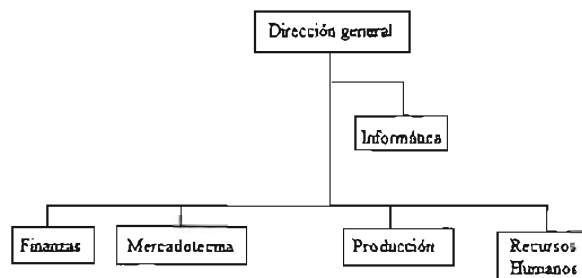
Es principalmente usada por motivos históricos, ya que tradicionalmente los departamentos de contabilidad, fueron los primeros en visualizar las ventajas de la mecanización para trabajos respectivos y voluminosos como son la elaboración de facturas, de nómina, etc.



Este tipo de estructura muestra una solución que se podría llamar “Departamento de servicio”, con esto se eliminan algunos de los inconvenientes de la alternativa anterior, pero es responsable de este departamento. Generalmente, no cuenta con el poder necesario para enfrentar, problemas de integración de sistemas. Normalmente, se trata a cada departamento – cliente como una organización independiente de las demás, obteniéndose un grado de integración muy restringido.



Muestra la ubicación del departamento de informática como unidad independiente dentro de la estructura principal de la organización. Esta solución, es la más recomendada para obtener los máximos beneficios de un sistema de cómputo, especialmente en organizaciones medianas y grandes.



Se muestra la ubicación del departamento de informática, funcionando como “STAFF” dentro de la estructura principal de la organización. Esta situación es la más recomendable por diferentes autores. Cuenta con el apoyo de la dirección para obtener los máximos beneficios de un sistema competente.

EXPLICACIÓN FUNDAMENTADA DE PASAR DE LA ORGANIZACIÓN DE UN C. C. A UN EDIFICIO INTELIGENTE.

II.2 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.

II.2.1 ASPECTO FUNCIONAL DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

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 (HeatingVentilation_Air- Conditioning)

2. luz

3. energía eléctrica

4. cableado

5. elevadores

6. agua caliente

7. control de acceso

8. seguridad

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 la administración: los sistemas de seguridad, energía, control de fuego, comunicaciones, sistemas de información y el cableado respectivo, interno y aún externo.

Por ello, han cobrado gran importancia los sistemas “inteligentes” como herramientas para los administradores del edificio. Ellos, necesitan de 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.

II.2.2 ASPECTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

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

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_VentilationAir-Conditioning), iluminación, telecomunicaciones, ascensores, cabinas y armarios de conexión, suelos físicos, 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 frecuentemente.

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

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)

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 los bienes y materiales, 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 son:

- 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 representan un aspecto decisivo en los edificios inteligentes ya que son la parte medular de los servicios que ofrecen. Los principales factores que deben considerarse 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)

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 más 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.

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.
- En la década de los 90 las tendencias eran hacia propiciar la creatividad y el trabajo en equipo.
- Y en la primera década del siglo XXI, la estrategia es la de integración hacia la toma de decisiones inteligentes.
- En general, el diseño de un edificio presenta dos grandes vertientes: "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 sobre dimensionado, 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 2.2.

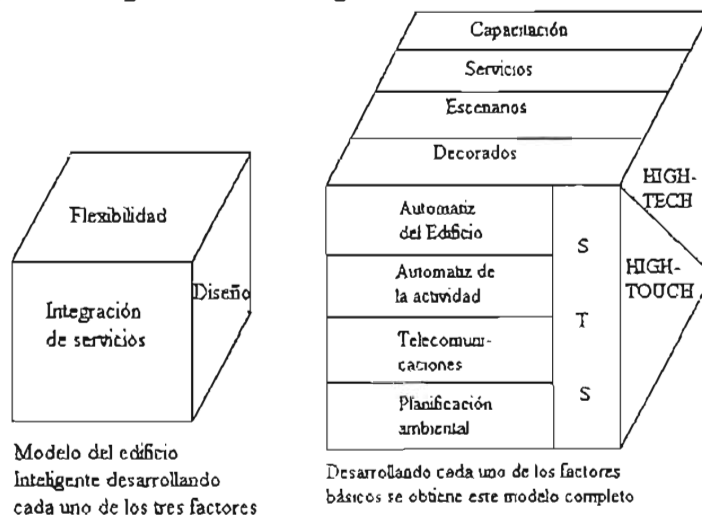


Figura 2.2

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 (ver figura 2.3).



Sistema de Edificios Inteligentes C & C

Figura 2.3

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)
- 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 beil)
- 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 Decisio 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

ESTRUCTURA INTERNA

La estructura interna del departamento de informática depende de la naturaleza, magnitud e importancia de los trabajos a desempeñar por el mismo.

A pesar del gran número de posibilidades de estructuración se han observado ciertas tendencias.

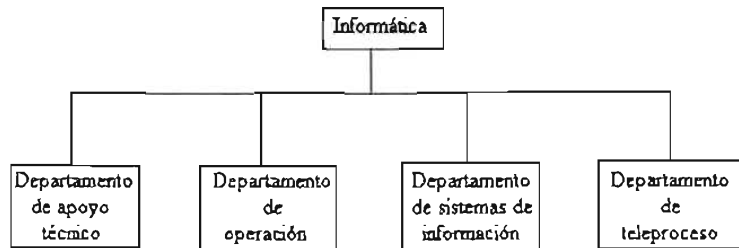
Algunos estudios efectuados de empresas grandes se encuentra que los objetivos más importantes son:

1. **GENERAL:** Mejorar los sistemas, implantar programas de organización, mejorar la situación de trabajo en todas las áreas, agilizar el desarrollo de sistemas que permitan el manejo y control de nuevos instrumentos, crear una base sólida de telecomunicaciones y darle una utilidad metódica y exhaustiva a todos los equipos de cómputo.
2. **DE SERVICIO:** Ofrecer el mejor servicio en materia de sistemas administrativos automatizados, manuales y de organización, así las funciones de diferentes áreas que integran a la organización.
3. **DE CONTROL:** Reglamentar las operaciones administrativas a través de procedimientos manuales que complementen los sistemas automatizados.

Establecer controles internos que permiten vigilar la planeación y eficiencia de los procedimientos desarrollados.

4. **DE CONFIANZA:** Asegurar la continuidad de las operaciones de la organización, para que el usuario confíe en los recursos humanos y técnicos del departamento.

En la siguiente figura, se muestra el organigrama del departamento de informática.



Descripción de principales funciones.

Director de informática

1. Desarrolla el plan estratégico de sistemas de la organización y adecuarlo de acuerdo a la misión y objetivos de la empresa.
2. Desarrollar, dirigir y supervisar los planes, políticas y programas del área de informática.
3. Elaborar el programa de desarrollo de sistemas en coordinación con las diferentes áreas de la organización.
4. Promover el desarrollo de un sistema integral de información, que permita apoyar la gestión administrativa de la organización.
5. Planear las posibles aplicaciones del equipo, para satisfacer las necesidades futuras de la organización.
6. Realizar estudios de viabilidad que permitan el cambio o aplicación de los equipos de cómputo y comunicaciones.
7. Operar y mantener los sistemas de apoyo a las áreas funcionales de la organización.
8. Establecer, operar y mantener una red de computadoras que asegure el aprovechamiento de los recursos y simplificar la comunicación.
9. Establecer procedimientos para la ejecución y control del proceso productivo.
10. Propugnar por el óptimo funcionamiento del equipo de cómputo, así como del equipo periférico.
11. Coordinar y programar el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos de cómputo.
12. Optimizar el aprovechamiento de los recursos humanos, financieros, materiales asignados por la coordinación.
13. Promover y apoyar el programa de cultura informática en la organización.

14. Asignar responsabilidades específicas, adicionales a las desarrolladas por el personal que forma parte de la coordinación y delegarles autoridad para el cumplimiento de las mismas.
15. Elaborar el programa anual de trabajo del área y efectuar las adecuaciones requeridas bimestralmente.
16. Informar por escrito a la gerencia general, el desarrollo de las actividades de esta coordinación con la periodicidad que aquella requiera.
17. Realizar actividades a esta función, según lo requiera la dirección general.

Departamento de apoyo técnico.

1. Establecer programas para llevar a cabo las actividades de producción.
2. Asegurar el correcto funcionamiento de los recursos informáticos.
3. Determinar y proponer a la dirección de informática, las medidas de seguridad que minimicen las condiciones de riesgo en el procesamiento de la información del sistema.
4. Proporcionar asesoría a los usuarios sobre los procesos de datos, para un mejor aprovechamiento de los recursos.
5. Administrar el inventario de refacciones.
6. Elaborar el programa anual de trabajo del área y efectuar las adecuaciones requeridas bimestralmente.
7. Informar mensualmente y por escrito a la dirección de informática el desarrollo de las actividades del área.
8. Realizar todas aquellas actividades relativas a esta función de acuerdo a las necesidades de la dirección de informática.

Departamento de sistemas de información.

1. Supervisar a los líderes de proyecto y analistas mediante planes de trabajo, revisiones del avance y asistencia específica durante el desarrollo de los mismos.
2. Asegurar el adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan de trabajo.
3. Reportar a la dirección de informática el avance y el desarrollo de las actividades del área.
4. Definir la evaluación de paquetes de software y determinar su aplicación o adquisición conforme a las necesidades de la organización.
5. Participar con las áreas (usuarios) en las actividades de aquellos proyectos de desarrollo.

6. Dar seguimiento a la planeación y ejecución de proyectos.
7. supervisar el cumplimiento de los estándares en las diferentes etapas de desarrollo de una aplicación.
8. Supervisar la adecuada documentación de los sistemas de información diseñados en el área a su cargo.
9. Participar en la presentación del diseño conceptual y detallado a usuarios y auditoría interna.
10. Evaluar el análisis y diseño de los sistemas.
11. Coordinar los sistemas de información.
12. Estar actualizado sobre los cambios existentes en técnicas de análisis de desarrollo de sistemas.
13. Definición de procedimientos administrativos y de computación para satisfacer requerimientos de operación y organización.
14. Asegurar la secuencia de las diferentes actividades en el desarrollo.

Departamento de operación.

1. Asegurar el buen funcionamiento de los sistemas instalados en los equipos de cómputo de la organización.
2. Propugnar por el óptimo aprovechamiento de las bases de datos, así como proporcionar el adecuado uso de las mismas.
3. Desarrollar, seleccionar e instalar sistemas, paquetes, programas y procedimientos de soporte a la operación del equipo.
4. Asesorar a los usuarios en el buen manejo y uso de los sistemas de informática.
5. Difundir y participar en cursos y seminarios en el marco del programa de cultura informática.
6. Elaborar instructivos, manuales y boletines técnicos que permitan al usuario un óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles.
7. Elaborar el programa anual del trabajo del área y efectuar las adecuaciones requeridas bimestralmente.
8. Informar mensualmente y por escrito a la dirección de informática el desarrollo de las actividades del área.
9. Realizar todas aquellas actividades relativas a esta función de acuerdo a las necesidades de la dirección de informática.

Departamento de telecomunicaciones.

1. Analizar las necesidades de teleproceso y diseñar la red de comunicación requerida para la organización.
2. Instalar la red de comunicación idónea para satisfacer las necesidades de teleproceso.
3. Establecer mecanismos de comunicación del comportamiento de la red.
4. Establecer el programa de mantenimiento preventivo y vigilar su cumplimiento.
5. Capacitar y dar asesoría técnica a los usuarios de los sistemas de comunicación de la organización.
6. Elaborar el programa anual del trabajo del área y efectuar las adecuaciones requeridas bimestralmente.
7. Informar mensualmente y por escrito a la dirección de informática el desarrollo de las actividades del área.
8. Realizar todas aquellas actividades relativas a esta función de acuerdo a las necesidades de la dirección de informática.

Recursos materiales y equipo.

Existen sistemas de cómputo, que dependerán de las características y volúmenes de información que se pretenda capturar, procesar e informar.

En cuanto al aspecto técnico para integrar y operar un sistema de cómputo, se deberá tomar en cuenta: las necesidades de información, programación para la captura y registro, procesador para la información capturada y una impresora que proporcione resultados de manera escrita o gráfica y un respaldo de información (banco de datos), archivo para que quede almacenada dicha información procesada para su consulta en la toma de decisiones de las diversas áreas.

Es importante que se tenga el conocimiento de los siguientes conceptos:

- a. **TECNOLOGÍA:** Se seleccionará la diversidad de funciones y adelantos según convenga en cuanto a costo – beneficio que reporte a la organización en el presente y en el futuro.
- b. **MAQUINARIA:** Se deberá proyectar su utilización a corto y a largo plazo, según las condiciones que se requieran en la organización, evitar la obsolescencia o incapacidad de almacenaje.
- c. **INSTALACIONES:** Áreas de trabajo, ubicación física adecuada, instalaciones eléctricas y ambientales dentro de la empresa.

- d. **CULTURA INFORMÁTICA:** Significa que el personal que operan los sistemas automatizados, deberán conocer aspectos básicos de los centros de cómputo, esto es, saber las ventajas que se obtienen en contar con apoyo de un software y un hardware para evitar barreras o resistencia a los posibles cambios.

AIRE ACONDICIONADO.

Condiciones a mantener:

- Temperatura ambiente $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Humedad relativa $50\% \pm 5$
- Limpieza.

Equipos necesarios:

- Sistema de refrigeración
- Filtros – limpieza
 - Alta eficiencia
 - Carbón activo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Especial (limpia)
- Independiente (aire, iluminación)
- Calculada al 100%.

Condiciones a mantener:

- 220 Volts $\pm 10\%$.
- 115 Volts $\pm 10\%$.
- 60 Hz ± 0.5 Hz.
- Tierra física.
- Tablero de protección
 - Termomargética.
 - EPO (Swith de emergencia).

Equipos recomendados:

- Subestación.
- Regulador de voltaje.
- Sistema de no interrupción.
- Planta de emergencia.

Minimizar los costos del impacto del sol:

Cuando se habla de que el planteo del edificio responde a la orientación con respecto a la luz del sol, es que dispone el área de servicios del lado este para amortiguar los rayos del sol de la mañana y dispone las oficinas con orientación oeste sur y norte, evitando consumos excesivos de energía para refrigerarlas. Además al no disponer los servicios en el centro de la planta, si no

en uno de sus lados permite la iluminación y ventilación natural de estos ya sean baños, escaleras y hall de ascensores.

La vegetación, en los jardines que abrazan al edificio, permiten atenuar los efectos del clima tropical actuando como regulador natural de temperatura, humedad y como renovador del aire en el edificio. La piel del edificio también se diseñó en función del impacto del sol ya que se usó un curtain wall combinado de vidrio en el norte y en el sur, y protección solar en la fachada oeste. El diseño de esta protección tiene dos variantes:

- Placas de aluminio que detienen a la mayoría de los rayos solares
- Lamas de aluminio que dejan pasar parte de los rayos.

Uso de energía pasiva:

La utilizan:

- Jardines como regulador de temperatura, humedad, protectores solares y filtradores del aire.
- Superficies vidriadas, que permiten captar mayor luz natural.
- Posibilidades de abrir ventanas para la ventilación natural.
- Proyectar en la terraza del edificio una estructura que permite instalar celdas fotovoltaicas para generar electricidad, para consumo del edificio.
- Protectores solares en las fachadas oeste y este para reducir la radiación y evitar el consumo excesivo de aire acondicionado.

Así el edificio contará con un sistema inteligente que permite integrar los distintos sistemas y así reducir el costo energético un ejemplo de ello es:

Torre RWE en el Este de Overdiech Kahlen, 1994 a 1996.

Torre de 30 pisos de 120 metros.

Los objetivos básicos de partida para el diseño, era reducir los costos energéticos y crear un ambiente laboral grato y saludable, que tuviera la posibilidad de ser climatizado ventilado e iluminado naturalmente de forma individual por los usuarios. Se conforma por un volumen cilíndrico de treinta pisos, 120 metros de altura, que para aprovechar al máximo toda la superficie, se sacó el núcleo de ascensores al exterior, organizándolos en una esbelta columna rectangular conectada al volumen principal. El paquete de servicios y otros ascensores se encuentran en los extremos de uno de los ejes diametrales. Esto permite aprovechar el centro de la torre para oficinas, salas de reuniones y sanitarios. La iluminación del centro del edificio, se consigue a través de los claristorios abiertos en la tabaquería de los despachos del perímetro. El elemento fundamental del proyecto es la compleja piel que conforma la fachada. El sistema de ventilación natural que utiliza es conceptualmente muy similar al de otras torres ecológicas. Y consiste básicamente en una primera piel interior en donde se sitúan los paños practicables y una segunda piel exterior que protege a la otra de las inclemencias del tiempo y permite la entrada del aire y salida a través de ranuras horizontales. El sistema de protección solar se sitúa entre ambas capas. Esta piel le permite respirar al edificio. El proyecto también se basó en amplios

estudios sobre la optimización de la ventilación natural controlada. En el caso de las torres cilíndricas la velocidad del aire son superiores a la presión del viento con lo que se consigue fácilmente la circulación vertical del aire y a la vez la ventilación diagonal en todo los pisos. La doble piel contiene en su interior una cámara de 50 cm de ancho, esta cámara se particiona tanto en vertical como en horizontal. En vertical a través de laminas de vidrio fijas, colocadas en la línea impuesta por la modulación exterior de la fachada. Estas laminas son de dos tipos unas perforadas en la parte inferior y las otras en la parte superior. Estos dos tipos se intercalan en todo el perímetro, de esta manera se garantiza la ventilación en diagonal y evita que el aire viciado entre en el interior. Las lamas permiten controlar la ventilación evitando corrientes de aire fuerte a través de la cámara en todo su perímetro. En horizontal se divide por bandas llamadas "bocas de pescado", por su sección en corte, que se colocan a la altura de las losas. Estas bandas permiten el ingreso y salida del aire exterior a la cámara a través de las ranuras que poseen. Estas «bocas de pescado» impiden que el aire que previamente a pasado por un piso, no pase al otro, así se evita la saturación del aire. El aire que toma del exterior es ajustado a una velocidad conveniente para evitar ráfagas o ruidos molestos. Se hace más lenta en caso de que la velocidad del viento sea muy fuerte, mientras que le da más fuerza si no hay mucho viento. Por supuesto que la lluvia no accede a la cámara gracias a la información recibida por los sensores dentro de la abertura. El tamaño de la «boca de pescado» varia su tamaño de acuerdo con la altitud, en los pisos a partir del 16 las bocas son mas chicas debido a que los vientos son mas fuertes y con menos sección a la entrada de aire se logra la misma ventilación que en los pisos inferiores donde los vientos no tienen tanta fuerza para coneguir una ventilación uniforme en todos los pisos. La piel exterior es continua y las bandas quedan por detrás de los paños de dicha piel, sólo se evidencia las ranuras de las bandas. La piel interior se integra por paños prácticamente manejables, que van desde el piso a el techo y pueden abrirse hasta 15 cm para poder permitir la ventilación natural de los ambientes del edificio.

Para un Edificio Inteligente se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- Entorno
- Diseño
- Tecnología
- Costos
- Eficiencia energética

Entorno:

Tiene como estudio al entorno mediato y al espacio a construir. Del entorno mediato debe tenerse un conocimiento exhaustivo, desde el inicio del proyecto, estudiar las características topográficas, vegetación y clima ya que esto será determinante a la hora de elegir y diseñar la piel, logrando así que esta sea eficiente. Cada lugar en función de sus características tendrá una respuesta diferente. De la área en donde se construirá, se tendrá en cuenta la orientación y la incidencia del sol de lo que se desprenden datos de periodos de sobre-exposición solar, periodos de óptimo aprovechamiento solar, patrones de soleamiento en las distintas épocas del año. A cada fachada le corresponderá un estudio y por consiguiente un diseño de acuerdo a su orientación. En nuestros días existe una tendencia a usar modelos pre establecidos por el uso de tendencias arquitectónicas que lejos están de dar una respuesta eficiente con respecto al entorno y en virtud del medio ambiente.

Diseño:

Como se vio en la variable del entorno, la arquitectura moderna no tenía en cuenta el medio ambiente, el diseño era cerrado en sí mismo dando sólo soluciones de programas y funciones. Cuando tenía que dar respuestas a problemas del entorno, clima y orientación se recurría a la tecnología como única respuesta. Hoy el diseño debe ser interactivo con el medio, la piel pasó a ser el lugar de intercambio entre exterior e interior. Esta no puede ser entendida como un simple cerramiento liviano, sino que como un complejo sistema, que deje de tener sólo la función de cierre, para asumir otras funciones. El papel de las pieles a pasado a ser un elemento activo del edificio y un componente con funciones múltiples, debido a que es parte de los sistemas de acondicionamiento y ventilación de aire, control solar y de ahorro energético. Por esto, más que nunca la fachada debe ser llamada piel pues su función es comparable con la de los seres humanos. Entonces, el diseño debe entenderse como la variable integradora entre los conceptos ecológicos y los avances tecnológicos. A la hora de diseñar se deberán tener muy presentes todas las variables. Pero a la variable del diseño le competen de forma directa:

- **La Iluminación:** Debe el diseño lograr mayor captación de luz natural, cuando mayor sea la superficie vidriada menor será el costo de energía para iluminar, que ciertamente satisfacen los requerimientos de los edificios, en especial los de oficinas, pero siempre y cuando se considere y corrija el sobre calentamiento que se produce en las épocas de alta temperatura. Esto se consigue con la incorporación en el diseño de dispositivos inteligentes de control que actuaran en caso de cambios climáticos, guiados por sensores de temperatura. Estos dispositivos por ejemplo, son parasoles convencionales o diseñados por el proyectista para un caso en particular.

- **La ventilación:** Debe el diseño permitir la ventilación natural, esto se logra con el diseño de pieles múltiples, que permiten el paso del aire al interior a través de una piel exterior que amortigua los efectos del viento y deja pasar de forma moderada aire al interior de la cámara, que se materializa entre ésta y la piel interior. Esta contiene aventanamientos regulables que introducen el aire. Además esto permite no solo utilizar el aire natural para ventilar determinadas áreas de equipos sino que también es usado para refrigerar y calefaccionar, ya que se pueden integrar sistemas pasivos con sistemas mecánicos de acondicionamiento de aire, logrado por el sistema inteligente mediante dispositivo de control como lo son, los sensores de temperatura y humedad, que en función de las condiciones climáticas y la época del año, se alterna el uso de los sistemas, reduciendo considerablemente el ahorro energético y logrando ambientes más sanos debido a la eliminación de la hermeticidad.

- **Organismos vivos:** como la vegetación, que ya no se introducen por cuestiones estéticas, únicamente, sino que representan un aspecto importante y comprometido con el diseño sustentable. Porque tal como ocurrió al principio, fueron los vegetales los que crearon la biosfera, las que permitieron el desarrollo de los demás reinos naturales. El incorporar determinadas especies de plantas para producir oxígeno en intercambio con el anhídrido carbónico, pueden revertir en 24 horas el 90% de los ácidos volátiles en el aire, así como también los biovertidos generados por las personas. Además, los vegetales actúan como reguladores de temperatura y humedad. La ventilación natural y los organismos vivos logran ambientes más sanos, por consiguiente, se protege la salud de los usuarios.

Tecnología:

Para poder analizar esta variable se hace necesario recordar la historia de las últimas décadas. En primer lugar la arquitectura se encontraba dividida por dos corrientes muy diferentes que parecía poco probable una integración entre ambas. Por un lado la arquitectura ecológica era la abanderada de los sistemas pasivos:

- Radiación, conducción térmica y convección natural.
- Patios internos como reguladores.
- Muros de gran espesor.
- Edificaciones semi-enterradas.
- Aprovechar la radiación solar como forma de energía.
- Correcta orientación.
- Atrios para favorecer las circulaciones internas del aire, etc.

Y por el otro la arquitectura moderna, con mayor aceptación, daba respuesta a través de sistemas activos utilizando los últimos avances de la tecnología.

Los sistemas activos adoptados son:

- Aire acondicionado
- Ventilación forzada
- Iluminación artificial
- Hermeticidad de los edificios

La crisis energética, el síndrome del edificio enfermo y una mayor conciencia ecológica trajo como consecuencia una revisión de los paradigmas de la arquitectura, como resultado, se produjo una revalorización de lo natural que ocasionó la integración de los sistemas pasivos y activos, conformando una arquitectura ecológicamente más sustentable. Dentro de este marco, surgen nuevas soluciones y reinterpretaciones de otras ya existentes, como son:

- Piel múltiple.
- Ventilación y acondicionamiento del aire a través de la combinación de sistemas naturales y mecánicos.
- Sensores para detectar variaciones climatológicas y de iluminación.
- Sistema inteligente de control integral.
- Sistemas manuales de control.

- Control de radiación solar.
- Dispositivos de generación eléctrica a partir de la luz solar.
- Regulación del ambiente interior a través de la vegetación.
- Correcta disposición de los ambientes en función de la orientación.
- Ventilación natural controlada a través de dispositivos especialmente diseñados.
- Uso de materiales con una óptima relación entre su producción y longevidad.

Costos:

A la hora de analizar la variable costos, es necesario resaltar que esta variable, se divide en dos:

- Costos iniciales de construcción
- Costos de mantenimiento y funcionamiento

Su complejidad, hace que estas pieles sean muy caras en relación a los costos iniciales, pero con respecto al costo por mantenimientos y funcionamiento, en comparación con las fachadas tradicionales, sumado al resto de los sistemas inteligentes del edificio, como ser los de iluminación, acondicionamiento de aire, etc. reducen aproximadamente hasta un 30% el consumo energético del edificio. No sólo se debe analizar el costo de la piel, sino que además se debe analizar el costo oculto por decisión de diseño como atrios o quintuples alturas, etc., que en edificios tradicionales, se aprovechan como metros cuadrados construidos, pero que en el caso de edificios inteligentes, mejoran el confort ambiental teniendo un costo que es difícil de cuantificar. Para hacer un análisis real del costo de estas nuevas soluciones haría falta una ecuación entre costo y beneficio que exceden los fines de este estudio, y que dejo para una futura investigación.

Eficiencia energética:

Como nuestro estudio apunta al análisis sustentable se debe tener en cuenta también la gestión de la energía que consiste no sólo en el balance energético que se produce en el intercambio de flujos entre el medio ambiente y el edificio ya sea iluminación, ventilación, desechos, etc. Si no también, la energía consumida en la materialización del edificio. Se sabe que a la hora de procesar la materia prima, no todos los materiales necesitan la misma cantidad de energía para ser transformados. Por ejemplo, la madera es la que menos consume, mientras que el aluminio es la materia prima que más energía necesita para ser procesados. Paradójicamente el aluminio es el material mas utilizado en este tipo de pieles. Entonces para poder hablar de sustentabilidad arquitectónica se tendría que contar con todos éstos factores para poder organizar una estrategia global de diseño y no soluciones o análisis parciales. Debo admitir que el estudio no puede ser totalmente concluyente pues no he podido analizar en profundidad las variables de costos y eficiencia energética ya que por su complejidad exceden este trabajo, sólo puedo fijar pautas de cómo abordar una futura investigación. Como conclusión personal, después de dicha investigación, considero que estas pieles son justificables siempre que sean diseñadas con conocimientos fundados y no por una simple moda, sino por funcionalidad óptima según los

objetivos pretendidos en una edificación inteligente dada. Los arquitectos tienen la grata tarea de edificar el hábitat de los seres humanos, pero también la responsabilidad de que nuestras obras no perjudiquen, ni degraden el medio ambiente y la salud de las personas. Por eso considero que todo nuevo avance de la tecnología aplicado en el campo de la arquitectura con criterio ecológico es muy positivo que colaboremos desde nuestro lugar, a construir un mundo mejor para las generaciones presentes y futuras.

Servicios que se integran

Sistema de aire acondicionado y calefacción con volumen variable, sistema eléctrico e iluminación, sistema hidrosanitario, red contra incendio (*sprinklers*), sistema de alarma y detección de incendios, control de accesos, CCTV, intrusión, elevadores, sistema automático de cortinas.

Sistema de control de acceso.

La seguridad del personal, la información, los bienes muebles e inmuebles, el control del ingreso y flujo del personal dentro de las instalaciones, es una de las principales preocupaciones en la actualidad de una empresa.

Tomando como base los puntos, en **SITCOM ELECTRONICS**, se busca la mejor opción tecnológica, para permitir la implementación de un Sistema de Control de Accesos, el cual conjunta la supervisión, el control y la comunicación de manera eficaz. La finalidad de contar con un Sistema de Control de Acceso es administrar y controlar el tráfico del personal y visitantes, aplicando estrategias basadas en aspectos tales como: la cantidad de usuarios, puertas, zonas, horarios, posibles emergencias, etc. Del mismo modo este Sistema permite crear zonas de tránsito restringido. El nivel de Control de Acceso y de Seguridad podrá variar dependiendo de la aplicación y necesidad; aunado a esto, nuestro sistema emite una serie de reportes que permiten filtrar la información necesaria para corroborar la operación del inmueble. Por tanto, el Sistema de Control de Acceso que ofrece SITCOM ELECTRONICS resuelve dos aspectos fundamentales de la operación: la seguridad y el control.

- **El Control** Los beneficios obtenidos a través de un sistema de seguridad se miden por la calidad del control y la información que el mismo es capaz de emitir.
- **La Seguridad** Por medio de la asignación de permisos, el sistema restringe o da acceso a cada usuario o grupo de los mismos a distintas puertas o zonas de interés; de manera opcional pueden asignarse contraseñas para la autentica identidad del usuario obteniendo un grado mayor de seguridad en caso de extravío de la credencial. - De igual modo se pueden definir zonas de seguridad con una o más puertas permitiendo que un usuario entre por una puerta y salga por otra pero de manera controlada.



Tipos de cámaras de video

Sistema circuito cerrado de televisión

Más allá de los usos de entretenimiento comercial y de comunicación, los Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), juegan un papel muy importante en el desarrollo diario, de diversas actividades sociolaborales por lo que algunas de las aplicaciones que hacen que estos Sistemas sean invaluable para su implementación diaria son: La ayuda en la Prevención de Riesgos y disminución de la Criminalidad en Tiendas Departamentales y de Autoservicio, el apoyo en el Control y Monitoreo de las operaciones de Almacén, la Vigilancia de procesos de Producción tanto Químicos como Industriales, el Monitoreo del Flujo Vehicular (Tráfico) y la Seguridad en Ambientes Peligrosos, así como el monitoreo de gran concentración de personas, en diferentes ambientes.

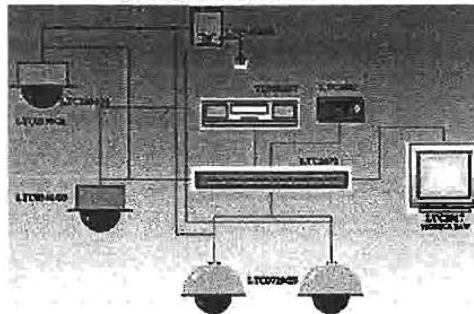
Ante a lo anterior, y tomando en cuenta que en la actualidad la seguridad, se ha transformado de una necesidad a un punto indispensable, incrementando de esta manera el desarrollo de planes estratégicos de vigilancia para mantener un control y monitoreo de espacios en particular, donde se requiere de una vigilancia oportuna y eficaz. Es por ello que SITCOM ELECTRONICS a través de nuestros integradores, busca presentar una solución acorde a las necesidades de cada uno de nuestros clientes.



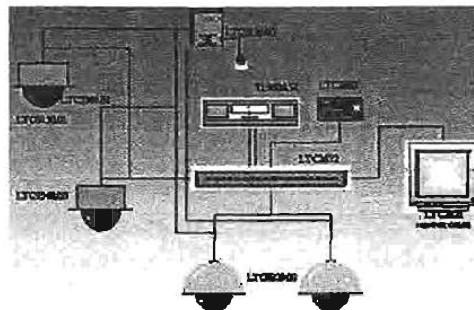
Interfaz de CCTV

Diagramas de Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión

Sistema en B & W



Sistema en línea



Sistemas de detección de Incendios, Humos y Alarmas

En la actualidad y debido a los grandes riesgos existentes en la vida cotidiana, hacen de vital importancia la implementación de Sistemas de prevención y protección contra incidentes, uno de estos sistemas es el conocido como Sistema de Protección contra Incendios (Humos y Alarmas); el cual tiene como objetivo principal el de detectar y localizar automáticamente y con la mayor rapidez posible, cualquier situación de riesgo de incendio con el fin de intervenir oportunamente, verificando la existencia de un posible siniestro y poder combatirlo, y en caso de riesgo mayor, generar la alarma para la evacuación parcial o total del edificio.

Es por esta razón, que SITCOM ELECTRONICS presenta soluciones con Sistemas de Protección contra Incendios, cuidando de cumplir las siguientes funciones básicas:

- **Supervisión:** Monitoreo constante del comportamiento del ambiente en el interior de los inmuebles protegidos, para que de esta manera, al estar alerta el Sistema se tenga la plena confianza y seguridad en la convivencia e interacción del mismo.
- **Notificación:** Un Sistema de Detección, debe ser capaz de alertar a los habitantes del inmueble de cualquier cambio en las condiciones normales, pudiendo tener la capacidad de intercomunicación con las autoridades locales o por medio de señales audiovisuales, por medio de las cuales se pondrá en acción al personal destinado para la evacuación y operación de los sistemas de extinción.

Control: Acción que permitirá realizar la discriminación entre falsas alarmas y también sucesos alterados reales, de cierto peligro así como la activación de aquellas funciones preprogramadas para realizar tanto el aviso de alerta como la evacuación y señalización de las salidas de emergencia. Además de incluir todos aquellos controles de los equipos que interactuen con los habitantes, tales como elevadores, sistemas de aire acondicionado, ventiladores y extractores, etc.

Instalaciones de alto riesgo

Todo esto con la finalidad de proporcionar Sistemas de Detección de alta calidad y fiabilidad.

Conclusiones del Capítulo

Por todo lo expuesto y en virtud de la realidad que impera en el mundo, donde el hecho de habitar un edificio inteligente, en su mayoría de gran altura, es uno de los condicionantes ambientales más importantes que deberán afrontar los habitantes de las ciudades, se hace indispensable la integración de aspectos ecológicos, tecnología y diseño.

El edificar en el futuro, no podrá ser viable si no existe dicha integración, que hacen a un edificio sustentable, capaz de adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad. Esto debe ser aplicado a cada una de las partes del edificio y tenerlo en cuenta desde el inicio del proyecto.

Para un Edificio Inteligente se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- Entorno
- Diseño
- Tecnología
- Costos
- Eficiencia energética

Algo muy importante que se debe tomar en cuenta para la organización de un Edificio Inteligente es que todo el personal debe tener las capacidades y conocimientos no sólo de sus labores dentro del Edificio Inteligente, si no que también deben entender como trabajar en conjunto con sus compañeros y de qué manera el trabajo de todos va relacionado para dar mejores resultados para la empresa.

Por otro lado los sistemas que se integran en el Edificio Inteligente, además de dar un gran confort a los usuarios, también dan seguridad, tal es el caso del control de acceso, el sistema de detección de incendios ó el sistema de circuito cerrado de Tv.

No por hablar de usuarios y sistemas de integración en esta parte, se está hablando de dos temas distintos, sino al contrario, los encargados de diseñar un Edificio Inteligente, se dan a la tarea de integrar las actividades de los usuarios y los sistemas del Edificio para un mejor funcionamiento del mismo para la empresa.

Bibliografía específica

ASENSIO, Paco. **Ecological Architecture “Tendencias bioclimáticas y arquitecturas de paisaje en el año 2000”**. ED Aurora Cuito. 1999

Enciclopedia ATRIUM Herrería. T 5. ED Axil Books SA. Barcelona, España. 1993

Enciclopedia ATRIUM Plomería. T 5. ED Axil Books SA. Barcelona, España. 1993

GONZALO, Guillermo E. Manual de Arquitectura Bioclimática. Cáp. 4

KÖNEMANN, Jan Gymbel. Historia de la Arquitectura, de la antigüedad a nuestros días. ED Meter Delius ediciones. 1996

SLESSON, Catherine. **Eco Tech Arquitectura high tech y sostenibilidad**. ED Gustavo Gilli. Barcelona, España. 1997

TOMAS, Héctor. **El Lenguaje de la Arquitectura Moderna**. ED Mc Print ediciones. 1998

YEANG, Ken. **Proyectar con la Naturaleza**. ED Gustavo Gilli. Barcelona, España. 1999

Ambiente. Nº 83. ED Fundación CEPA. Junio – Julio - Agosto 2000, pág. 26 “Patrones ecoarquitectónico”

Arquitecto. Nº 12. Mayo 1992, pág. 26 “Commerzbank, a 300 metros del suelo”

Arquitectura Viva. Nº 57. Noviembre – Diciembre 1997, pág. 28 “Un gigante verde”

Architectural Record. Nº 73. Marzo 1993, pág. 26 “Tropical Modern”

Tectónica. Nº 1 Fachadas Ligeras – Envolventes (I) y Nº 10 Fachadas ligeras – Vidrio (I) ED ATC Ediciones. 1995, tercera edición

The Architectural Review. Nº 1152. Febrero 1993, pág. 26 “Tropic Tower”

Clarín, **Suplemento de Arquitectura**. Publicaciones 4/6/2001, pág. 4 y 16/7/2001, pág. 6

La Nación, **Suplemento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo**. Publicaciones 14/3/2001, pág. 3 y 25/ 7/2001, pág. 5

AT & T Network Systems, “AT & T Intelligent Building Systems – A Smart Structure Concept”, AT & T Network Systems, 1989, U.S.A.



CAPÍTULO III

ADMINISTRACIÓN DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Objetivo: Dar los lineamientos y requerimientos a seguir para obtener una administración aceptable dentro de la empresa y así encontrar el personal adecuado para la mejora del servicio.

Estudiar mas no para saber más,
sino para saber mejor que los otros.

III. 1.- Concepto De Administración

Definición Etimológica

La palabra "Administración", se forma del prefijo "ad", hacia, y de "ministrato". Esta última palabra viene a su vez de "ministre", vocablo compuesto de "minús.", Comparativo de inferioridad, y del sufijo "ter", que sirve como término de comparación. Si pues "magíster" (magistrado), indica una función de preeminencia o autoridad -el que ordena o dirige a otros en una función-, "ministre" expresa precisamente lo contrario: subordinación u obediencia; el que realiza una función bajo el mando de otro; el que presta un servicio a otro. La etimología da a la Administración, la idea de que ésta se refiere a una función que se desarrolla bajo el mando de otro; de un servicio que se presta. Servicio y subordinación, son los elementos principales obtenidos.

Diferentes Conceptos De Administración

G. P. Terry: "Consiste en lograr un objetivo predeterminado, mediante el esfuerzo ajeno".

Henry Fayol (considerado por muchos como el verdadero padre de la moderna Administración), dice que "administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar".

A. Reyes Ponce: "Es un conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en las formas de estructurar y manejar un organismo

Definición De Administración

Cada una de las anteriores definiciones, si se realizan con detalle, llevará a penetrar en la verdadera naturaleza de la administración y a sus propiedades distintivas. Como tales, las definiciones son validas para toda clase de administración (Privada, Publica, Mixta, etc.), y para toda especie de organismo (industriales, comerciales o de servicios), en el caso de una edificación inteligente, debe resaltarse que administrar significa conducir adecuadamente las cualidades del edificio y prever con precisión eventos inesperados.

El proceso administrativo

El proceso administrativo se da en varias etapas, según los autores que a continuación se les presentan:

Henry Fayol. Etapas: Previsión, organización, comando, coordinación y control.

G. R. Terry. Etapas: Planeación, organización, dirección y control.

Agustín Reyes Ponce. Etapas: Previsión, planeación, organización, integración, dirección y control.

Según G. R. Ferry:

Planeación: Proceso por el cual se obtiene una visión del futuro, en donde es posible determinar y lograr los objetivos, mediante la elección de un curso de acción.

Organización: La creación de una estructura, la cual determine las jerarquías necesarias y agrupación de actividades, con el fin de simplificar las mismas y sus funciones dentro del grupo social.

Dirección: Comprende la influencia del administrador en la realización de los planes, obteniendo una respuesta positiva de sus empleados mediante la comunicación, la supervisión y la motivación

Control: El proceso de determinar lo que se esta llevando a cabo, a fin de establecer las medidas correctivas necesarias y así evitar desviaciones en la ejecución de los planes.

Planeación

Definición

Proceso por el cual se obtiene una visión del futuro, en donde es posible determinar y lograr los objetivos, mediante la elección de un curso de acción

Objetivo de un centro de cómputo

El principal objetivo de un centro de computo es el de concentrar el procesamiento de datos e información de una manera sistematizada y automática.

Niveles de planeación

Hay 6 niveles de planeación que se presentan a continuación:

Planeación estratégica

Planeación de recursos

Planeación operativa

Planeación de personal

Planeación de instalación física

Ubicación física

Planeación estratégica

En todo centro de cómputo, existen variables para su planeación estratégica y es que en cada centro de cómputo, debe haber áreas de trabajo para cada una de las funciones que se realizan de entre las cuales se pueden mencionar:

Supervisor de red: Puesto más nuevo dentro del área que se trata de administrar, ejecutar y desarrollar las funciones que tiene que ver con las instalaciones de la red.

Área de análisis: Aquí, se analizan los problemas de la empresa para darle una solución sistematizada.

Área de programación: Recibe información del área de análisis para codificar los programas que se van a suministrar al sistema de cómputo.

Área de captura: Lugar en el cual se almacena la información en la computadora para su procesamiento.

Operadores de cómputo: Sitio en el que se encuentra el responsable de administrar la consola de sistemas.

Planeación de recursos

En esta etapa de la planeación el jefe, encargado ó administrador del centro de cómputo, organiza los recursos económicos con que se cuenta, es decir, destina la cantidad de recursos necesarios para la subsistencia de cada departamento.

Planeación operativa

Es la manera de organizar al personal de acuerdo a sus capacidades y funciones que se le asignan dentro de su departamento, como se muestra a continuación:

Ingeniero en sistemas de cómputo: Persona con los conocimientos más profundos en el campo de la informática, por lo general es el encargado de administrar los centros de cómputo.

Lic. En sistemas de computo: Persona con conocimientos informáticos enfocados al área de la administración.

Supervisor de red: Persona capaz de administrar, supervisar y desarrollar las aplicaciones y el mantenimiento de la red.

Analista de sistemas: Persona capacitada para analizar y solucionar los problemas o percances que surjan dentro de la empresa, elaborando para su desempeño (algoritmos, diagramas de flujo) y otros recursos del analista.

Programador: Persona con amplios criterios y conocimientos en programación, con los cuales desarrolla y programa las computadoras del centro de computo.

Capturita de datos: responsable de alimentar la información al sistema de cómputo, sus capacidades deben ser (velocidad en el uso del teclado, uso de procesador de texto, hojas de cálculo, bases de datos y paquetería en general.

Operador de computadora: Persona con amplios criterios que usa el sistema operativo y opera todos sus sistemas.

Planeación de personal

En esta etapa de la planeación, el administrador de centros de cómputo debe seleccionar al personal que se requiere para la operación del centro de sistemas de acuerdo con su perfil profesional, su preparación y su experiencia en el ámbito laboral.

Planeación de instalaciones físicas

Esta etapa de la planeación se refiere a todo lo que tiene que ver con el equipo que se debe de utilizar y debe de estar contenido en el centro de cómputo.

Los principales requisitos de un centro de sistemas son:

- Conexión a tierra física
- No break (baterías ó pilas)
- Reguladores
- Aire acondicionado
- Extintores (por lo menos 1 por cada 6 computadoras)
- Y otros

Ubicación física

El lugar donde debe estar ubicado el centro de cómputo debe de cumplir una serie de requisitos de entre los cuales se pueden mencionar a los siguientes:

- Estar situado en un lugar donde no pueda acceder personal no autorizado.
- Que no entre mucha luz natural.
- Debe haber aire acondicionado.
- No debe haber entradas de aire natural.
- Extintores.
- Ruta de evacuación
- Otros.

Organización

Es la creación de una estructura, la cual determine las jerarquías necesarias y agrupación de actividades, con el fin de simplificar las mismas y sus funciones dentro del grupo social.

En un centro de cómputo la organización debe existir de parte del administrador hacia sus subordinados de manera imparcial.

Operación de un centro de cómputo

La operación de un centro de cómputo se debe llevar a cabo de acuerdo a las funciones que a cada departamento ó área según correspondan y estas a su vez deben ser delegadas por el administrador de centro de cómputo ó sistemas.

Un ejemplo es en el que **el administrador** tiene la obligación de realizar en su centro de cómputo funciones como la de llevar un control de los empleados para cual requerirán una base de datos misma que se deberá plantear al **analista**, a su vez el analista deberá entregar un reporte al **programador**, mismo que tendrá que entregar el esqueleto de la base de datos al **capturista** para que este de "alta" a los empleados, y el capturista debe entregar la base de datos ya capturada al **operador de computadoras**, mismo que se encargara de operarla, esta solo es una observación de orden de aplicación.

III. 2.- Proceso administrativo

Los sistemas administrativos, como enfoque, en el estudio de la organización centran su atención en el proceso administrativo el cual comprende:

1. Planeación.
2. Organización.
3. Dirección.
4. Control.

Atendiendo a las tareas administrativas de la organización se pueden observar tres niveles o subsistemas, sin importar el tipo de organización de que se trate (empresarial, gubernamental, educativa, etc.) o su tarea de especialización (ventas, producción, mercadotecnia y recursos humanos).

III. 2. 1.- Planeación

Es decir por adelantado qué hacer, cómo y cuándo ejecutarlo y quién ha de hacerlo. La planeación cubre la brecha que va desde donde y hasta qué lugar se desea ir. Hace posible que ocurran cosas que de otra manera no sucederían.

La planeación requiere la determinación de los cursos de acción y el fundamento de las decisiones en los fines, conocimiento y estimaciones razonadas.

III. 2. 2.- Organización

La organización formal se concibe en el sentido de una estructura de funciones, donde se agrupan las actividades necesarias para lograr un objetivo.

El propósito de la función administrativa de la organización, es de hacer posible que el personal colabore eficazmente en el logro de determinadas metas se debe definir con el propósito de lograr el máximo aprovechamiento de los recursos materiales, técnicos, financieros y humanos, en la realización de los objetivos.

En una organización existen dos tipos de grupos: el formal y el informal.

- a. **Grupo formal:** Se forma para alcanzar los objetivos organizacionales, por lo tanto, es la organización quién lo establece, mantiene y sustenta, además sus tareas y objetivos suelen estar bien definidos y sus miembros son designados sin tomar muy en cuenta sus deseos personales o aptitudes para trabajar juntos.
- b. **Grupo informal:** el surgimiento de un grupo informal es en forma espontánea, no es patrocinado, ni reconocido y tal vez, no autorizado por la organización formal, sin embargo, su existencia ayuda a mejorar los procesos de información y de comunicación, haciendo a las organizaciones más eficientes e innovadoras, aunque en ocasiones, el grupo informal puede actuar en contra de los objetivos organizacionales, restringiéndolos e incluso pueden establecer nuevos objetivos.

III. 2. 3.- Dirección

La dirección y el liderazgo están asociados con las relaciones interpersonales de los administradores y de quienes no lo son.

Es la etapa del proceso administrativo donde se realiza lo planeado y lo organizado, delegando la autoridad y responsabilidad correspondiente para el logro de los objetivos a través de la comunicación, motivación, supervisión y coordinación de una persona o grupo.

III. 2. 4.- Control

La función del control es evaluar y corregir el desempeño de las actividades de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes de la organización se estén llevando a cabo. Es la medición y valoración de las actividades realizadas, para alcanzar lo planeado, con el fin de detectar desviaciones y aplicar las medidas correctivas necesarias (Figura 3.1).

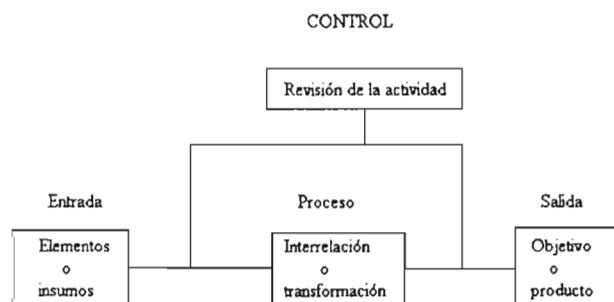


Figura 3.1

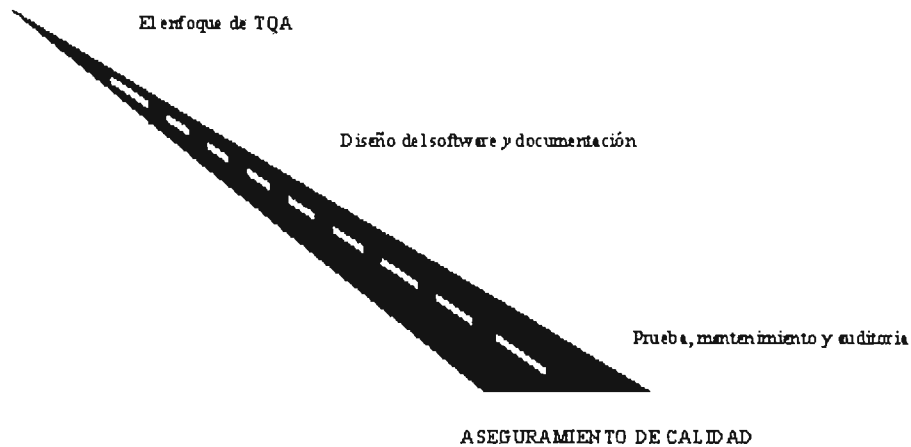
Definición de sistema

Un sistema es un conjunto de elementos o componentes interdependientes que interactúan entre sí, en forma coordinada, para lograr un objetivo en común.

III. 3.- ENFOQUES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad (en algún tiempo llamado control de calidad) ha sido desde siempre motivo de interés en las empresas como debiera de ser para los analistas de sistemas, en el análisis y el diseño de los sistemas de información. Es demasiado riesgoso considerar tanto el análisis como el proceso del diseño, sin el enfoque de aseguramiento de la calidad óptima. Los tres enfoques para el aseguramiento de la calidad a través de la ingeniería de software se muestran en la figura 3.2. Ellos garantizan un aseguramiento de la calidad total a través del diseño de sistemas y de software, con enfoques modulares descendientes; la documentación del software con instrumentos apropiados; la evaluación, el mantenimiento y la auditoría del software.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



Los analistas de sistemas cuentan con tres enfoques básicos para el aseguramiento de calidad.

Figura 3.2

Son dos las ideas subyacentes al aseguramiento de la calidad. La primera consiste en que el usuario del sistema de información para la administración o del sistema de apoyo para la toma de decisiones el elemento más importante para establecer y evaluar la calidad. El segundo reside en que definitivamente es mucho menos costoso corregir problemas cuando éstos se encuentran en sus etapas iniciales que esperar a que el problema se exprese mediante quejas de los usuarios o la aparición de crisis.

Todos nos hemos enterado de la gran inversión de horas de trabajo y otros recursos de la empresa, que se requieren para que un sistema tenga éxito. El uso del aseguramiento de la calidad a lo largo del proceso de su desarrollo reduce los riesgos y ayuda para que el sistema resultante sea el que necesitamos y deseamos; y que definitivamente, demuestre su valía al incidir sobre ciertos aspectos del desempeño de la empresa.

EL ENFOQUE DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad total (TQA) es esencial en cada uno de los pasos del desarrollo de los sistemas. El concepto de la calidad se ha ampliado con el transcurso del tiempo, para reflejar un enfoque de la organización, más que exclusivamente de producción. En lugar de concebir la calidad como el control del número de productos defectuosos que se producen, la calidad se considera ahora como un proceso evolutivo hacia la perfección, que se denomina el aseguramiento de la calidad total.

El énfasis en la calidad se ha desplazado desde los niveles operativos hacia la alta dirección. Englobando una combinación de factores que reflejan la preocupación corporativa para asegurar la calidad a todos los niveles. Estos factores incluyen al incremento de la disponibilidad de los datos del desempeño, la necesidad de anular exitosas técnicas de administración japonesa y el interés general hacia el incremento de la productividad del personal de oficina.

La información relativa a la evaluación del desempeño dentro de los negocios se ha vuelto cada vez más común entre el personal de todos los niveles. La aceptación de la “administración por objetivos” acompañado de las técnicas de administración

participativa, han implicado que los empleados se preocupen por sí mismos de su desempeño así como de su evaluación. Esto es importante en relación con el aseguramiento de la calidad total, ya que este concepto funciona sólo si cada individuo está involucrado en un trabajo de calidad.

La fuerte competencia comercial con Japón ha hecho eco entre los directivos de Estados Unidos los motiva para conocer las técnicas administrativas que utilizan los japoneses con éxito. Aunque se han discutido muchos factores, el compromiso internacional por la calidad, parece tener gran influencia.

Finalmente, se considera que el incremento de la atención en la productividad del personal administrativo, para auxiliar a que acepten la filosofía del aseguramiento de la calidad total se puede deducir que la productividad en las líneas de producción mejoró en forma marcada, la demanda por una mayor productividad de los administrativos también se incrementó. La presión para incrementar la productividad administrativa se ha apoyado con el desarrollo de nuevas técnicas para medir el trabajo de la dirección. Un movimiento en pro de la mayor responsabilidad de los directivos de alto rango también ha ocasionado el deseo de mejorar la productividad administrativa.

Los analistas de sistemas deben estar al tanto de los factores que conducen el interés hacia el aseguramiento de la calidad total. Es importante percatarse de que el incremento del compromiso de las empresas hacia el TQA se apega extraordinariamente bien a los objetivos globales del diseño y del análisis de sistemas.

Responsabilidad para el aseguramiento de la calidad total

La lección más sorprendente que se obtiene del aseguramiento de la calidad total en situaciones de producción reside en que el cliente es el factor individual más importante en el establecimiento y evaluación de la calidad de los productos. Tal desarrollo se presenta de manera paralela en las investigaciones realizadas de los sistemas de información para la administración (*MIS Management Information Systems*) y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (*DSS Decision Support Systems*), los cuales enfatizan la importancia decisiva del usuario para asegurar una implantación del sistema con éxito.

Prácticamente, es un hecho que una gran proporción de la responsabilidad de la calidad del sistema de información descansa en los usuarios y en los administradores de los sistemas. Se deben cubrir dos aspectos para obtener un aseguramiento de la calidad de los proyectos de sistemas. Primero, debe existir el soporte total de la dirección de la organización, los esfuerzos superficiales no tienen sentido. Esto significa que la directiva establezca el contexto tal que considere seriamente que los resultados de su trabajo se afectan por la calidad del sistema de información y de la información misma.

Se necesita involucrar desde el principio al analista y la empresa, para lograr el objetivo del aseguramiento de la calidad. Esto resulta al ejercer un esfuerzo sincronizado entre la calidad y el ciclo de desarrollo del sistema, más que creer que se debe invertir al final del proyecto, un gran esfuerzo para resolver los problemas.

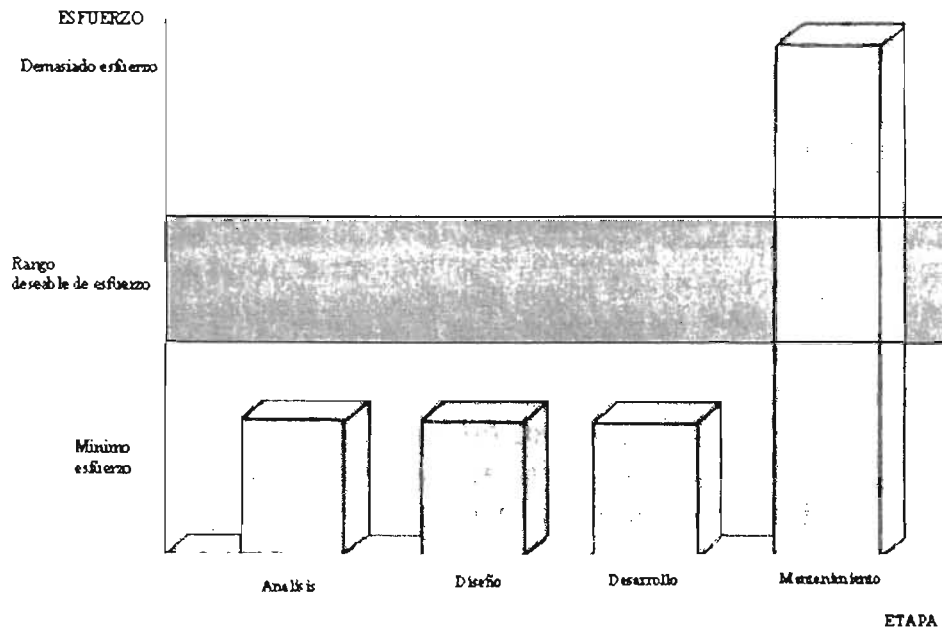
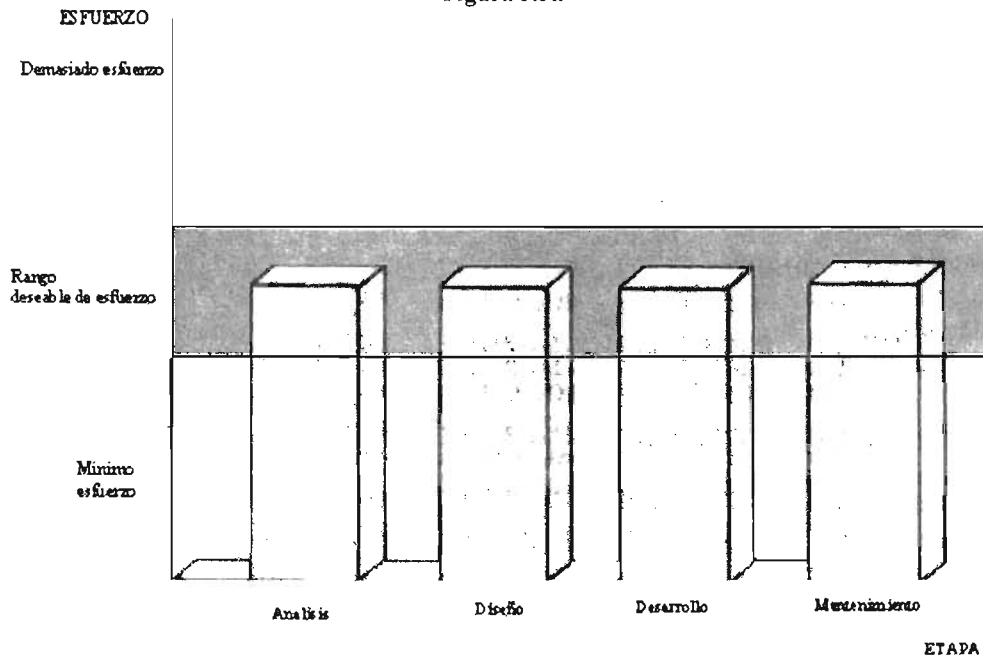


Figura 3.3a



El analista tiene como una de sus metas la prevención del mantenimiento innecesario, así como una distribución de esfuerzo a todo lo largo del ciclo del desarrollo del sistema.

Figura 3.3 b

El apoyo de la organización en la calidad de los sistemas de información para la administración puede lograrse a través de la asignación dentro del horario de trabajo, actividades relacionadas con círculos de calidad, éstos integrados por seis u ocho elementos de la organización específicamente orientados a buscar la manera de mejorar los sistemas de información, así como para implantar mejoras.

Paralelamente, el aseguramiento de la calidad total de los MIS y los DSS puede centralizarse a través de un centro de información para la organización. El centro puede servir

como depositario de los lineamientos de calidad establecidos por los círculos internos de calidad del MIS o propuestos en organizaciones competidoras dentro del sector particular de la industria.

A través del trabajo de los círculos de calidad del MIS o de otros mecanismos ya existentes, la directiva y los usuarios deben desarrollar los lineamientos para establecer estándares de calidad de tales sistemas de información. De manera preferencial, deben actualizarse periódicamente los estándares para un nuevo sistema o las modificaciones relevantes, los cuales serán propuestos de manera formal, por el grupo de análisis de sistemas. No hay problema si los usuarios poseen poca experiencia en lineamientos de calidad o carecen de conocimientos sobre los sistemas computarizados. Se espera que contribuyan con sus conocimientos sobre la operación de su Departamento y lo que considerarían una calidad aceptable para la entrada, el procesamiento y la salida del sistema.

No es fácil forjar estándares de calidad, pero es posible y debe llevarse a cabo. Parte de la tarea de los analistas de sistemas consiste en motivar a los usuarios a cristalizar sus expectativas acerca de los sistemas informáticos (SI) y la relación con ellos.

Los estándares de calidad de los departamentos deben comunicarse a través de una retroalimentación hacia el grupo de análisis de sistemas. Este grupo, con frecuencia llega a sorprenderse del impacto que llegan a alcanzar sus desarrollos. De manera típica, los analistas con experiencia saben que las expectativas son menos complejas de lo que potencialmente se puede realizar en sistemas. Además, los aspectos que han sido enfatizados o descuidados por el grupo de análisis, pueden considerarse como elementos presión de los estándares de calidad de los usuarios. Involucrar a los usuarios en el establecimiento de estándares de calidad para el MIS, auxiliará al analista a evitar errores costosos o que se comiencen desarrollos de sistemas innecesarios.

Verificación estructurada

Una de las acciones más sólidas que puede tomar el grupo de análisis de sistemas es la realización de inspecciones estructuradas de rutina.

La verificación estructurada es una manera de escudriñar la programación y el desarrollo global, resaltar los problemas del sistema y permitir que el programador o el analista responsable de una sección, realice los cambios correspondientes.

La inspección estructurada involucra por lo menos a cuatro personas, incluyendo a la persona responsable de la sección del sistema o subsistemas que se revisa (un programador o analista), un coordinador de la verificación, un programador o analista sistemas y una persona que tome notas de las sugerencias.

Pueden incluirse otras personas. En otros casos se incluye a un empleado de la organización que detecte las necesidades del usuario y que esté al tanto de los estándares de la organización. La directiva no se involucra en las inspecciones estructuradas ni define los problemas específicos que se discutirán. De manera típica, la dirección se entera que una inspección ha concluido, cuando así ha sido, el nombre de los participantes y si el trabajo fue aceptado, si es acorde con las necesidades de la inspección o si necesita una revisión posterior y de una auditoría posterior.

Cada persona que participa en una verificación o supervisión de seguimiento, tiene que realizar un papel especial. El coordinador se encuentra ahí para supervisar que los demás se

adhieran al papel asignado y asegurar que se realice cualquier actividad programada. El autor del programa o el analista se presenta para escuchar, más no para defender su forma de pensar, para racionalizar los problemas o presentar argumentos. El que toma el papel del usuario se encuentra presente para destacar los errores o problemas potenciales, pero no para especificar la manera en que deben remediarse tales problemas. Quien toma las notas, se dice que está ahí, para que los demás se expresen libremente. Las inspecciones estructuradas pueden realizarse cada vez que se concluyan una porción de codificación, un subsistema o un sistema. Sólo para asegurarse que el subsistema en revisión se comprende dentro de su gran contexto. Las verificaciones estructuradas se apegan bien a un programa de aseguramiento de la calidad total, cuando se realizan durante el ciclo de desarrollo de sistema. Su duración debe ser breve, entre media y una hora cuando mucho, lo cual significa que deben estar muy bien coordinadas. La figura 3.4 muestra una forma que es útil para organizar la verificación estructurada, así como para reportar sus resultados. Ya que las auditorías toman tiempo, no abuse de ellas. Realice las verificaciones estructuradas como una manera para obtener (y luego actuar) valiosa retroalimentación desde una perspectiva, de la cual usted carece. Como cualquier otra medida del aseguramiento de la calidad, el punto es evaluar el producto de manera sistemática durante su desarrollo, más que esperar su conclusión.

Reporte a la gerencia sobre la verificación estructurada

Fecha de la verificación: / /

Hora:

Nombre del proyecto:

Número del proyecto:

Fracción (descripción) del trabajo examinado:

Cordinador de la verificación:

Lista de participantes:

Comentarios:

Firma del coordinador:

Fecha del llenado del reporte: / /

Acción recomendada (elija una):

- Aceptar el trabajo tal y como se encontró.
- Revisar el trabajo.
- Revisar el trabajo y conducir un seguimiento.
- Rechazar el trabajo.

Forma para documentar la verificación estructurada, el seguimiento puede realizarse cada vez que se concluya la etapa de la codificación de un sistema o la conclusión de un subsistema.

Diseño y desarrollo de sistemas

Aquí se definen los diseños de sistemas ascendentes y los descendentes, así como el enfoque modular de la programación.

Diseño ascendente (bottom.up)

El diseño ascendente se refiere a la identificación de aquellos procesos que necesitan computarizarse conforme vayan apareciendo, su análisis como sistemas y su codificación; o bien, la adquisición de paquetes de software para satisfacer el problema inmediato. Los

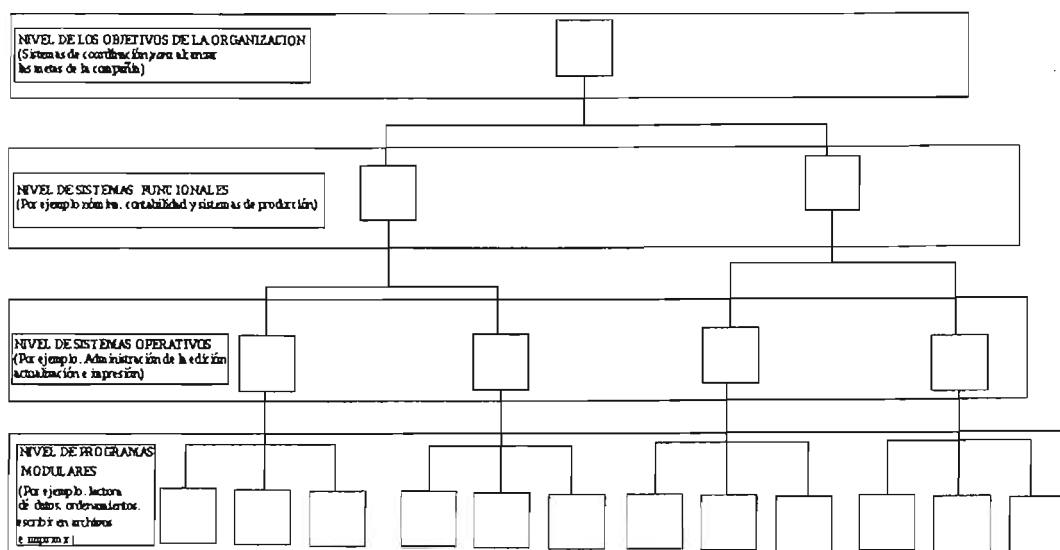
problemas que requieren de la computación, con mayor frecuencia se encuentran en los niveles inferiores de la organización. Es por ello, que los problemas en tales niveles inferiores en principio son los únicos problemas en los cuales el cómputo podría ser costeable. En consecuencia, este enfoque se denomina ascendente, refiriéndose a que la computación se implanta desde el nivel más bajo. Con frecuencia, las empresas se apegan a este enfoque del desarrollo de sistemas para iniciarse, adquiriendo, por ejemplo, paquetes de software de contabilidad, otro para la programación de la producción y algún otro para mercadotecnia.

Cuando la programación se realiza internamente y haciendo uso: de un enfoque ascendente, es difícil llegar a integrar los subsistemas, a grado tal de que el desempeño global sea fluido. Los problemas de interacción entre los sistemas son sumamente costosos y muchos de ellos no se solucionan hasta que la programación alcanza la fecha límite para la integración total del sistema. En esta fecha, ya se cuenta con muy poco tiempo, presupuesto o paciencia de los usuarios, como para corregir aquellas delicadas interfaces, que en un principio, se ignoraron,

Aunque cada subsistema parece ofrecer lo que se requiere, cuando se contempla al sistema como una entidad global, padece de ciertas limitaciones por haber tomado un enfoque ascendente. Uno de ellos es la duplicación de esfuerzos para acceder al software y más aún al introducir los datos. Otro es, que se incorporan al sistema muchos datos carentes de valor. Un tercero; y tal vez el más serio inconveniente del enfoque ascendente, es que los objetivos globales de la organización no fueron considerados y en consecuencia, no se satisfacen.

Diseño descendente

Es fácil ver a qué se refiere el enfoque descendente, el cual implica observar la gran imagen del sistema y luego, explorarlo o desglosarlo en partes más pequeñas o subsistemas, tal y como se muestra en la figura 3.5. El diseño descendente obliga a que los analistas de sistemas se enteren primero de los objetivos globales de organización, así como el establecimiento de la mejor manera de satisfacerlos dentro de un sistema integral. Luego, el analista se dirigirá a dividir tal sistema en sus subsistemas y sus requerimientos.



Uso del enfoque (descendente top-down) para alcanzar, en primera instancia, los objetivos globales de la organización.

Figura3.5

Cuando el analista de sistemas emplea un enfoque descendente, está empleando las interrelaciones e interdependencias de los subsistemas, para apegarse lo mejor posible a las necesidades existentes en la organización.

III. 4.- IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

ENFOQUES DE IMPLEMENTACION

Se denomina implementación al proceso que asegura la operatividad del sistema de información y que permite al usuario obtener beneficios por su operación. El analista de sistemas dispone de diversos enfoques para la implementación que se deberán considerar para el cambio durante la preparación del nuevo sistema. Estos enfoques incluyen la asignación de mayor capacidad en el uso del equipo cómputo a los usuarios, vía un centro de información y/o de procesos distribuidos; el adiestramiento de los usuarios, la *conversión* de sistemas antiguos y la evaluación de los nuevos, tal y como se muestra en la figura 3.6.

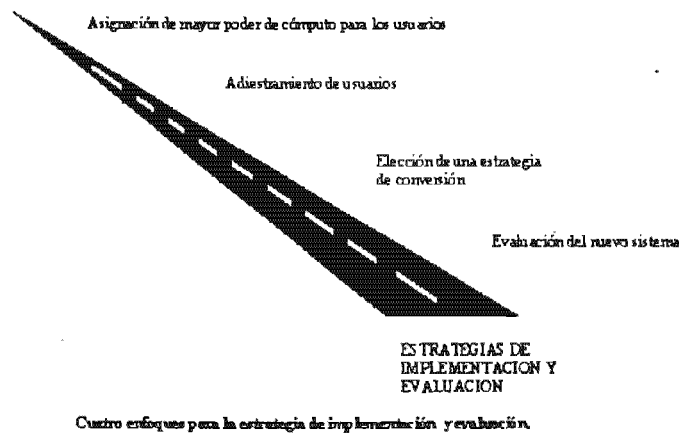


Figura 3.6

El primer enfoque de la implementación se refiere al desplazamiento del poder del uso del equipo de cómputo hacia los usuarios individuales, mediante el establecimiento de *un* centro de información (CI), o la transferencia del poder del uso del equipo de cómputo y de responsabilidad a grupos de la empresa mediante la distribución del tiempo del uso de equipo.

El segundo enfoque de la implementación se alcanza con el uso de diferentes estrategias para el adiestramiento de usuarios y de personal del centro de información, incluyendo llevarlas a su propio nivel, a través de una variedad de técnicas de adiestramiento y asegurando que cada usuario comprenda cualquier nuevo papel que deba representar, debido a la existencia de un nuevo sistema de información.

Otro enfoque de la implementación es la elección de una estrategia para las conversiones de los sistemas. El analista de sistemas necesita ponderar la situación y proponer un plan de conversión que sea apropiado para la organización y para el centro de información.

El cuarto enfoque de la implementación está involucrado en la evaluación del sistema de información o del centro de información, bien sean nuevos o modificados. El analista necesita establecer parámetros del desempeño, según los cuales evaluará el centro o el sistema de

información. Las evaluaciones provienen del personal del centro de información, de los usuarios, de la dirección y de los mismos analistas.

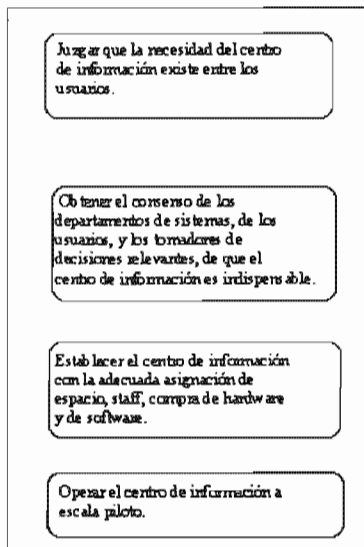
III. 4. 1.- ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO DE INFORMACION

El analista sabe que no todas las necesidades a largo plazo del usuario pueden atenderse adecuadamente en un proyecto de sistemas de gran escala. En ocasiones, las necesidades cambian antes de que se entregue el sistema; en otras, los usuarios no pueden esperar meses o años para contar con una solución. El analista realista también reconoce que los usuarios con necesidades de información a corto plazo no deben ignorarse debido a presiones por concluir un proyecto de sistemas de gran escala o por proyectos pendientes.

Un papel nuevo para el departamento de sistemas

Como una manera de facilitar a los usuarios el cumplimiento de sus necesidades de información a corto plazo, y mientras reciben el soporte del departamento de sistemas, se proponen la creación e implantación de un centro de información.

Antes de tomar la decisión referente a la creación de un centro de información, deberá realizarse un análisis costo-beneficio. Los ejecutivos deben demostrar que el centro de información proporcionará una recuperación razonable de la inversión. La experiencia con los centros de información sugiere que debe esperarse una recuperación de inversión de dos dólares por cada uno que se invierta. Es importante que el centro de información contribuya con su propia rentabilidad a la del negocio. Los cuatro pasos necesarios para establecer un centro de información se enumeran en la figura 3.7.



Cuatro pasos para establecer centros de información.

Figura 3.7

III. 4. 2.- Objetivos del centro de información

Un centro de información tiene como objetivo primario apoyar a los usuarios internos de la organización en el acceso de los datos, de tal forma que puedan formular, analizar y resolver sus propios problemas o preguntas de trabajo mediante el uso de las computadoras. En un principio, esto requiere plantear como compromiso, entre los usuarios y el personal del centro de información, que la creación de este centro vale la pena. También, se

requiere especificar el papel que desempeña el personal del centro de información así como de los usuarios.

El analista de sistemas en el centro de información

El centro de información, como parte de un esfuerzo global en el sistema de información de una empresa, proporciona una oportunidad de soporte o de administración para el analista de sistemas. Es posible iniciar un centro de información con un gerente y dos o tres analistas técnicos. El gerente, debe estar involucrado en el concepto del centro de información, y debe tener suficiente interés en su administración y promoción como un área económicamente redituable del departamento de sistemas.

Ya que el personal del centro de información puede proporcionar el único contacto real con los usuarios, su personalidad y la imagen que proyecte en el centro se vuelve importante. Sobre todo, el analista de sistemas debe estar genuinamente convencido de la relevancia de interactuar con los usuarios, con frecuencia en una relación uno a uno, protagonizando un papel de apoyo. La habilidad técnica, la predisposición para conocer nuevos equipos, paquetes e instrumentos, y la capacidad para comunicar a los usuarios su habilidad, también son atributos importantes de los integrantes del centro de información.

El personal del centro de información se encuentra presente para: educar y adiestrar a los usuarios acerca de cómo acceder bases de datos pertinentes; auxiliarlos a formular una consulta; demostrar cómo utilizar los paquetes e instrumentos disponibles; apoyar al usuario en la terminal y motivar a los nuevos usuarios. Por su parte, como involucramiento con el centro de información, los usuarios deben aceptar la responsabilidad del hecho de que los recursos que utilizan no son gratuitos, pues juegan un papel como entidad experta de la empresa en la solución de sus problemas, aprender cómo utilizar el equipo y el software, y comunicar sus experiencias a otros usuarios.

Un centro de información no intenta reemplazar a los proyectos de sistemas tradicionales. Más bien, intenta eliminar aquellas asperezas que surgen del conflicto permanente entre el personal de sistemas y los usuarios. El personal de los sistemas de información tiene casi siempre bastantes proyectos pendientes, así como la responsabilidad de dar mantenimiento y por ello es renuente a cualquier consulta para ayuda inmediata, a lo que parezca ser una urgencia del usuario. En muchas ocasiones, los usuarios sienten que sus necesidades inmediatas de información las ignora el analista, quien le presta atención a los proyectos pendientes de sistemas de largo plazo.

Al asignar personal para atender a los usuarios en el aprendizaje del uso del recurso de la información, los centros de información, curiosamente, están liberando analistas para el desarrollo de los proyectos de grandes sistemas. Esto reduce el conflicto emergente entre la gente de sistemas y los usuarios, así como se reducen los proyectos pendientes y se mejora el mantenimiento.

III. 4. 3.- Ventajas del centro de información para los usuarios

El usuario de la organización encuentra numerosas ventajas en un centro de información. Ya que el centro entero se orienta hacia la accesibilidad, un servicio bien operado permite un mayor acceso al recurso de la información y al soporte técnico del usuario. También implica que pueden satisfacerse numerosas necesidades con rapidez. Conforme el usuario aprende más, se

vuelve menos dependiente de la gente clave de sistemas. Además, a la larga, el conocimiento de los sistemas de información y de sus usos se extiende más rápidamente dentro de la organización.

Ventajas inherentes del departamento de sistemas de información

Como se mencionó con anterioridad, muchas de las ventajas para el grupo de sistemas se derivan de reducir la presión sobre ellos, para el manejo rápido de pequeñas consultas, mientras que de manera simultánea se manejan los grandes proyectos. Además, con el apoyo de un centro de información, los usuarios pueden diseñar numerosas salidas nuevas que reflejen las necesidades de último minuto, lo cual libera a los analistas para concentrarse en el diseño de sistemas. Tal vez, el beneficio más grande se deriva de que la orientación del departamento de sistemas hacia el servicio es evidente para los usuarios, de una manera positiva y convincente, al establecerse un centro de información bien operado.

III. 4. 4.- Desventajas inherentes al centro de información

Como con cualquier empresa nueva, la creación de un centro de información no carece de desventajas. Pueden emerger ciertos problemas si no se ubica cuidadosamente la posición del centro de información dentro de la organización. No debe considerarse al CI como un área de trabajo exclusivamente al servicio del departamento de sistemas. Tampoco debe ser ubicado dentro de un área funcional (por ejemplo, contabilidad); debe ubicarse de forma tal que sea accesible de manera equilibrada para todas las áreas funcionales.

Otro obstáculo que se presenta es que la presencia del centro de información implica que tanto el personal de sistemas como los usuarios modifiquen sus relaciones de trabajo. Esto se dice fácilmente, pero en la práctica no lo es, y un centro carente de una relación bilateral tendrá pocas posibilidades de éxito. Ambos obstáculos pueden superarse, pero quienes se involucren en la creación del CI, deben estar dispuestos a invertir parte de su tiempo pensando en estos aspectos. Las ventajas para el usuario del CI, para el departamento de sistemas y sus desventajas, se resumen en la figura 3.8.

Ventajas del centro de información para los usuarios	Ventajas para el departamento de sistemas
Mayor acceso al recurso de la información	Reduce presiones al manejar consultas sencillas con rapidez
Mayor acceso a soporte técnico	El usuario diseña la salida; libera al analista para el diseño de sistemas
Las necesidades de la información pueden satisfacerse con rapidez	La orientación del departamento hacia el servicio es evidente para los usuarios
Los usuarios se vuelven menos dependientes	Los usuarios se vuelven menos dependientes
El conocimiento de los sistemas de información se difunde con mayor rapidez	
Desventajas potenciales de los centros de información	
El centro de información puede convertirse en el caballo de batalla del departamento de sistemas, si su posición dentro de la organización es pobre	
El personal de sistemas y los usuarios deben comprometerse a modificar sus relaciones de trabajo	

Ventajas y desventajas de los centros de información.

Figura 3.8

III. 5.- Lineamientos para el centro de información

Hay una serie de lineamientos que son útiles para implantar un centro de información. Estos incluyen el personal adecuado, la planeación de sus instalaciones físicas, el uso de los equipos existentes y el manejo del software disponible y las limitaciones del CI.

Personal suficiente e idóneo para el centro de información

Como se mencionó con anterioridad, el centro de información desempeña diversos roles en la institución. Las características deseables para cada uno de ellos se dan en la figura 3.9.

Puesto	Características requeridas
Gerente	Habilidades para la gerencia y buena comunicación; formación de analistas de sistemas
Especialista de producto	Antecedentes técnicos; adiestramiento como analista de sistemas; rápido aprendizaje de nuevos paquetes de software; comunica conocimientos a otros.
Técnico	Excelente conocimiento técnico que le confiera rapidez en el aprendizaje.
Instructor	Conocimiento de las técnicas de adiestramiento; le agrada interactuar con los usuarios; aprende con rapidez.
Secretaria / documentista	Mantiene la comunicación interna del centro de información; mantiene y actualiza los manuales y otros documentos del centro.

Roles requeridos en el centro de información.

Figura 3.9

Ciertas funciones puede asumirlas una misma persona, cuando el CI inicia sus actividades, pero para operar adecuadamente un centro de información, el personal no deberá restringirse demasiado. El personal del centro incluiría idealmente a:

1. Un gerente

2. Uno o más especialistas de producto
3. Soporte técnico
4. Expositor/instructor
5. Soporte secretarial/documental

Un gerente capaz de realizar la planeación tradicional de recursos y la administración, además de la planeación estratégica para el futuro del centro de información, es indispensable. Esta persona debe ser capaz de posicionar el centro de información de manera correcta dentro de la organización, sin causar conflictos con el departamento de sistemas.

El personal del centro de información debe incluir a un analista, quien usualmente es el primer contacto con el usuario. Entre otras cosas, esta persona debe ser capaz de auxiliar a los usuarios en la formulación de sus peticiones y justificar la asignación de recursos en ellos.

Además, el personal del CI debe incluir a uno o más especialistas de productos. Estos son las personas que se encuentran más próximas al usuario para atacar sus problemas operativos. Los especialistas de producto apoyan a los usuarios en la estructuración de los problemas en términos de los paquetes de software que ellos manejan.

Por lo menos se necesitará de una persona de soporte técnico para instalar y mantener cualquier paquete de software que sea apoyado por los especialistas del producto. La persona que protagonice el papel de educador/instructor auxiliará a los usuarios (y a otros integrantes del centro) en el aprendizaje de los paquetes existentes en el CI.

El soporte secretarial/documental también es un papel que debe satisfacerse dentro del centro de información. Esta persona proporcionará un apoyo secretarial y administrativo al gerente. El aspecto documental de esta tarea es importante al encargarse esta persona de dar mantenimiento y actualización a los manuales y a otros documentos del CI. La persona que cubre este papel, conduce la comunicación dentro del centro.

Planeación de la instalación física del centro de información

Es fundamental que se cuente con una adecuada instalación física para el centro de información. Para ser aceptado como una entidad seria, debe asignársele un espacio adecuado, accesible y seguro.

Planear una oficina para cada una de las personas de tiempo completo que se contratarán. Cada persona necesitará de una terminal o una microcomputadora en su oficina. También proporcione una sala de trabajo con varios terminales o microcomputadoras para los usuarios. Incluya en el espacio del centro de información, una sala que pueda dedicarse a las tareas educativas que no requieren de una práctica directa.

Prototipo del centro de información

El concepto de prototipo del centro de información se refiere al inicio de servicios en pequeña escala. Esto permite que el personal del CI se entere de dónde ocurren los problemas potenciales y pueda proporcionar respuestas favorables al usuario, que se

conozcan en toda la organización. Esto significa que puede comenzar las operaciones de un centro de información con dos o tres personas clave (por ejemplo, un gerente, dos analistas y una secretaria). Si el staff se limita, usted también debe limitar el número de usuarios que reciben atención. Opere el centro de información sólo para unos cuantos usuarios, tal vez cinco o seis. Elija cuidadosamente a los usuarios entre aquellos que cuenten con una necesidad real y que puedan ser adecuadamente atendidos. Trate de contar al menos con un paquete de software, con el cual se encuentre familiarizado, pero en el que los usuarios no sean expertos. El paquete también debe contar con una gran potencialidad para que se llegue a utilizar eventualmente en grupo.

Trate de establecer una buena relación entre el usuario, el soporte del centro de información, el paquete de software y el problema planteado (cuya solución debe ser mensurable). Al controlar estos factores se incrementan las posibilidades de desarrollo a largo plazo del centro de información.

Durante el análisis de las necesidades de sistemas es posible que el analista requiera de la investigación de la posibilidad de contar con una red en vez de un sistema o con un centro de información independiente.

ADIESTRAMIENTO DEL USUARIO

Se denomina adiestramiento al proceso educativo que involucra a los analistas de sistemas con los usuarios. A todo lo largo del ciclo de vida de los sistemas se ha considerado al usuario, de tal forma que ahora que se opera el sistema, el analista deberá contar con una evaluación de aquellos usuarios que deben recibir adiestramiento. Como se ha visto, los centros de información cuentan con instructores dentro de su personal.

En la implantación de grandes proyectos, con frecuencia el analista llegará a administrar el adiestramiento, más que a involucrarse de manera directa en él. Una de las contribuciones más apreciadas que el analista puede ofrecer es haber tenido la posibilidad de llegar a observar un sistema desde el punto de vista del usuario. El analista nunca llegará a olvidar el enfrentamiento con un nuevo sistema. Dichas consideraciones pueden apoyar al analista a sumarse con los usuarios en sus necesidades y promover su adiestramiento.

Las estrategias de adiestramiento determinan a quiénes se adiestrarán y quién los capacitará. El analista querrá asegurarse que cualquiera que se vea afectado por el nuevo sistema de información lo prepare de manera adecuada el instructor adecuado.


Todos aquellos que tengan un uso primario o secundario del sistema deben ser adiestrados. Esto incluye a cualquier persona, desde el capturista hasta quienes utilizarán la salida para la toma de decisiones, aún sin que lleguen a ver una terminal u otro equipo. La magnitud de la capacitación depende entonces del cambio en las tareas que lleve consigo el nuevo sistema.

Se debe asegurar que los usuarios con diferentes niveles en habilidad e intereses queden separados. La inclusión de novatos en las mismas secciones de adiestramiento de los expertos crea trastornos, ya que los novatos fácilmente se pierden y los expertos rápidamente se fastidian con lo básico. *Ambos* grupos llegarán a perderse.

Personal que adiestrará a los usuarios

Para un gran proyecto pueden utilizarse diferentes tipos de instructores, dependiendo cuántos usuarios serán adiestrados y quiénes son, tal y como se muestra en la figura 3.10.

Posibles instructores	A quién adiestrar	
	Usuarios primarios	Usuarios secundarios
Vendedores		X
Analista de Sistemas	X	X
Instructores externos contratados		X
Instructores internos	X	
Otros usuarios del sistema	X	



El analista tiene diversas opciones al considerar aquí instrumentos a utilizar

La elección del instructor depende en parte de quién se adiestra.

Figura 3.10

Las posibles fuentes de adiestramiento, incluyen:

1. Vendedores
2. Analistas de sistemas
3. Instructores externos
4. Instructores internos
5. Otros usuarios del sistema

Esta lista proporciona sólo algunas opciones para que el analista planee y proporcione el adiestramiento.

Los grandes distribuidores con frecuencia proporcionan adiestramiento externo, de uno o dos días, junto con su equipo. Estas secciones incluyen tanto exposiciones como sesiones de práctica con un tema dirigido.

Ya que los analistas de sistemas conocen al personal de la organización y al sistema, con frecuencia proporcionan una buena capacitación. El uso de analistas para el adiestramiento depende de su disponibilidad, pues se supone que están saturados con el proceso de implantación.

Los instructores externos en ocasiones apoyan en el adiestramiento. Pueden tener amplia experiencia para capacitar al personal, así como disponer de una gran variedad de computadoras, pero no podrán dar un adiestramiento directo, el cual es necesario para ciertos usuarios. Además, no serán capaces de orientar sus presentaciones, como para ser lo suficientemente significativas para los usuarios.

Los instructores internos de tiempo completo generalmente se encuentran familiarizados con el personal y pueden diseñar materiales específicos para sus necesidades. Una de las desventajas de los instructores internos es que si bien poseen experiencia en otras áreas, quizás no sea así para los sistemas de información y, en consecuencia, pueden carecer de la profundidad que los usuarios requieren.

También es posible que algunos de estos instructores adiestren a un pequeño grupo representativo de las distintas áreas funcionales que vaya a utilizar el nuevo sistema de información. Ellos a su vez, podrán adiestrar al resto de los usuarios. Esto puede funcionar bien, si los inicialmente adiestrados tienen acceso a los materiales y a los mismos recursos que los instructores, cuando ellos mismos proporcionen el adiestramiento. De otra manera, puede degenerar en una situación de ensayo y error, más que en un proceso bien estructurado.

Lineamientos para el adiestramiento

El analista debe apegarse a cuatro lineamientos principales para implantar el adiestramiento, que son: 1) establecimiento de objetivos mensurables, 2) el uso de métodos apropiados de adiestramiento, 3) selección de sitios convenientes para la capacitación y 4) el empleo de adiestramiento de materiales comprensibles.

Objetivos del adiestramiento

En gran medida dictará los objetivos del adiestramiento quien se prepara. Los objetivos de la capacitación deben plantearse en forma clara para cada uno de los grupos. Los objetivos bien definidos son de gran ayuda para que quienes reciben la preparación sepan lo que de ellos se espera. Además, el planteamiento de objetivos permite la evaluación del adiestramiento cuando éste haya concluido. Por ejemplo, los operadores deben conocer elementos de base para el encendido de un equipo, qué hacer cuando se presenten errores comunes, la detección de fallas básica y cómo terminar una captura de información.

Métodos de adiestramiento

Cada usuario y cada operador necesitarán una capacitación ligeramente diferente. En cierto grado, sus tareas determinan lo que ellos necesitarán saber, y, sus personalidades, experiencia y antecedentes determinan la mejor manera de aprenderlo. Ciertos usuarios aprenden mejor al observar, mientras que otros al escuchar y otros al ejecutar. Ya que generalmente no es posible confeccionar el adiestramiento para un determinado individuo, con frecuencia una combinación de métodos es la mejor manera de proceder. De esta forma, la mayoría de los usuarios son satisfechos por un método o por otro.

Los métodos para aquellos que aprenden mejor al ver, incluyen las demostraciones de equipo y la exposición de manuales de adiestramiento. Aquellos que aprenden mejor al escuchar se beneficiarán con conferencias sobre procedimientos, discusiones y sesiones de preguntas y respuestas entre los instructores y su audiencia. Aquellos que aprenden mejor durante la ejecución necesitarán de una experiencia práctica con el nuevo equipo. Para puestos de trabajo tales como el del capturista es esencial la operación práctica, mientras que para un gerente de aseguramiento de calidad de una línea de producción, necesitará sólo llegar a ver el producto, la manera de interpretarlo y enterarse de cuándo debe programarse su llegada.

Lo que IBM llama	Lo que es en realidad
Tarjeta planar	Tarjeta del sistema
Arquitectura de microcanal	Bus del sistema personal/2
Adaptador de comunicaciones asincrónico	Puerto serial
Adaptador asincrónico dual	Dos puertos seriales
Dispositivo de almacenamiento de acceso directo (DASD)	Un disco duro
Disco fijo	Un disco duro
Archivo fijo	Un cable
Dispositivo de migración de datos	Chips RAM con precio extra
Kit de expansión de memoria	Conjunto de hardware y software
Paquete de soluciones	DOS 5
Sistema operativo 2	Ventanas de microsoft
Presentación manager	Compatibilidad
Arquitectura de aplicación de sistemas	Nostalgia enfermiza
Topview 1.12	Brazo torcido
Conversión de desarrollo conjunto IBM/Microsoft	Nos vemos en la corte
VLSI diseño-IBM	

El uso de términos específicos de analistas o vendedores crea más dificultades que ventajas al entrenar a usuarios, tal como puede verse a partir de la traducción (de tipo humorístico) siguiente para comprender la jerga de IBM. Impreso de *PC Magazine*, 26 de mayo, 1987. Copyright © 1987 Ziff Communications Company.

Figura 3.11

Instalaciones para el adiestramiento

El adiestramiento se lleva a cabo en localidades diferentes, algunas de ellas resultan más adecuadas que otras para el aprendizaje.

Seguridad

La seguridad de los servicios de cómputo, así como la seguridad de los datos almacenados y de la información generada forman parte de una implantación de éxito. El reconocimiento de la necesidad de la seguridad es un sentimiento que ha ido creciendo de manera natural.

Es conveniente pensar para los sistemas de seguridad de los datos y de la información, como un continuo imaginario que va desde la seguridad total hasta una plena apertura. Aunque no existen tales cosas, como un sistema de seguridad total, los analistas y los usuarios toman acciones para desplazar los sistemas hacia el extremo seguro del continuo, disminuyendo la vulnerabilidad de los sistemas. Debe observarse que, conforme más personal de la organización tiene acceso a mayor poder de cómputo, la seguridad se vuelve cada vez más difícil y compleja.

La seguridad es responsabilidad de todos aquellos que están en contacto con el sistema y sólo es tan buena como la conducta o política más laxa dentro de la organización. La seguridad tiene tres aspectos interrelacionados: físicos, lógicos y de conducta, los cuales deben operar en conjunto si se quiere que los estándares de calidad en seguridad permanezcan altos.

Seguridad física

La seguridad física se refiere a las instalaciones de cómputo, a nuestro equipo y al software, a través de elementos físicos. Estos incluyen: el acceso controlado a la sala de cómputo, a través de lectores de tarjetas o de un sistema de control de entrada y salida por firma de usuarios; al uso de circuito cerrado de televisión para monitorear las salas de cómputo; el respaldo frecuente de los datos y el almacenamiento de los respaldos en un área a prueba de fuego e inundaciones.

Además, el pequeño equipo de cómputo debe asegurarse de forma tal que un usuario no lo pueda mover y además debe garantizarse una corriente eléctrica sin interrupciones. En cualquier condición se deben tener alarmas que notifiquen a la gente la existencia de fuego, inundaciones o la posible entrada de personas no autorizadas. Las decisiones referentes a la seguridad física deben realizarse en el momento mismo en que el analista planea las instalaciones de cómputo y la adquisición del equipo. Obviamente, la seguridad física puede ser más perfeccionada si precede a la construcción de las instalaciones y si las salas de cómputo se equipan, teniendo en mente la seguridad en el momento de la construcción, más que como un accesorio posterior.

Seguridad lógica

El concepto de seguridad lógica se refiere a los controles lógicos dentro del software. Los controles lógicos son conocidos por la mayoría de los usuarios, como contraseñas o códigos de autorización. Cuando se utilizan, permiten que el usuario entre al sistema o a una sección particular de la base de datos con la contraseña correcta. Sin embargo, las contraseñas se desdeñan en muchas organizaciones. Los empleados están cansados de ellas y las comunican en las oficinas y a la gente, las anotan junto a sus terminales y comparten contraseñas personales autorizadas con otros que han olvidado la suya.

Los controles lógicos y físicos son importantes, pero no son obviamente suficientes para proporcionar la seguridad adecuada. Los cambios en la conducta también son necesarios.

Conducta del usuario

Las expectativas de la conducta dentro de una organización están codificadas en sus manuales de políticas, e incluso, en avisos ubicados en tableros de boletines. Pero la conducta interna de los miembros de la organización es decisiva para el buen éxito de los esfuerzos en seguridad.

La seguridad puede comenzar durante la selección y reclutamiento de empleados que eventualmente tendrán acceso a las computadoras, a los datos y a la información, con el fin de asegurar que sus intereses sean consistentes con los intereses de la organización; y asimismo, que ellos entiendan plenamente la importancia de apegarse a los procedimientos de seguridad. Las políticas referentes a la seguridad deben estar escritas, distribuidas y actualizadas, de forma tal que los empleados estén plenamente enterados de las expectativas con ellos y de sus responsabilidades. De manera característica, aquí es donde el analista tendrá el primer contacto con los aspectos de la conducta de la seguridad.

Parte de la faceta de la conducta de la seguridad es la supervisión de la conducta en intervalos regulares, con el fin de establecer los procedimientos adecuados que deberán seguirse y corregir cualquier conducta que pueda erosionarse en el tiempo. Una manera de supervisar si las personas no autorizadas intentan utilizar el sistema es hacer que el sistema registre el número de intentos frustrados de buscar acceso al sistema sin éxito. Es deseable el inventario frecuente y periódico del equipo y del software; además de investigar aquellos accesos al sistema en sesiones extremadamente largas o en horarios no usuales.

La salida generada por el sistema debe reconocerse por su potencial de riesgo para la organización en ciertas circunstancias. El control de la salida incluye las pantallas que puedan accederse a través de contraseñas; la clasificación de la información (esto es: a quién distribuirla

y cuándo) y el almacenamiento seguro de los documentos impresos o almacenados en material magnético. En ciertos casos, debe ponerse a consideración la provisión de máquinas destructoras de documentos. El desmenuzado y pulverización son servicios contratables que, mediante una tarifa, destruirán materiales magnéticos y cintas de máquina de escribir o de impresora, así como el papel. Una gran corporación puede llegar a requerir la destrucción de hasta 76,000 libras anuales en una variedad de materiales.

III. 6.- PASOS PARA LA ELECCIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE

Las necesidades de información de los usuarios determinan en última instancia el tipo de equipo de cómputo, los dispositivos de almacenamiento de datos y el software comercial.

Para establecer las necesidades de hardware y software se debe analizar la estimación de la carga de trabajo presente y futura de la empresa, así mismo se deberá evaluar el equipo y el software que manejarán de manera adecuada los requerimientos de trabajo.

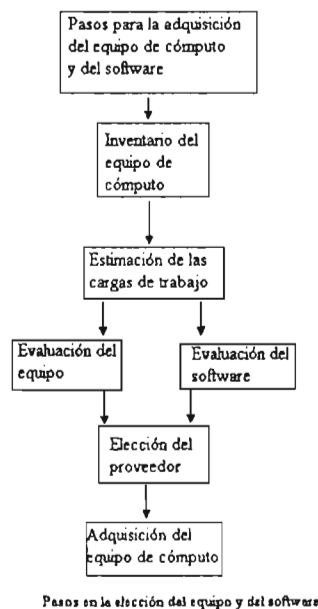


Figura 3.12

Primero, se debe inventariar el equipo de cómputo existente para descubrir con que se dispone; luego se estiman las cargas presentes y futuras, después se hace una evaluación del equipo y los programas disponibles.

Para determinar el equipo (hardware) que será requerido se trabajará en conjunto con los usuarios, por lo que el equipo se apegará a los requerimientos de la información.

Inventario del equipo de cómputo

Se realizará un inventario de todo el equipo de cómputo disponible en la empresa. En algunas ocasiones se tendrá que extender o reasignar el equipo actual. Para realizar el inventario, se necesita:

1. El tipo de equipo, número de modelo y fabricante.

2. El status de operación del equipo – por instalar, en operación, en almacenamiento y en reparación.
3. La estimación del tiempo de uso del equipo.
4. La vida proyectada del equipo.
5. La localización física del equipo.
6. La persona o departamento responsable del equipo.
7. El status financiero del equipo: propio, rentado o en arrendamiento con opción de compra.

Concepto	Primera computadora	Segunda computadora	Tercera Computadora
1. Equipo. a. CPU/tipo/ fabricante/modelo b. Almacenamiento/tipo/ fabricante/modelo c. Acceso/tipo/ fabricante/modelo d. Salida/tipo/ fabricante/modelo e. Comunicaciones/tipo/ fabricante/modelo			
2. Status a. En transito b. En plena operación c. En reparación d. En bodega			
3. Antigüedad estimada del equipo			
4. Vida proyectada del equipo			
5. Localización			
6. Nombre del responsable Del equipo:			
7. Convenio financiero a. En propiedad b. En renta c. En renta con opción a compra			

Formato para realizar el inventario del equipo con el que cuenta la empresa.

Estimación de la carga de trabajo

Cualquier equipo que se adquiera debe contar con la posibilidad de manejar cargas de trabajo actuales y futuras del edificio inteligente.

Si las estimaciones se elaboran correctamente, la empresa no tendrá que reemplazar el equipo, a menos que se presente un crecimiento no pronosticado.

La comparación de la carga de trabajo considera el costo por hora de cada sistema; cuándo y cómo se llevará a cabo cada uno de los procesos; qué tantas horas hombre se requieren y que tanto tiempo de cómputo será necesario.

Evaluación del equipo de cómputo

La evaluación del equipo de cómputo es responsabilidad compartida entre la dirección, los usuarios y el analista de sistemas.

Con base en el inventario del equipo de cómputo actual y las estimaciones de cargas de trabajo actuales y futuras.

La carga de trabajo puede simularse y correrse en diferentes sistemas, incluyendo aquellos que actualmente se encuentran en uso por la organización. A esto se le denomina como evaluación "in situ" o pruebas de rendimiento.

Dentro de los criterios que tanto los analistas de sistemas como los usuarios deben utilizar para evaluar el desempeño de los diferentes equipos, se tienen: el tiempo requerido para las operaciones típicas (incluyendo cuánto tiempo se tarda para capturar los datos y cuánto tiempo toma obtener una salida); la capacidad total del sistema (qué tantos datos pueden procesarse de manera simultánea, antes de que se presente un problema); los tiempos muertos de la unidad central de proceso y el tamaño de la memoria.

Se analizarán ciertos criterios en demostraciones formales, algunos no podrán simularse y tendrán que suponerse a partir de las especificaciones del fabricante.

Una vez que se conocen los requerimientos funcionales y se entienden los productos disponibles, así como su comparación con los existentes actualmente en la organización, el analista en unión con los usuarios y la directiva, evalúan la conveniencia de adquirir un equipo nuevo. Las opciones pueden encontrarse en un continuo, desde utilizar sólo el equipo disponible actualmente en la empresa, hasta cambiar de manera integral por un nuevo equipo. Entre estas dos opciones se encuentran aquellas pequeñas o grandes modificaciones al sistema actual.

Tamaño y uso de las computadoras

El vertiginoso avance de la tecnología obliga al analista de sistemas a estudiar los distintos tipos de computadoras disponibles en el momento en que se escribe la propuesta de sistemas.

El tamaño de las computadoras abarca desde las computadoras personales portátiles más pequeñas o antes hasta las supercomputadoras del tamaño de una habitación. Cada una de ellas cuenta con distintas características al considerar la manera de implantar un sistema de cómputo.

Computadoras personales. Las computadoras personales han proliferado, y por ser portátiles pueden utilizarse casi en cualquier lugar. La aceptación de las microcomputadoras como instrumentos individuales se fomenta con el concepto de "Computadoras Personales".

Las computadoras personales consisten en esencia de un teclado o ratón como interfaz con el usuario; de un monitor para la entrada; un sistema operativo sencillo; un almacenamiento primario limitado; el mismo monitor y una impresora para las salidas; un almacenamiento secundario en disco floppy y/o disco fijo. Las computadoras personales son útiles para el trabajo individual, para los pequeños negocios con necesidades limitadas de almacenamiento de datos o para pequeños sistemas de automatización, tales como la seguridad doméstica.

Minicomputadoras. Una minicomputadora es un poco más grande que la computadora

personal. El enlace de minicomputadoras a través de una red puede dar por resultado un poder de cómputo tal que rivalice actualmente con computadoras a gran escala; y de hecho, puede llegar a superarlas por la gran flexibilidad que llegan a alcanzar. Las minicomputadoras son más caras que las computadoras personales, pero ofrecen capacidades superiores de almacenamiento y de estructuración de redes. Ciertos negocios consideran también a las minicomputadoras como más orientadas al negocio que las computadoras personales; pero esta opinión se erosiona gradualmente conforme se encuentran disponibles para las computadoras personales más paquetes de software orientados a negocios.

Computadoras de mediana escala. Las computadoras de mediana escala son un paso en tamaño más allá de las minicomputadoras y ofrecen asimismo una mayor capacidad y velocidad. Una empresa podría utilizar sus capacidades para procesar de manera simultánea numerosas tareas más que necesitar una capacidad de enlace.

Computadoras de gran escala. Las computadoras de gran escala tienen capacidades más rápidas que las de mediana escala. Procesan numerosas tareas de manera simultánea desde múltiples sitios. Su capacidad de almacenamiento es enorme.

Supercomputadoras. El último tamaño que consideraremos es la supercomputadora. Debido al tamaño y al costo de una supercomputadora, pocos analistas han tenido la oportunidad de trabajar en proyectos que las involucren. Las supercomputadoras generalmente las comparten diferentes grupos de usuarios para diferentes aplicaciones. Por ejemplo: un grupo de geólogos universitarios y un grupo de compañías petroquímicas podrían asociarse para la compra de una supercomputadora, tomando la ventaja de su increíble velocidad para el cálculo y su inmensa capacidad de almacenamiento primario, y así colaborarían en intereses conjuntos.

Dispositivos de almacenamiento de datos

El almacenamiento de datos, ya sea antes o después del proceso, es sumamente importante para mejorar el funcionamiento y el costo del sistema. En general, la elección de un medio de almacenamiento se determina por el tipo de proceso. Dentro de las preguntas fundamentales se tienen cuántos datos y por cuánto tiempo serán conservados hasta su proceso, qué tan grandes son los archivos y qué tipo de acceso se necesitará para los datos almacenados.

Cinta magnética. La cinta magnética es uno de los tipos más antiguos de almacenamiento en cómputo y no ha perdido su popularidad. Su ventaja principal es su relativo bajo costo por registro almacenado, de tal forma que es un medio de almacenamiento conveniente para aplicaciones de gran volumen. Su principal desventaja radica en su lento acceso a los registros, para actualización o consulta, ya que los datos se almacenan y se leen en bloques, tal y como se muestra en la siguiente figura 3.13. Para poder actualizar un registro debe leerse y volverse a escribir la cinta entera. La cinta magnética es útil para aplicaciones en las cuales todos los datos o bloques de ellos se almacenan temporalmente para corregirlos más tarde.

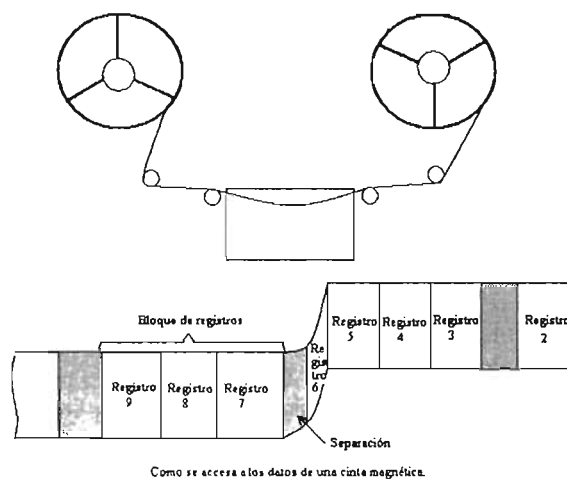


Figura 3.13

Discos. También son medios magnéticos, pero están mejor diseñados para almacenar información de rápido acceso. Los discos se conforman en sectores y en pistas. Esto enfatiza una de las principales ventajas de los discos sobre la cinta magnética ya que cuentan con una estructura de sector/pista para el acceso rápido de unos cuantos registros, más que tener que leer la secuencia completa de una cinta. Esto significa que los discos están mejor adaptados que las cintas magnéticas para las aplicaciones de bajo volumen. Además, los discos son preferibles al operar en tiempo real, ya que los registros se alteran de manera rápida y los nuevos datos pueden utilizarse para transacciones adicionales de una manera correcta.

Discos flexibles. Los discos flexibles (diskettes o discos compactos) tienen características similares a las de los discos descritos con anterioridad. Los discos flexibles se denominan así porque la presentación de 5 1/4" se puede doblar. Los discos de 3.1/2" están contenidos en forros rígidos de plástico pero son del mismo material del flexible, aunque la tendencia que llevan se dirige a la desaparición. Los discos compactos tienen una capacidad mucho mayor que los diskettes, sin embargo, próximamente serán reemplazados por las memorias de USB. Sus principales ventajas consisten en que son portátiles y de bajo costo. Sus principales desventajas son la baja capacidad de almacenamiento por unidad (lo cual implica el cambio continuo de diskettes, haciendo tedioso el respaldo) y su capacidad de procesar sólo un archivo a un tiempo.

Discos duros. La única alternativa razonable de almacenamiento y procesamiento para pequeños sistemas de cómputo es el uso de un disco duro, el cual cuenta con una gran capacidad y alta velocidad de acceso. La principal ventaja de los discos duros es su gran capacidad de almacenamiento y la facilidad de manejo comparada con un disco flexible. Los discos duros pueden ser fijos o removibles. Su desventaja principal es su relativo alto precio inicial y la necesidad de respaldar los archivos del disco duro.

Adquisición de equipo de cómputo

Las tres principales opciones para la adquisición de equipo de cómputo incluyen la compra, la renta y la renta con opción a compra. Hay ventajas y desventajas a considerar en cada una de las opciones, tal y como se muestra en la figura. Dentro de los factores que influyen en la consideración para decidir la mejor opción para una instalación en particular se tienen: los costos iniciales contra los costos a largo plazo, si la empresa puede comprometer capital en equipo de cómputo y si la empresa desea un control y responsabilidad totales sobre el equipo de cómputo.

	Ventajas	Desventajas
Comprar	<ol style="list-style-type: none"> 1. A largo plazo, más económico que rentar. 2. Posibilidad de cambiar el sistema. 3. Ventajas fiscales al permitir la depreciación acelerada. 4. Control total. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El costo inicial es elevado. 2. Riesgo de caer en la obsolescencia. 3. Riesgo de atarse a una elección errónea. 4. Plena responsabilidad.
Renta con opción a compra	<ol style="list-style-type: none"> 1. El capital no queda atado. 2. No se requiere de financiamiento. 3. El pago es menor que la renta simple. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La compañía no es dueña del sistema cuando expira el contrato de alquiler. 2. Hay una multa muy alta por terminar anticipadamente el contrato. 3. El alquiler es más caro que la compra.
Rentar	<ol style="list-style-type: none"> 1. El capital no queda atado. 2. No se requiere de financiamiento. 3. Facilidad de cambio de sistema. 4 Incluye el mantenimiento y seguros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La compañía no es dueña del equipo. 2. Los costos son muy altos porque el proveedor asume el riesgo (es la alternativa más cara).

Comparación entre las ventajas y desventajas de comprar, rentar o rentar con opción a compra de equipo de cómputo.

La compra del equipo implica que la empresa sea el propietario del mismo. Una consideración determinante para la compra es la vida proyectada del sistema. Si el sistema será utilizado por más de cuatro o cinco años (mientras que los demás factores se mantengan constantes), la decisión a tomar será comprar. Observe en el ejemplo de la figura, que el costo por la compra después de seis años disminuye dramáticamente, a diferencia de la renta. Conforme los sistemas se vuelven más pequeños y los sistemas distribuidos son más populares, las empresas se deciden por la compra de equipo. La renta con opción a compra (leasing) del equipo de cómputo es otra posibilidad. La renta con opción a compra o arrendamiento financiero del equipo de un vendedor o de una compañía arrendataria es más práctico si la vida proyectada del sistema es menor a cuatro años. Además, si es inminente un cambio significativo en la tecnología, la renta es la mejor opción. El arrendamiento financiero permite también a la empresa el colocar su dinero en otra inversión, donde pueda trabajar para ella más que comprometerlo. Sin embargo, a largo plazo, el arrendamiento financiero económicamente no es la mejor manera de adquirir poder de cómputo.

	Compra	Renta con opción A comprar	Renta
Pago mensual	\$217*	\$400	\$380
Mantenimiento mensual	50	0	50
Costo anual total	267	400	430
Costo a los 6 años	\$1,602	\$2,400	\$2,580

Comparación de las alternativas de adquisición de computadoras.

* 10,000 que se amortizan en 6 años en una tas del 16%.

La renta (en su estricta connotación) es la tercera alternativa para la adquisición de equipo de cómputo. Una de las ventajas principales de la renta es que no se compromete el capital de la compañía. En consecuencia, no se requiere de un financiamiento. También, la renta de equipo de cómputo hace más fácil su cambio. Finalmente, el mantenimiento y el seguro se encuentran generalmente incluidos en los contratos de renta. Sin embargo, por su alto costo final y por el hecho de que la compañía no es dueña del equipo rentado, la renta debe contemplarse sólo como una alternativa a corto plazo para resolver las necesidades de cómputo limitadas o no recurrentes, o cuando los cambios tecnológicos son muy frecuentes.

Evaluación del soporte del vendedor al equipo de cómputo

Existen ciertos aspectos fundamentales que considerar al evaluar los servicios que ofrecen los vendedores a la empresa. La mayoría de las casas comerciales ofrecen la prueba del equipo al recibirlo y una garantía de 90 días contra cualquier defecto de fábrica, pero usted debe asegurarse qué otra cosa puede ofrecerle el vendedor. Los establecimientos de prestigio se distinguen sobre sus competidores por la gama de servicios que ofrecen. A continuación se presenta una lista de criterios básicos a considerar cuando se evalúa el soporte del vendedor figura 3.14. La mayoría de los servicios de soporte adicional pueden negociarse de manera separada a la renta o a la compra del equipo.

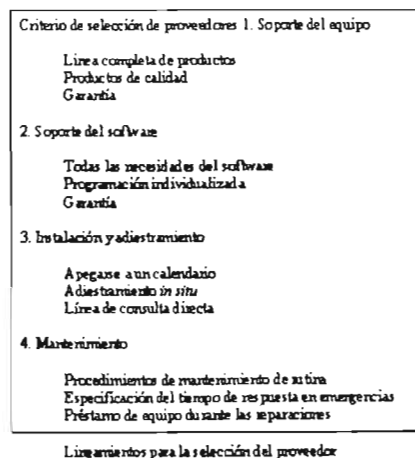


Figura 3.14

Los servicios de soporte incluyen el mantenimiento rutinario y preventivo del equipo; el tiempo de respuesta queda especificado si el equipo llegara a fallar (dentro de las primeras 6 horas; al siguiente día hábil, etc.); el préstamo de equipo en caso de que éste deba cambiarse o si fuera necesaria una reparación externa y la capacitación interna o la organización de seminarios externos para grupos de usuarios. Recuerde que puede ser difícil obtener adiestramiento en equipos que no sean ampliamente utilizados por otras organizaciones. Aunque puede ser atractiva la posibilidad de una instalación exclusiva, la posibilidad de un buen soporte a largo plazo puede disminuir. Contemple los servicios de soporte que acompañan la compra o la renta de equipo y recuerde involucrar al área jurídica antes de la firma de contratos por servicios o adquisición de equipo.

Desafortunadamente, la evaluación de equipo de cómputo no es tan sencilla como comparar costos y elegir la opción menos costosa. Hay otras eventualidades que la administración debe considerar y que incluyen 1) la posibilidad de expandir el sistema si las

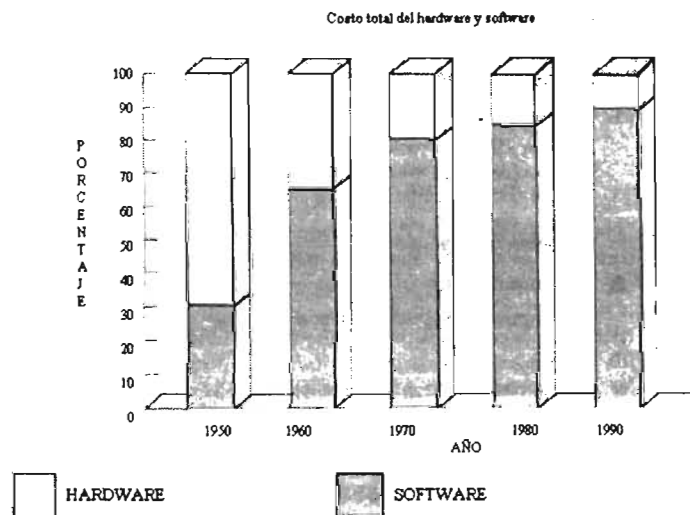
necesidades aumentan en el futuro; 2) la posibilidad de enlazar el equipo con el de otras marcas, sí el sistema llegara a crecer; 3) los beneficios de comprar más memoria que la proyectada como necesaria, considerando que el negocio crecerá eventualmente, y 4) la estabilidad corporativa del vendedor.

La ampliación de los sistemas existentes es común para los proyectos de sistemas. Bien vale la pena instalar sistemas con capacidad de expansión. Aunque toma un poco *más* de planeación, es más económico y más flexible que la tercera alternativa de contar con memoria en exceso y mantenerla en inventario durante varios años.

La competencia entre los vendedores ha fortalecido la idea de producir equipo que sea compatible con los fabricantes líderes de cada sector, lo cual es importante, inclusive para la sobrevivencia del vendedor. Sin embargo, antes de que lo convenzan de comprar un equipo compatible barato, considere su capacidad de expansión, estudie lo suficiente para contar con la confianza de que el vendedor original es una entidad corporativa estable.

Evaluación del software

Los paquetes de software, más que aquellos programas de aplicación que se escriben específicamente para una instalación, se han vuelto cada vez más accesibles, y en efecto, deben considerarse con mucha atención. Puede ahorrarse numerosas horas de programación si ya existe un paquete de software apropiado para todo el sistema o parte de él y su uso implique un mínimo de adaptaciones. La figura 3.15 muestra el costo del software (siempre creciendo) como una fracción del costo total del equipo y su software.



El costo del software como un porcentaje del costo total de hardware/software está en ascenso

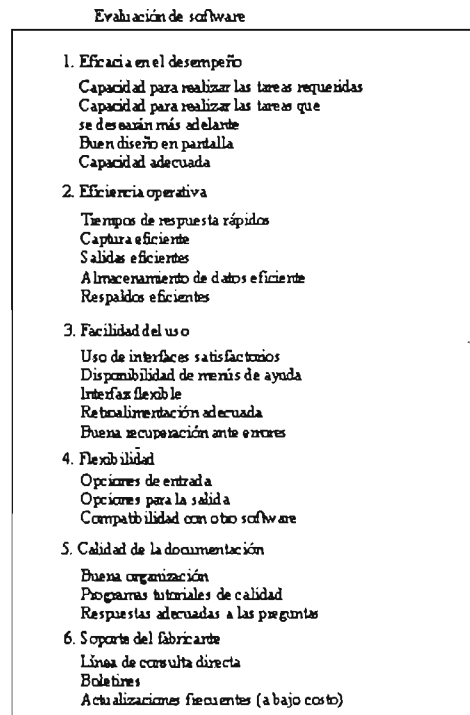
Figura 3.15

Una vez más, se enfrentará con representantes de casas comerciales quienes pondrán el *mayor* interés de su parte. No deje de estar atento para evaluar el software comercial, junto con los futuros usuarios y no se deje influir por la propaganda meramente comercial. Específicamente, hay seis categorías principales dentro de las cuales se puede ubicar al software,

como se muestra en la figura 3.15 efectividad y eficiencia del desempeño, facilidad de uso, flexibilidad, calidad de la documentación y soporte del fabricante.

Pronóstico de los costos y los beneficios

Antes de presentar una propuesta al cliente, los analistas de sistemas deben predecir ciertas variables fundamentales. En cierta forma, un analista de sistemas hará uso de una simulación. Por ejemplo, "¿Qué pasaría si los salarios se incrementan sólo un 5% anual en los próximos 3 años y no un 10%?". El analista de sistemas debe darse cuenta que:



Lineamientos para la evaluación del software

Figura 3.16

Evalúe el software comercial a partir de demostraciones con datos de la empresa: asimismo, examine la documentación que le acompañe. Una mera descripción del vendedor no será suficiente. Normalmente el vendedor le asegurará que el software funciona ha sido probado en sus instalaciones, pero eso no garantizará que esté libre de errores en un momento dado o que no fallará cuando se lleven a cabo acciones incorrectas por parte de los usuarios. Es obvio que no habrá garantía si el software comercial se utiliza con un equipo de cómputo defectuoso. La necesidad de copias múltiples del software (para el uso de varias estaciones trabajo) implica negociar con el vendedor una licencia de uso múltiple, de tal forma que los derechos del autor no se infrinjan al crear copias ilegales. Con frecuencia esto implica la compra de un paquete de software al precio regular y la compra de copias adicionales a un precio reducido.

También es posible negociar un contrato de servicios especiales que cubra el soporte del software adquirido. Dentro de él quedaría incluido el mantenimiento de emergencia y el preventivo; las actualizaciones sin costo o a un precio reducido, las copias adicionales de la documentación y la capacitación de los usuarios.

III. 7.- IDENTIFICACION Y PRONÓSTICO DE LOS COSTOS Y LOS BENEFICIOS

Los costos y los beneficios del sistema propuesto de cómputo siempre deben considerarse en conjunto, ya que se interrelacionan y con frecuencia dependen entre sí. Aunque los analistas de sistemas proponen un sistema que satisfaga los requerimientos de manejo de la información, la decisión para continuar con la propuesta del sistema se basará en el análisis de los costos y los beneficios y no en los requerimientos de información. Como se verá en la siguiente sección, muchas veces los beneficios se miden por su costo. No puede confiar en el análisis de simulación para todo, si desea que su propuesta sea creíble, significativa y trascendente. El analista de sistemas cuenta con numerosos modelos de pronósticos. La figura 3.17 representa un árbol de decisiones para elegir alguno de los métodos de pronósticos. La condición principal es la disponibilidad de datos históricos. Si no se dispone de ellos, el analista debe seleccionar alguno de los métodos de criterio como la estimación de la fuerza de ventas, encuestas que estimen la demanda del cliente, estudios Delphi (un pronóstico de consenso que se desarrolla de manera independiente por un grupo de expertos a través de una serie de iteraciones), la creación de escenarios o la elaboración de analogías históricas.

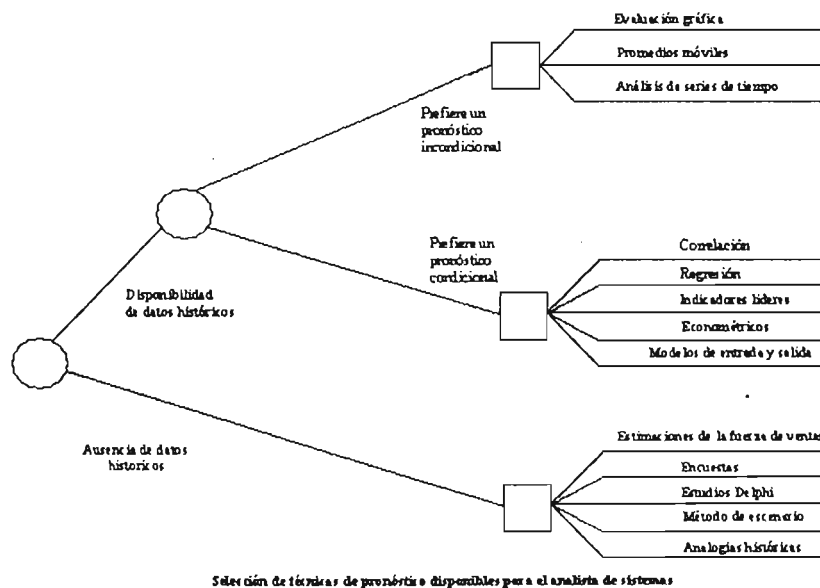


Figura 3.17

Si se cuenta con datos históricos, la siguiente diferenciación entre las diversas técnicas implicará definir si el pronóstico es condicional o no condicional. Un pronóstico condicional implica que hay una asociación entre variables en el modelo o que existe una relación causal.

Dentro de este grupo de métodos se tienen: la correlación, la regresión, los indicadores líder, los modelos econométricos y los de entrada - salida. El pronóstico no condicional implica que el analista no requiere encontrar o identificar una relación causal. En consecuencia, los analistas de sistemas encuentran que estos métodos son alternativas de bajo costo y fáciles de implantar. En este grupo se incluyen la extrapolación gráfica, los promedios móviles y el análisis de series de tiempo. Ya que estos métodos son sencillos, confiables y efectivos por su costo, el resto de la sección se enfocará a ellos.

Análisis de series de tiempo

Cuando se cuenta con datos históricos cuantitativos, el analista de sistemas puede estimar tendencias futuras. El analista debe considerar datos relevantes y gráficas para determinar si existe cierta tendencia. Hay tres tendencias comunes, tal y como se muestra en las figuras 3.18 a, 3.18 b, y 3.18 c: lineal, estacional y cíclica. Los comportamientos fluctuantes también se identifican como tendencias estacionales si se repiten anualmente. Si el patrón se repite regularmente, pero no anualmente, constituye una tendencia cíclica. El analista deberá identificar el tipo de tendencia cuando estime la demanda, la carga de trabajo y los factores económicos.

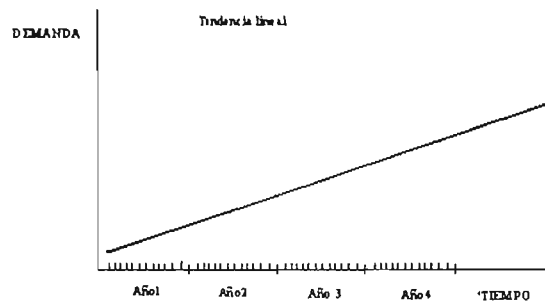


Figura 3.18a

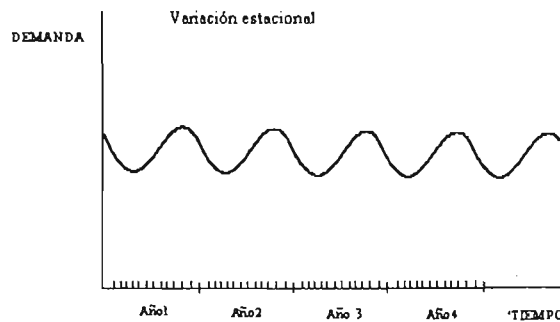


Figura 3.18 b

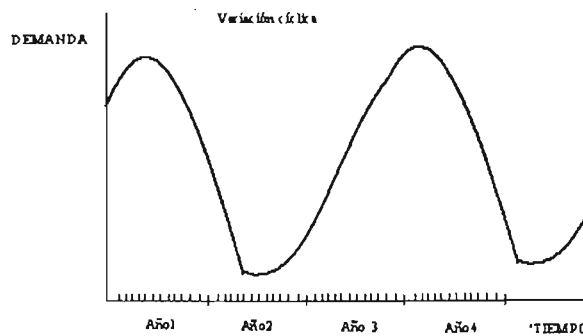
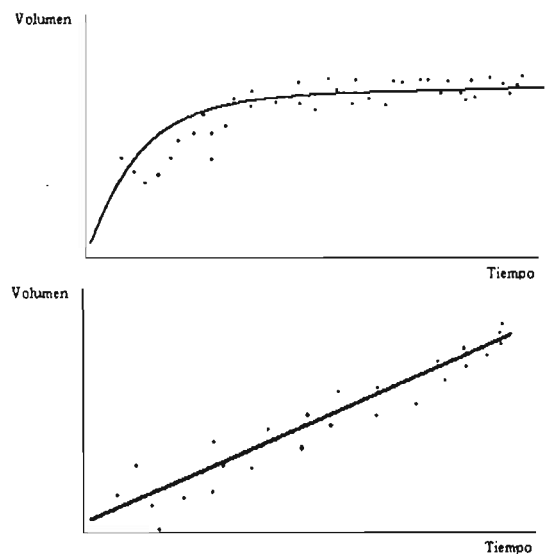


Figura 3.18 c

Tres factores que deben identificarse para lograr un pronóstico preciso.

Estimación de la tendencia

Las tendencias pueden estimarse de diferentes formas. Las técnicas de mayor uso son: 1) evaluación gráfica; 2) método de mínimos cuadrados, y 3) método de promedios móviles. A continuación se presenta una breve explicación de éstas. Evaluación gráfica. La manera más sencilla de identificar una tendencia y pronosticar tendencias futuras es por medio de un análisis gráfico. Esto se lleva a cabo al observar la gráfica y proponer de manera libre una extensión de la curva como estimación. En la figura se ilustra un ejemplo de una evaluación gráfica. Las desventajas de este método son obvias si se observa la gráfica de la figura 3.19. La extensión de la línea o de la figura depende en gran medida del criterio individual sin que llegue a representar una situación real. Sin embargo, el método de evaluación gráfica es útil, pues con la introducción de las hojas de cálculo electrónicas se agiliza el análisis de sensibilidad.



Diferentes conclusiones que pueden obtenerse a partir del mismo conjunto de datos.

Figura 3.19

El método de mínimos cuadrados. Cuando se construye la curva de la tendencia, los puntos de los datos reales pueden caer en cualquier lado de la línea. El objetivo es estimar una tendencia mediante el uso del método de mínimos cuadrados y encontrar la “línea que mejor se ajuste” al minimizar la suma de las desviaciones a partir de la línea y los datos reales. Una vez que se ha encontrado la mejor línea ajustada, puede graficarse y extenderse como un pronóstico de lo que pudiera pasar.

La línea con mejor ajuste o recta de mínimos cuadrados se obtiene a partir de los puntos $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_N, E_N)$ donde las abscisas representan periodos de tiempo y las ordenadas representan la variable que el analista trata de predecir. La ecuación para la línea de mínimos cuadrados se expresa de la siguiente forma:

$$Y = m * X + b$$

La identificación de costos y beneficios puede ser tanto de naturaleza tangible como intangible. Ambos deben tomarse en cuenta en las propuestas de los sistemas.

Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del sistema de información. Ejemplo de beneficios tangibles serían el incremento en la velocidad de proceso, contar con cierta información que de otra manera sería inaccesible; la obtención de información con mayor puntualidad que en el pasado; aprovechar el mayor poder de cálculo de las computadoras y reducir el tiempo requerido por los empleados para concluir una tarea específica. Y existen otras más. Aunque la medición no siempre es fácil, los beneficios tangibles pueden estimarse en términos de pesos, recursos o tiempo ahorrados.

Beneficios intangibles

Algunos de los beneficios que la organización obtiene a través de un sistema de información son difíciles de cuantificar, pero no por ello dejan de ser importantes. A éstos se les conoce como beneficios intangibles.

Los beneficios intangibles incluyen: la mejora del proceso de toma de decisiones; el incremento de precisión; el llegar a ser más competitivo en los servicios al cliente; el mejoramiento de la imagen del negocio y el incremento de la satisfacción de los empleados al eliminar tareas de naturaleza tediosa. Como puede juzgar de la lista anterior, los beneficios intangibles son extremadamente importantes y pueden tener implicaciones de relevancia para el negocio, en su relación con personas tanto ajenas como propias de la organización.

Aunque los beneficios intangibles del sistema de información son elementos importantes para decidir si se procede o no con su implantación, un sistema soportado exclusivamente por beneficios intangibles no tendrá éxito. Debe discutir en su propuesta tanto los beneficios tangibles como los intangibles, ya que la presentación de ambos permitirá a la directiva de la empresa contar con un sólido soporte para sustentar su decisión sobre el sistema propuesto

Costos tangibles

Los conceptos de costos tangibles e intangibles presentan una similitud conceptual a la de los beneficios tangibles e intangibles que fueron expuestos con anterioridad. Los costos tangibles son aquellos que pueden proyectar con precisión el analista de sistemas y el personal de contabilidad.

Dentro de los costos tangibles se incluyen el costo del equipo, como computadoras y terminales, el costo de los recursos, el costo del tiempo del analista de sistemas, el costo del tiempo de programación y de otros salarios del personal. En general estos costos se encuentran definidos o pueden localizarse de manera sencilla, siendo los costos que requerirán del gasto de efectivo de la empresa.

Costos intangibles

Los costos intangibles son difíciles de estimar y pudieran no conocerse. Entre ellos se tienen: el costo de perder una ubicación competitiva, perder puntos por no ser el primero en innovar, o ser líder en un sector; demeritar la imagen de la compañía debido al descuido continuo de los clientes y la toma de decisiones ineficaz por falta de información o por su extemporaneidad. Como se puede imaginar es imposible proyectar con precisión una cantidad monetaria para los costos intangibles. Con el fin de que el tomador de decisiones pondere lo que

se ha propuesto, así como sus implicaciones deben incluirse los costos intangibles, aun cuando no se cuantifiquen.

COMPARACION DE LOS COSTOS Y LOS BENEFICIOS

Existen técnicas excelentes para la comparación de los costos y los beneficios del sistema propuesto. Entre ellas se tiene el análisis del punto de equilibrio, el retorno de la inversión, el análisis de flujo de efectivo y el valor presente. Todas estas técnicas proporcionan con precisión información sobre el valor del sistema propuesto.

Análisis del punto de equilibrio

Este tipo de análisis al comparar exclusivamente los costos, permite determinar el momento en el cual se alcanza el equilibrio del sistema de información propuesto. El punto en el cual se interceptan los costos totales del sistema actual y del propuesto representa el punto de equilibrio a partir del cual la empresa obtendría utilidades si contara con el nuevo sistema de información.

Los costos totales incluyen uno que se asocia a la operación del sistema además del costo de desarrollo que ocurre una sola vez (costos únicos al instalar el nuevo sistema) esto es, los costos tangibles. Un nuevo sistema de cómputo podría implicar un gasto inicial importante,.

El análisis del punto de equilibrio es útil cuando una empresa está creciendo y el costo asociado al volumen se vuelve relevante.

EL NTT-BAS Y SUS DISTINTOS NIVELES DE SOFTWARE

La Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT) ha desarrollado un sistema llamado NTT-BAS (Building Automation System) el cual juega una parte esencial en un edificio inteligente. Este reúne algunos de los puntos de vista anteriores y presenta una gráfica en la que se muestra dónde se sitúan y cómo se reparten las diferentes funciones que debe realizar un edificio inteligente.

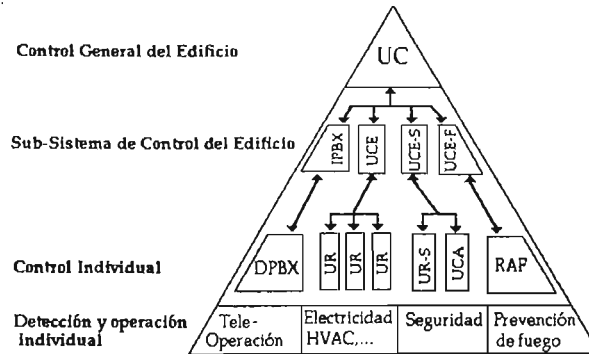
NTT-BAS incorpora los últimos avances en la tecnología de telecomunicaciones de NTT y provee al edificio con muchas funciones vitales.

Las características del NTT-BAS son las siguientes:

- o a) Integra los sistemas de control del edificio, de ahorro de energía y de seguridad.
- o b) Provee al administrador del edificio (o dueño) información para la administración, a través de una computadora (facility management) con una capacidad mayor de procesamiento de datos.
- o c) Usando una interfaz D/PBX (Digital Private Branch eXchange) y una interfaz de red, se encarga de proveer una gran cantidad de información a los usuarios del edificio, incluso manejar datos de otros edificios conectados a la red.
- o d) El sistema está configurado para ser expandido vertical - y/o horizontalmente de acuerdo al tamaño y la calidad del edificio.

- o e) Cuenta con un sistema operativo y un lenguaje de programación diseñado para permitir una interconexión sencilla de sistemas de información y telecomunicaciones. Es sencillo agregarle servicios nuevos al sistema.

Los componentes del NTT-BAS se muestran según su distribución jerárquica en la figura 3.20.



Componentes del NTT-BAS

Figura 3.20

Componentes del NTT-BAS Funciones de cada componente:

Unidad Central (UC): Cuenta con una interfaz hombre-máquina que le permite al operador mantener un control constante de lo que sucede en el edificio. La unidad central se encarga de registrar condiciones de operación, condiciones de alarma y valores medidos para distintas facilidades y las controla por vía remota. Se encarga de toda la administración del edificio, incluyendo seguridad.

Interfaz PBX (IPBX) Realiza la interconexión entre teléfonos y terminales de datos conectadas con un PBX y NTT-BAS.

Unidades de Control Específico (UCE): se les llama Sub-Central Units, pero se prefirió llamarlas de otra manera) Dependiendo del tamaño y calidad de las facilidades administradas, estas unidades de control específico son responsables ya sea de una función o de un área. Registran información proveniente de puntos de control de su área o función y controlan las facilidades. Existen tres tipos de UCE's : UCE para equipo de electricidad, aire-acondicionado y sanidad, UCE-F para equipo de prevención de fuego, UCE-S para equipo de seguridad.

Digital Private Branch eXchange (DPBX)

Unidad Remota (UR): Se encuentra cerca del equipo que se controla y monitorea. Esta realiza el control digital directo del equipo, trabajando en conjunto con varios tipos de sensores y controladores de terminales. La UR-S es la unidad especial para el equipo de seguridad.

Unidad de Control de Acceso (UCA): se trata de un dispositivo colocado en cada entrada (a oficinas y áreas comunes) que restringe el acceso sólo a personas autorizadas verificando sus tarjetas de identificación.

Sentado frente a un monitor el operador tiene acceso a toda clase de información sobre el desempeño y funcionamiento de los sistemas del edificio. El sistema alerta al operador de cualquier anomalía, para que éste pueda tomar acciones y así resolver los problemas que se presenten.

III. 8.- ESPECIFICACION DE LOS NIVELES DE SOFTWARE PARA UN EDIFICIO INTELIGENTE

Puede haber edificios totalmente automatizados y que el término de "inteligente" se refiere a la convergencia exacta de: estudios profundos sobre los requerimientos de los usuarios y administradores, Arquitectura, Diseño, Ergonomía, Sistemas Automáticos para Control, Equipos para oficinas y Telecomunicaciones.

Pero desde el punto de vista computacional esto no es suficiente. No se llamaría un edificio con esas características precisamente "inteligente". Esto conduciría a entrar en un campo de discusión complicado, en el cual se cuestiona que es en realidad la inteligencia. Pero, para este caso en particular, se considera que para completar la definición de un edificio inteligente falta el software "inteligente", de lo contrario no se le debería llamar inteligente. Es decir, que, para que un edificio se pueda considerar inteligente, debería tener un sistema basado en técnicas de inteligencia artificial que le permita realizar diferentes actividades, tales como:

- Tomar las decisiones necesarias en un caso de emergencia
- Predecir y autodiagnosticar las fallas que ocurran dentro del edificio
- Tomar las acciones adecuadas para resolver dichas fallas en el momento adecuado
- Controlar las actividades y el funcionamiento de las instalaciones del edificio

Tomando en cuenta esto se propone un nuevo modelo de niveles de software en un edificio inteligente, el cual se describe a continuación. En base a la gráfica de la distribución jerárquica de los componentes del NTT-BAS y de sus funciones en esta tesis se propone una distribución similar, pero agregándole el elemento inteligente. Esto es debido a que la función de la UC del NTT-BAS es sólo la de proveer al operador en turno una herramienta para supervisar el edificio, pero el sistema mismo no diagnostica el problema ni toma acciones para resolverlo, sino que únicamente alerta, a través de alarmas y otras señales al operador, para que este decida oportunamente cómo solucionarlo.

Por lo tanto, para que un edificio sea inteligente, la UC debe contener un sistema capaz de tomar las decisiones necesarias en lugar del operador pasando a ser una Unidad de Control Inteligente (UCI). De esta manera los niveles de software en un edificio inteligente, análogamente a la distribución jerárquica del NTT-BAS, se puede ver de esta forma (figura 3.21)



Figura 3.21

En el primer nivel, el Nivel Físico, se tienen todos los dispositivos. Estos pueden ser: sensores de temperatura, humedad, detectores de fuego y sismos, alarmas, controles de puertas, lámparas, controles de acceso; además de los aparatos de automatización de oficinas y todo elemento electrónico conectado a una red interna de comunicaciones del edificio.

En el segundo, nivel se sitúa el Sistema de Monitoreo(SM). Este se encarga de verificar periódicamente todos los dispositivos recogiendo información sobre su desempeño. Esta información, es guardada en una base de datos y se puede utilizar para checar su buen funcionamiento y posteriormente para generar reportes.

En el tercer y último nivel se encuentra la Unidad de Control Inteligente, la cual se encarga de controlar, supervisar y decidir sobre el funcionamiento de las instalaciones del edificio. Para ello analiza la información proveniente del monitoreo y en base a ella toma las decisiones pertinentes y ordena las acciones en caso necesario.

Este nivel, podría dividirse en dos partes, una que analiza la base de datos y otra formada por el módulo inteligente para tomar decisiones en caso necesario. Pero esto depende de la forma en que se diseñan ambas partes.

Es en éste último nivel en el que se ubica la inteligencia del edificio en forma de un sistema que trabaja con conocimiento y con técnicas de inteligencia artificial. Tomando la arquitectura de niveles de software propuesta anteriormente se desarrolló un diagrama generalizado de la estructura del sistema, el cual se presenta a continuación (figura 3.22) :

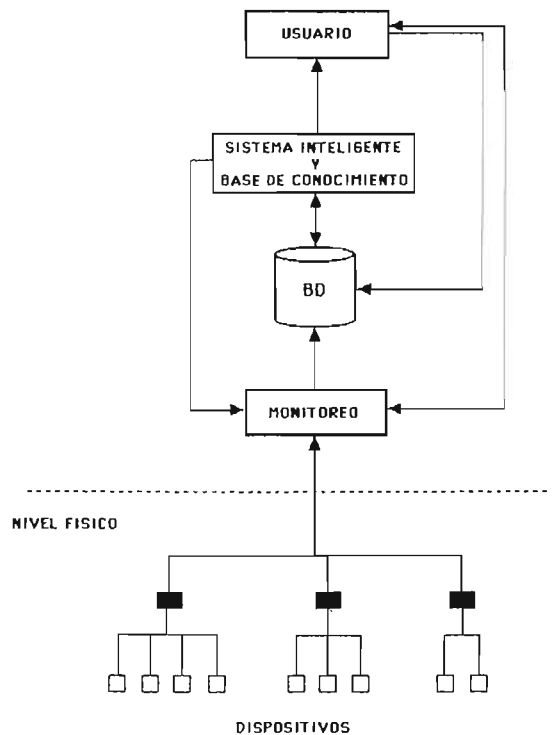


Diagrama General de la Estructura del Sistema

Figura 3.22

Aquí, se nota claramente el nivel físico compuesto por los dispositivos conectados a concentradores, los cuales se encuentran distribuidos en todo el edificio. Estos concentradores están dedicados a guardar información sobre el desempeño y el funcionamiento de los dispositivos, ya sea que cada concentrador controle los dispositivos del mismo tipo, o los que se encuentran en una área determinada. Estos concentradores pueden programarse, a su vez, para controlar los dispositivos conectados a ellos (por ejemplo: encendido y apagado, regulación, etcétera). De esta manera existe un control de tipo distribuido.

Sin embargo, la información es controlada centralmente por el sistema de monitoreo, el cual recoge la información sobre los dispositivos contenida en los concentradores y la reporta a la base de datos.

El sistema inteligente lee esa información de la base de datos y de ser necesario, analiza el caso y toma decisiones para resolver el problema suscitado. Tanto el problema como la solución son presentados al operador. Incluso, las acciones donde es importante una acción inmediata son ordenadas directamente al sistema de monitoreo, el cual se encarga de direccionarlas a los dispositivos en cuestión. Estas acciones pueden ser: cerrar puertas, apagar aire-acondicionado, iniciar extracción de humo, encender luces de emergencia, llamar a los bomberos, policía, paramédicos, etcétera.

El usuario, es el responsable de mantener actualizada la base de datos. También, es su deber configurar al sistema de monitoreo, indicando el tipo de información que le interesa saber sobre los dispositivos, el intervalo de monitoreo y la base de datos que desee que se utilice para reportar la información obtenida del monitoreo.

Un edificio con estas características, podría controlarse y operarse automáticamente, pero en cuestiones de seguridad humana es bueno contar con un sistema que apoye la toma de decisiones, donde la decisión final debe ser tomada por el operador.

De acuerdo a esta propuesta, resumiendo lo anterior, un edificio inteligente es el que, además de tener un diseño inteligente y por computadora, contar con servicios integrados, debe incluir un sistema de software inteligente capaz de operar al edificio, tomando las decisiones necesarias para corregir cualquier problema, de la forma en la que lo haría el operador del edificio. Así se podrá proveer al usuario y al administrador del edificio un ambiente de confort y seguridad, proporcionándoles todas las herramientas posibles, todo aquello optimizando los recursos al máximo.

III. 9.- EL SISTEMA ARIADNA

Es a partir del diseño de la base de datos dónde empieza el sistema llamado ARIADNA, el cual es un ejemplo claro de un sistema para un Edificio Inteligente. Y tomando en consideración la infraestructura mencionada como base se desarrollaron la base de datos, el generador de las rutas y la interfaz del usuario, los cuales se explican a continuación:

La Base de Datos

Como el sistema de monitoreo requiere de una base de datos fue necesario, en primer lugar, diseñar el esquema de la base de datos para un edificio inteligente. Esta base de datos debía ser capaz de modelar a un edificio con todos sus componentes y albergar la información obtenida por el sistema de monitoreo. Considerando la información que se requiere para decidir

sobre un caso de incendio en el edificio, se logró el siguiente diagrama Entidad-Relación (figura 3.23) y a partir de este el esquema conceptual en 3NF (3a. Forma Normal).

Dónde la notación para el diagrama Entidad-Relación es la siguiente:

Una entidad está representada por un rectángulo que lleva el nombre de la entidad (un sustantivo) y una relación es representada por un rombo que lleva el nombre de la relación (un verbo). Los atributos de cada uno, tanto entidad como relación se encierran dentro de óvalos. Puede haber entidades que dependan de otra, estas entidades dependientes se representan por un rectángulo doble. Las entidades se unen entre sí a través de las relaciones y flechas que por su forma indican la cardinalidad de la relación (1:1, n:m, n:1).

Usando esta notación se desarrolla el digrama Entidad-Relación (figura 3.23) dónde se puede apreciar que nuestro edificio tiene 1 ó más niveles, y cada nivel tiene 1 ó más áreas. Cada área puede estar reservada para algún evento y se conecta a otra área a través de una vía, y asignado tanto a una vía como a un área se encuentran 1 ó más dispositivos. Estos dispositivos reportan ciertos valores sobre su funcionamiento, los cuales constituyen otra entidad, la entidad dependiente "Monitor".

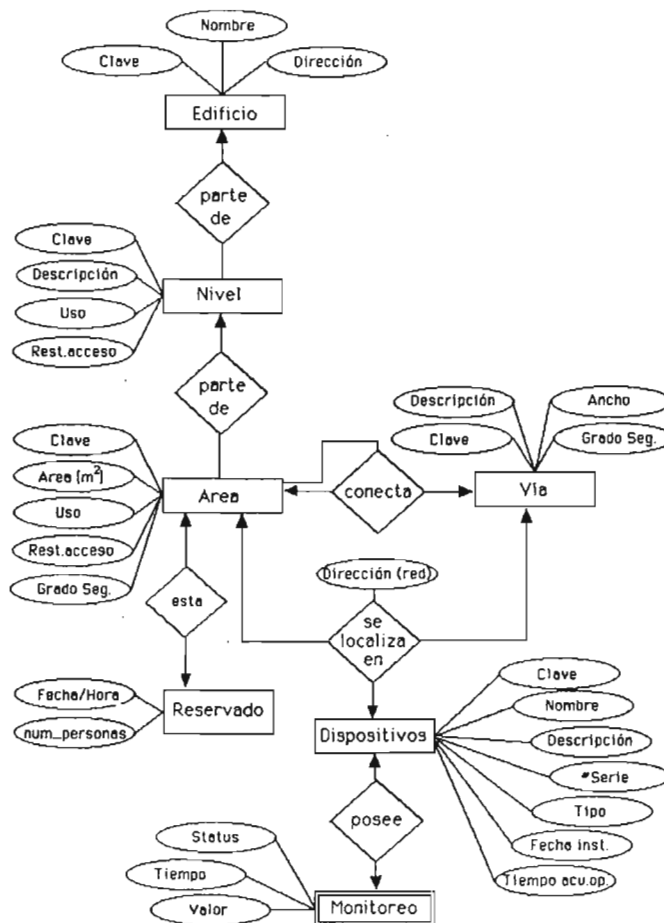


Figura 3.23 Diagrama Entidad-Relación del la Base de Datos

El esquema conceptual de la base de datos (en 3NF) es el siguiente:

- o Edificio :(cve_edif, nom_edif, dir_edif).

- Nivel (cve_nivel, des_nivel, res_acc_n, cve_edif).
- Area (cve_área, área_m2, uso_área, res_acc_a, grad_seg, cve_nivel).
- Vía (cve_vía, des_vía, grad_seg_v, ancho).
- Conexión (cve_área1, cve_área2, cve_vía).
- Dispositivo (cve_disp, tipo, nom_disp, núm_serie, des_disp, fecha_ins,t_acu_op).
- Reservado (cve_area, fecha/Hora, num_personas).
- Localiza_Dis (cve_disp, dir_disp, cve_área, cve_vía).
- Monitor (cve_disp, status, tiempo, valor).

Donde los atributos de cada tabla se describen a continuación.

En la tabla "Edificio" se tienen: la clave del edificio, su nombre y su dirección.

En la tabla "Nivel" tenemos: la clave del nivel, su descripción, la restricción de acceso al nivel (puede tomar el valor 1, 2 ó 3, dónde 1=área de máxima seguridad, 2=acceso restringido y 3=acceso a todo público) y la clave del edificio al que pertenece el nivel.

La tabla "Área" contiene: la clave del área, su extensión (en metros cuadrados), su descripción, la restricción de acceso al área (igual al de los niveles), un grado de seguridad de cada área (el cual se obtiene en base a los elementos inflamables que contiene y va de 0 a 1, dónde 1 significa muy seguro) y finalmente la clave del nivel al que pertenece.

En la tabla "Vía" se tiene: la clave de la vía, su descripción, su grado de seguridad (igual al de las áreas), y el ancho de la vía (en metros).

La tabla "Conexión" describe la topología del edificio, y contiene: las claves de dos áreas y la clave de la vía que las comunica.

En la tabla "Dispositivo" se encuentran: la clave del dispositivo, las iniciales del tipo de dispositivo del que se trata (am = Alarma Manual, df = Detector de Fuego, etcétera), el nombre del dispositivo, su número de serie, su descripción, la fecha de instalación del dispositivo y su tiempo acumulado de operación.

En la tabla "Reservado" se tiene la clave del área reservada, la fecha y hora de la reservación y el número de personas esperado.

En la tabla "Localiza_Dispositivo" se describe la localización de cada dispositivo dentro del edificio y en la red de comunicaciones. Esta tabla contiene: la clave del dispositivo, su dirección en la red, la clave del área y la clave de la vía dónde se localiza el dispositivo.

Finalmente, en la tabla de monitoreo "Monitor" tenemos: la clave del dispositivo monitoreado, el estado del dispositivo (on/off), el tiempo que lleva en ese estado y el valor que reporta, cuando se trate de un dispositivo medidor (termómetro, voltímetro, etcétera).

Cabe señalar que los atributos de la entidad Dispositivo dependen de las características que se deseen almacenar sobre los diferentes dispositivos del edificio, tales como datos técnicos. También, en el caso de las entidad Monitoreo, esta depende de la configuración que el usuario le da a su sistema de monitoreo.

Como ya se mencionó, en este caso sólo se tomaron en cuenta los datos mínimos que se requieren para el sistema de toma de decisiones en caso de incendio. Esto se hace para simplificar el problema, ya que un edificio, además de constar de niveles, áreas, vías y dispositivos, consta de instalaciones eléctricas, instalaciones de agua, gas, aire-acondicionado y mucho más, de acuerdo a la descripción de los componentes de un edificio inteligente. Todas las cuales se necesitan representar también en la base de datos.

Se simuló, para este modelo, el procedimiento de monitoreo, creando una tabla adicional en la base de datos, llamada "Monitor", en la cual se dieron de alta datos sobre los dispositivos como si un sistema de monitoreo los hubiese puesto ahí (clave del dispositivo, status, tiempo que lleva en ese status, y el valor si se trata de un dispositivo medidor). Esta información se leerá y se analizará como si fuese la situación del edificio en ese momento. En realidad el sistema de monitoreo iría arrojando información en intervalos de tiempo (establecidos por el usuario) haciendo crecer la base de datos. Por ello, el sistema que analiza la información debería también encargarse de borrar la información vieja, con el fin de evitar que la base de datos crezca demasiado.

El Generador de Rutas (El Sistema de Toma de Decisiones en Caso de Incendio)

La Interfaz Hombre-Máquina

Para el caso de la interfaz se deben distinguir dos tipos de usuario: el operador y el administrador (o dueño) del edificio.

El operador requiere de una interfaz que le permita acceder información sobre el edificio y el desempeño de los dispositivos. Esta interfaz debe alertar al operador de los problemas y presentarle las soluciones.

El administrador (o dueño) del edificio requiere de un medio para poder dar mantenimiento a la base de datos para que esta está siempre actualizada.

La interfaz para las altas, bajas y cambios a la base de datos idealmente debería ser de tipo gráfico, en dónde el usuario puede introducir el plano arquitectónico de su edificio, y de esta forma ir introduciendo la información sobre cada componente. Así como hay planos de la planta arquitectónica, hay planos de la instalación eléctrica, agua, ductos de ventilación, etcétera. Estos planos incluso podrían provenir de un paquete de diseño por computadora. Así el usuario podrá visualizar mejor su edificio en sus diversos aspectos, facilitando su manipulación al realizar cambios.

De la misma manera, la interfaz para el operador debería presentar el plano del edificio por niveles, indicando con colores las áreas en las que se reporta fuego y las posibilidades más seguras de evacuar a las personas de todo el edificio.

Debido a la complejidad de una interfaz que maneje planos arquitectónicos se optó por sólo desarrollar interfaces que permitan el manejo de ventanas e incluso de presentar gráficas, pero no dinámicas, sin poder manipularlas, para ambos tipos de usuarios. La estructura de estas se presenta a continuación (figura 3.24.a y 3.24.b).

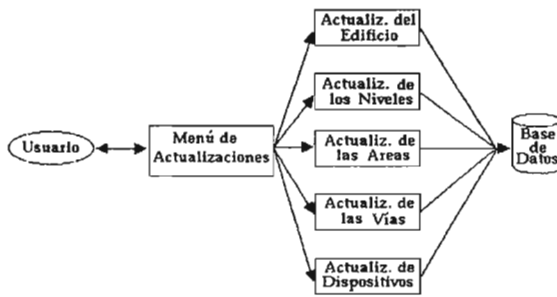


Figura 3.24.a: Interfaz para el Administrador del Edificio

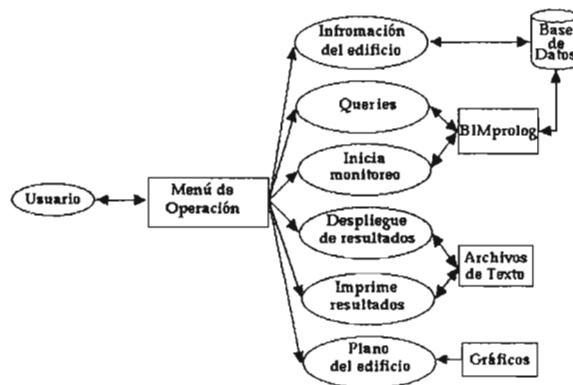


Figura 3.24.b: Interfaz para el Operador del Edificio

La función de las interfaces es únicamente la de mostrar el funcionamiento del sistema ARIADNA, permitiendo cambios en la base de datos, además de acceso a información adicional.

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

ARIADNA integra diferentes módulos programados en variados lenguajes de programación. Estos módulos como se ve en la figura 3.25 son los siguientes :

- La Base de Datos que describe al Edificio
- Los Módulos de Actualizaciones a la Base de Datos del Edificio
- El Generador de Rutas
- El módulo de Consultas sobre Rutas de Acceso
- Los Planos del Edificio
- Las Interfaces con los Usuarios

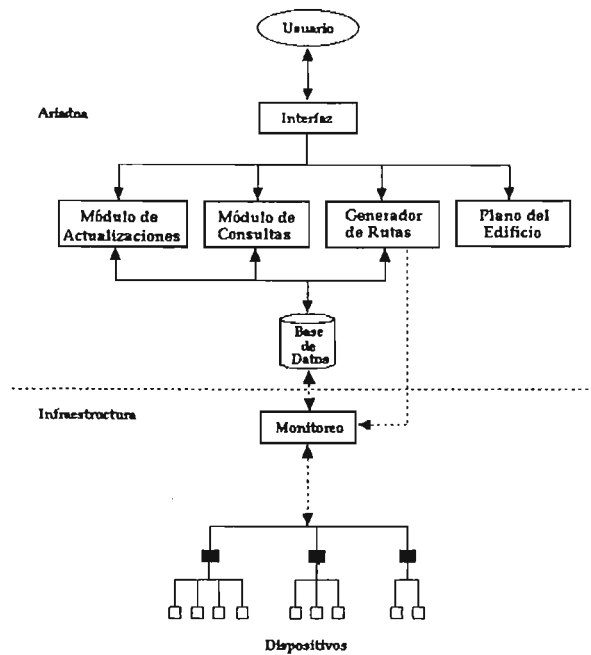


Figura 3.25: Módulos del Sistema ARIADNA

A continuación se describen las características generales de la implementación de cada uno de estos módulos que conforman ARIADNA.

a) La Base de Datos

Para poder almacenar toda la información sobre un edificio se requiere de una base de datos de gran capacidad. Por esta razón la base de datos, cuyo diseño se presentó anteriormente, se implementó usando el sistema administrador de base de datos relacional, Sybase.

Este DBMS (DataBase Management System) se encuentra instalado en el sistema servidor de las estaciones de trabajo SUN. Así, el manejo de grandes volúmenes de información es fácil y rápido. La idea de utilizar Sybase surgió inicialmente del hecho de que el software de monitoreo NetCentral Station ocupa Sybase para almacenar la información de los dispositivos.

Además varios lenguajes de programación cuentan con una interfaz con Sybase, haciendo posible el desarrollo de programas escrito en un lenguaje "huésped" en el que se encuentran incrustadas las instrucciones en DML (Data Manipulation Language). En el caso de Sybase el DML es SQL (Structured Query Language) y el lenguaje huésped puede ser C, Pascal, BIMprolog, y varios más.

Esto, da la posibilidad de escoger de entre todos los lenguajes posibles de programación el que más responde a las necesidades, de acuerdo a la aplicación.

b) El Generador de Rutas

La distribución (o topología) de las áreas del edificio y sus interconexiones se pueden representar fácilmente con un grafo, no dirigido. En éste, cada nodo representa un área y cada arco representa una vía que conecta a dos áreas. Tomando esta representación, el problema de

determinar una ruta segura para evacuar a la gente del edificio, se reduce al conocido problema de recorrer un grafo.

Existen varias técnicas de búsqueda en un grafo. Estas difieren entre sí por la manera en que recorren el grafo buscando una buena solución al problema. Las técnicas de búsqueda pueden ser de inteligencia artificial, de programación entera o métodos de investigación de operaciones. Algunos de ellos, por ejemplo, los métodos de investigación de operaciones y de programación entera, pueden encontrar la mejor ruta, en cambio las técnicas de inteligencia artificial encuentran una buena ruta, sin ser probablemente la mejor de todas las posibles.

Sin embargo, la cantidad de información que se necesitaría procesar en el caso de un edificio es enorme. Es tan significativa la cantidad de información, que es más factible utilizar técnicas de inteligencia artificial, ya que es probablemente más rápido, comparado con una búsqueda exhaustiva entre todas las posibilidades para encontrar la mejor solución.

Las técnicas de búsqueda de inteligencia artificial se dividen en Depth-first y Breadth-first (profundidad primero y anchura primero respectivamente). El método conocido como Hill-Climbing, que es de tipo Depth-first, es el que se escogió para el sistema de toma de decisiones en caso de emergencia para encontrar las rutas de evacuación. No hay una razón especial por la que se optó por éste método. La razón por la cual no presenta problemas un algoritmo de tipo Depth-first, en este caso, es porque el grafo no es de profundidad infinita, al contrario, éste se encuentra perfectamente delimitado. Se escogió un algoritmo programado en Prolog, porque es mucho más fácil de entenderlo. Además se aprovechó la máquina de inferencias de Prolog para el proceso de la búsqueda utilizando backtracking.

El programa en Prolog consta de varios módulos cuyas funciones son las siguientes:

- inicialización de la base de conocimiento
- lectura de la información del monitoreo
- determinación de las acciones a tomar
- generación de las rutas
- librería de funciones para el manejo de las listas en Prolog

Inicialización de la Base de Conocimientos:

Para poder crear la base de conocimientos con la que habrá de trabajar el Generador de Rutas se aprovecha la interfaz que tiene BIMprolog con Sybase. A través de esta se cuenta con una serie de predicados que permiten abrir y cerrar una base de datos (system predicates), leer, insertar, modificar o borrar registros (relation predicates) y obtener información sobre el esquema de la base de datos abierta (schema predicates). Con la ayuda de estos predicados se puede manipular la base de datos de un modo muy flexible.

BIMprolog (también llamado ProLog by BIM) provee dos niveles de interfaz hacia Sybase : una interfaz amigable de alto nivel para el usuario casual y una interfaz de nivel bajo que permite al usuario explotar todas las facilidades avanzadas de Sybase .

La interfaz a Sybase se puede llamar desde el programa en BIMprolog o se puede invocar BIMprologSB, la cual es una versión recopilada de BIMprolog ligada a la interfaz con Sybase. De esta forma se evita tener que cargar la interfaz por separado desde el código en Prolog.

Para acceder a la base de datos se cuenta con una serie de predicados que se encargan de mandar el comando, escrito en SQL, al DBMS Sybase, el cual se encarga de ejecutarlo y regresar los resultados a Prolog.

A través de esta interfaz se tiene acceso a la base de datos del edificio inteligente y se lee la información referente a la topología del edificio, el nombre de cada área y su grado de seguridad, y el rango de verificabilidad de cada vía y las áreas reservadas del día.

El hecho de tomar en cuenta las áreas reservadas se debe a que es muy probable que haya mucha gente en esa área, por lo que se tratará de evitar de incluir esas áreas en la ruta de salida a otra área, para no provocar un mayor congestionamiento de gente.

Con esta información se generan hechos de Prolog, que posteriormente pueden ser utilizados. Estos tienen la siguiente forma: `conec(Area1, Area2, Vía)` el cual describe la topología del edificio. Por otra parte, los predicados `seguridad_área(Area, Grad_Seg)` `nombre_área(Area, Nom_Area)` representan la información sobre cada área, `seguridad_vía(Vía, Grad_Seg)` la información sobre cada vía y `reservado(Area)` referente a las áreas reservadas para algún evento.

Lectura de la Información del Monitoreo :

De igual forma que en la inicialización de la base de conocimiento, el módulo de lectura de la información del monitoreo lleva a cabo sus funciones por los predicados "lee_monitoreo" y "genera_hechos_monitoreo". Los hechos, los cuales establecen cual alarma y cual detector de fuego están prendidos, son agregados a la base de conocimiento, para posteriormente decidir sobre las acciones a tomar si es necesario. Estos hechos tienen la siguiente forma: para cada uno de los detectores de fuego encendido se crea el hecho

`fire_detect(Area).`

dónde Area es el lugar en donde se detectó el fuego. Para cada alarma manual accionada el hecho que se crea es

`alarm_on(Area).`

que de igual forma guarda el área en la que fue accionada la alarma.

Determinación de las Acciones a Tomar:

Para las acciones a tomar se tienen tres diferentes casos. El primer caso es cuando se ha detectado fuego en cualquier zona, lo cual inicia inmediatamente la generación de las rutas de evacuación para cada una de las áreas del edificio hacia afuera. Además de generar las rutas habría que tomar una serie de acciones, para asegurar que el fuego no se propague y para combatirlo. Esto implica cerrar las puertas que dan hacia el cubo de escalera, para asegurar que la gente pueda utilizar las escaleras sin peligro de ser atrapados por el fuego. También se deben encender las luces de emergencia que indican el camino de salida y se deben accionar los extintores, en el caso de que no sean accionados automáticamente junto con el detector de fuego. El segundo caso es cuando se tiene una o varias alarmas accionadas pero sin detectar fuego, entonces sólo se manda un aviso. Finalmente, el tercer caso es cuando no se pudo evacuar completamente el edificio debido a que algunas áreas se encuentran encerradas por el fuego. En

este caso se deben analizar las alternativas que existen para rescatar a esa gente. Sin embargo, no se codificaron los tres casos al 100% sino que, del primer caso, se tiene la generación de las rutas de evacuación, pero todas las demás acciones a tomar se despliegan en la pantalla en forma de avisos.

Generación de las Rutas:

Este módulo, es el que ocupa toda la información de la base de conocimientos para generar las rutas de evacuación del edificio. En este algoritmo se tiene una regla que verifica si el área que se está tomando en cuenta es válida (legal). Es aquí donde se asegura que el área que se va a agregar a la ruta no reporta fuego y que no está reservada para algún evento. De esta forma, se generan todas las posibles rutas de salida para un área, sumando los grados de seguridad tanto de las vías como de las áreas que componen cada ruta. Posteriormente se toma de todas estas rutas la que reporta la mayor seguridad. Se agrega a las soluciones para continuar con la siguiente área, hasta generar una ruta para cada área del edificio. Para el caso de que no se haya encontrado salida para alguna área se genera el hecho [sin_salida(Area)] con el que posteriormente se deberían analizar las alternativas de salida para esas áreas.

Los resultados, tanto las rutas como los avisos, son guardados en un archivo de texto, junto con alguna información adicional, como la fecha del día, la hora y las áreas que han sido reservadas en esa fecha para eventos.

Conclusiones del Capítulo

La administración es un proceso por medio del cual se busca lograr la máxima eficiencia de una organización, cualquiera que sea esta.

Es necesario realizar los cuatro etapas del proceso administrativo (Planeación, Organización, Dirección y Control), ya que con ello se podría centrar el procesamiento de datos dentro del Edificio Inteligente de una forma sistematizada y automática, sin embargo, sería bueno tomar en cuenta una etapa extra entre la etapa de organización y la de dirección, ya que sería una etapa de Integración la cual beneficiaría para la toma de decisiones según el diseño diseñado en la organización y obtener los mejores resultados en la etapa de dirección.

Es sumamente importante el aseguramiento de la calidad dentro de una empresa, por lo que un Edificio Inteligente no debe arriesgar este punto. Es por ello que el control de calidad debe comenzar por la alta dirección, quienes tendrán que adiestrar a los usuarios para lograr la calidad total mediante los procesos necesarios y el llenado de la documentación que de seguimiento a la calidad no sólo del sistema si no del Edificio en general.

Para poder implantar el centro de información ó cuarto de control de un Edificio Inteligente se tienen varios lineamientos en los cuales se pide tener el personal adecuado, una excelente planeación de las instalaciones físicas, el uso de los equipos existentes así como el software disponible. En caso de no contar con el software y hardware eficiente, la elección de este mismo se lleva con una serie de pasos en los que primero se realizará el inventario general de los equipos con las formas correspondientes, después al realizar un estudio de cargas de trabajo, ya se sabrá que tipo de equipo y de software es el que necesita la empresa y con los datos ya obtenidos, se comienza la búsqueda de un proveedor, el cual, debe satisfacer todas nuestras necesidades para así adquirir el equipo de cómputo correspondiente.

El cerebro de un Edificio Inteligente debe interconectarse con su columna vertebral para que en conjunto se puedan tomar decisiones en casos de emergencia, predecir y autodiagnosticar las fallas de dicha edificación y tomar las acciones necesarias para resolver las fallas en el momento adecuado. Es por ello que aquí debe intervenir la Inteligencia Artificial al momento de realizar el sistema de control para el Edificio Inteligente.

El sistema ARIADNA realizado por la Ing. Ingrid Kirschning bajo el asesoramiento de la Dra. Ofelia Cervantes Villagómez es un claro ejemplo de como debe interactuar el sistema central con todos los dispositivos y usuarios de un Edificio Inteligente.

Bibliografía Específica

"Centros de Cómputo y administración de proyectos", Lic. Ana María Rodríguez Mendoza, México, 1991, IPN.

"Análisis y diseño de sistemas", Kendall y Kendall, México, 1991, Prentice Hall.

"Edificios Inteligentes" (EI)

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

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

Bayon, R., "La protección contra incendios en la construcción", Editores Técnicos Asociados, S.A., 1978, Barcelona, España.

Bodker, S., "Trough the Interface - A Human Activity Approach to User Interface Design", Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1991, U.S.A.

Bratko, I., "Prolog - Programming for Artificial Intelligence", Addison-Wesley Publishers, 1986, Gran Bretaña.

Cabletron Systems, "SPECTRUM - The Complete Networking Solution" (Folleto), Cabletron Systems Inc., 1990 U.S.A.

Computerworld, "Edificios Inteligentes", Septiembre 30, 1991, páginas 21,24, Computerworld, México. Computerworld, "Edificios Inteligentes (continuación)", Octubre 7, 1991, páginas 27,30,31, Computerworld, México.

Coyne, R.D., "Knowledge-Based Design Systems", Addison-Wesley Publishing Company, 1990, U.S.A.

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

Flax, B.M., "Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, 1991, Páginas 24-27.

Fujie, S., Mikami, Y., "Construction Aspects of Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, 1991, Páginas 50-57.

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

"OpenWindows Developer's Guide 1.1 - Installation Manual", Sun Microsystems, Inc., 1990, U.S.A.

Kalay, Y.E., "Modeling Objects and Environments", Wiley-Interscience Publication, 1989, U.S.A.

Korth, H., "Fundamentos de Bases de Datos", McGraw-Hill, 1988, México.

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

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

Nakamoto, M., "C&C City Una ciudad humana y animada para nuestra vida en el siglo XX" (en japonés), 1988, Tokyo, Japón.

Nye, A., "Xlib Programming Manual for Version 11, Volume One", O'Reilly & Associates, Inc., 1989, U.S.A.

Prawda, J., "Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones, Vol. #1- Modelos Determinísticos", Editorial Limusa, 1986, México.

Rancé, L. (SAINCOMEX S.A. de C.V.), Valerdi, J. (SAINCO, Sevilla, España), "Sistemas de Control y Seguridad en Edificios Inteligentes", Mexico, D.F., sin fecha.

Rose, M., "The Simple Book - An introduction to Management of TCP/IP-based Internets", Prentice Hall, 1991, U.S.A.

Sánchez, E., "Simple Network Management Protocol", 1991, U.D.L.A.- Puebla, México.

☉ Educación en Tecnología - DGE - Mendoza.htm.

☉ Clasificación de las Redes.htm.



CAPÍTULO IV

TELECOMUNICACIONES DE UN EDIFICIO INTELIGENTE

Objetivo: Demostrar las ventajas y desventajas que los usuarios y la información de una empresa pueden obtener con la utilización de las telecomunicaciones dentro de un Edificio Inteligente.

El secreto de la vida del hombre
esta en prepararse para aprovechar
la ocasión cuando se presenta.

Telecomunicaciones significa comunicar a distancia “telecomunicaciones e informática” implica la transmisión y procesamiento automático de la información.

IV. 1.- Comunicaciones alambicas e inalámbricas

Las comunicaciones se han convertido en un satisfactor de necesidades cotidianas de un importante número de habitantes del planeta.

El crecimiento y la maduración de las comunicaciones, la disminución de costos reales de los servicios y el aumento de la disponibilidad, confiabilidad, seguridad y conectividad de éstas ha sido producto de avances en diversos campos (ingeniería espacial, aeronáutica, física, electrónica, computación, etc.).

Un sistema de comunicación consta de 5 partes:

- Una fuente de información.
- Un transmisor de información cuya función consiste en depositar la información proveniente de la fuente de un canal de comunicaciones.
- Un canal de comunicaciones a través del cual hace llegar la información de la fuente al destino.
- Un receptor que realiza las funciones inversas del transmisor, es decir, extrae la información del canal y la entrega al destinatario.
- Un destinatario.

Comunicaciones alambicas

Es cuando se utilizan canales de comunicación basados en cables metálicos.

Ancho de Banda: Es la diferencia entre la frecuencia máxima y la mínima contenida en una señal.

Atenuación: Disminución de la magnitud de la señal.

Bidireccional: Es aquella en la cual puede ser enviada la información tanto de un transmisor hacia un receptor como desde este último hacia el primero.

Canal: Se usa para identificar una trayectoria a través de la cual serán enviadas señales. También se usa para describir una banda de frecuencias.

Células: Regiones en las cuales está instalada una estación de radio.

Nodos: Puertos en los cuales se ubican equipos de procesamiento en una red y a los que están conectados los enlaces de las mismas.

PCN / PCS: Comunicación personal, Son servicios personales de comunicación.

Protocolo: Conjunto de reglas para que pueda ser realizado un proceso de comunicaciones.

Punto a punto: Comunicación que se origina en un punto geográfico y puede estar destinado a muchos receptores a puntos geográficamente distintos.

Radio telefonía celular: Telefonía basada en transmisores de radio. Usa un área de cobertura que está dividida en células.

Ruido: Perturbaciones no deseadas que distorsionan el contenido de la información en una señal.

Un sistema de comunicaciones consiste en una infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino.

ETHERNET INALÁMBRICA (IEEE 802.11)

IV. 2.- Implementación de sistemas distribuidos

Si la confiabilidad de la red de telecomunicaciones es alta hay posibilidad de contar con sistemas distribuidos en la empresa, los cuales deben concebirse como una aplicación de las telecomunicaciones. El concepto de sistema distribuido se utiliza de maneras muy diferentes. Aquí se considerará en un contexto amplio, de tal forma que se incluyan las estaciones de trabajo que puedan comunicarse unas con otras y con los procesadores de datos; así como diferentes jerarquías de configuraciones arquitectónicas de los procesadores de datos para la comunicación entre sí, y que cuenten con diferentes capacidades de almacenamiento de datos.

IV. 2. 1.- Tipos de redes para sistemas distribuidos

Existen cuatro tipos principales de redes para sistemas distribuidos: jerárquica, de estrella, de anillo y bus. Cada una requiere de diferente hardware y software, y también tienen capacidades diferentes.

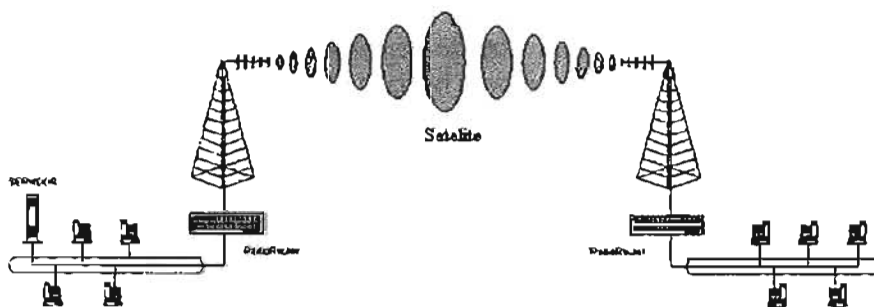
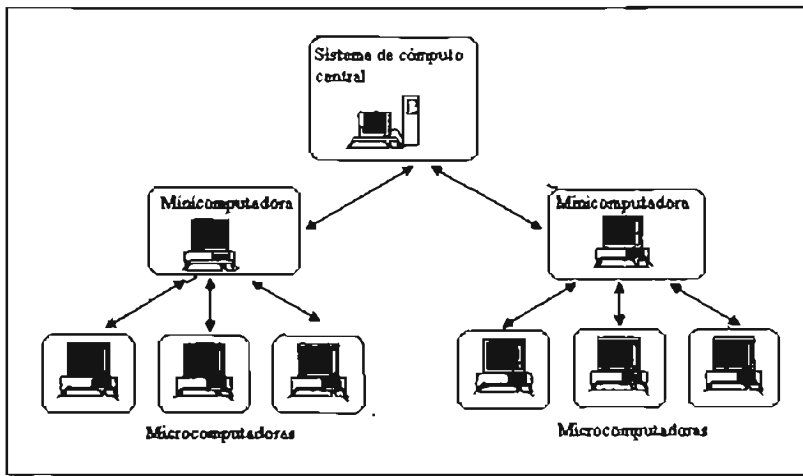


Figura 4.1

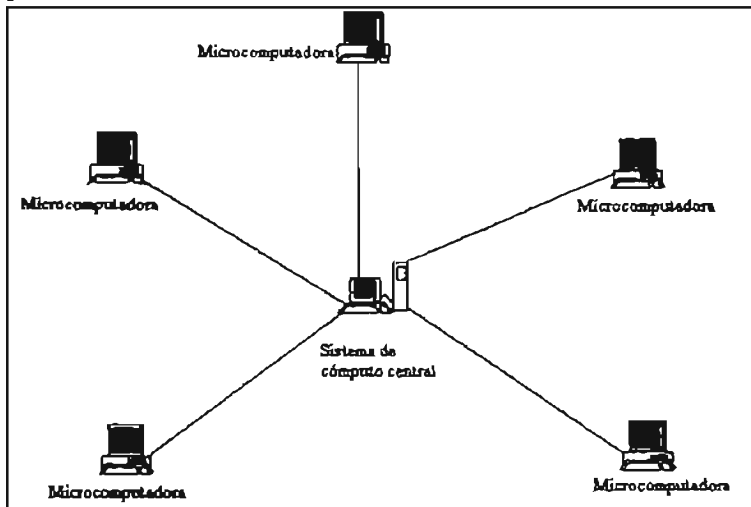
En la figura 4.1, el uso de satélites permite que los sistemas distribuidos tengan un excelente acceso a múltiples destinos de un país. Un satélite, puede llegar a cubrir hasta una tercera parte del planeta, logrando con ello gran eficiencia.



En una red jerárquica, la computadora central controla en su totalidad la red completa.

Figura 4.2

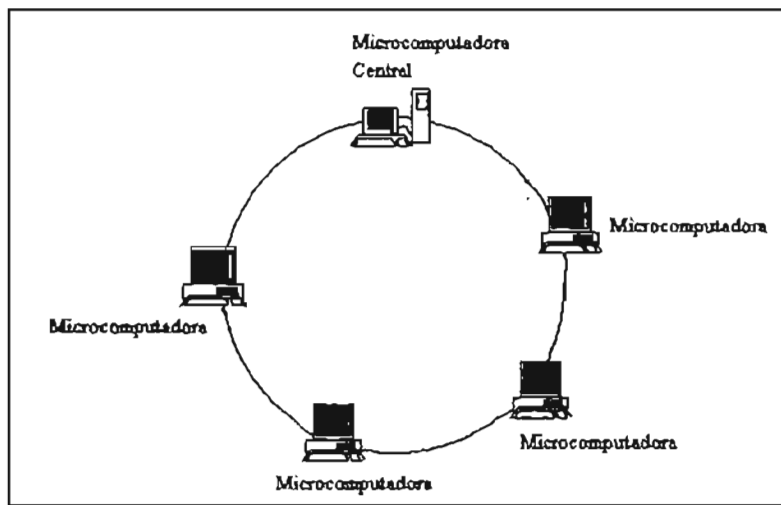
Redes jerárquicas. La figura 4.2 ilustra una configuración jerárquica básica para una red de cómputo distribuido. En este caso, una computadora central, controla a todos los otros módulos, incluyendo minicomputadoras y microcomputadoras. Observe que las computadoras del mismo nivel no se comunican entre sí. La intención de este arreglo es que los problemas de cómputo de gran escala los maneje la unidad central y las demandas *más* pequeñas de computación se manejen en el nivel correcto, ya sea por las minicomputadoras o las microcomputadoras.



En una red estrella, la computadora central controla a las microcomputadoras (y otros periféricos) que quieren comunicarse entre sí.

Figura 4.3

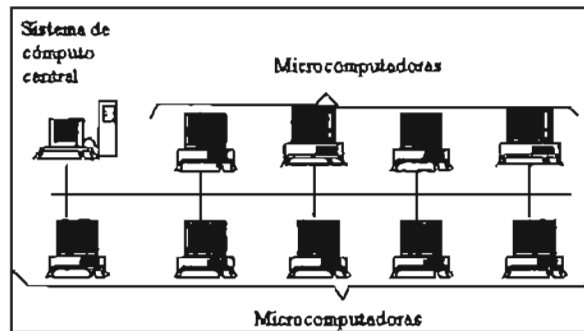
Redes en estrella. Otra configuración muy utilizada para la computación distribuida es la red en estrella, tal y como se ilustra en la figura 4.3. Como puede verse, su nombre lo dice todo. En este caso, la unidad central se considera el nodo central; y como tal, se comunica con nodos más pequeños, los cuales no pueden comunicarse de manera directa uno con otro. En este ejemplo, la necesidad de comunicación de las microcomputadoras entre sí se lograría cuando una de las microcomputadoras enviara datos a la unidad central, y luego hiciera que ésta los retransmitiera a otra microcomputadora.



En una red en anillo, las computadoras se comunican directamente entre sí, dentro de un círculo.

Figura 4.4

Redes en anillo. Constituyen otra posibilidad de la computación distribuida. Como se muestra en la figura 4.4, no hay una computadora central para la configuración en anillo. Más bien, su forma nos recuerda que todos los nodos tienen el mismo poder de cómputo. Con el uso de una red en anillo, en este ejemplo, todas las computadoras se comunican directamente entre sí, cuando pasan todos los mensajes para enviarlos a su destino correcto en el anillo.



En una red en bus, un solo conducto enlaza a los equipos.

Figura 4.5

Configuraciones bus. Otro tipo de redes para el procesamiento distribuido es el de la configuración bus, tal y como se muestra en la figura 4.5. Estas, trabajan bien en unidades cerradas, tales como un conjunto de oficinas donde diferentes equipos pueden estar unidos conjuntamente a través de un cable central. Una configuración bus permite muchos cambios, ya que deja que los usuarios se enlacen o no a los equipos de una manera muy sencilla. Observese que en una configuración bus el cable central sirve como la trayectoria única.

Cambio de expectativas atribuibles al proceso distribuido

Los sistemas distribuidos también representa una señal de apertura y de desplazamiento en la filosofía de operación (realizado por medio de la tecnología), acerca de la ubicación conveniente del poder del uso de los equipos cómputo. Las computadoras actuales son más fáciles de utilizar que las anteriores, siendo cada vez más portátiles, útiles y con una penetración que ha servido para desmitificarlas a los ojos de los usuarios potenciales.

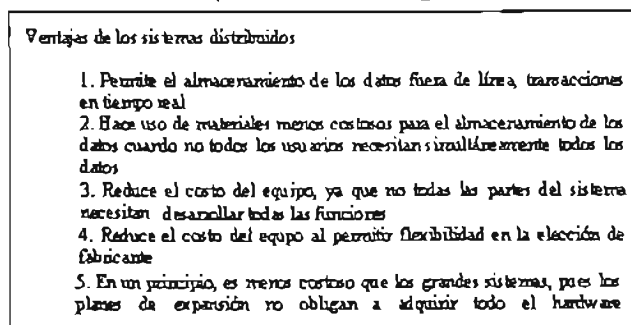
Conforme los individuos ven lo que el poder de la computación puede hacer para sus tareas personales, las demandan aún más. Las demandas internas de la organización de mayor productividad del personal administrativo, junto con el incremento en la importancia de la cultura computacional, ha generado ciertas presiones dentro de las organizaciones.

Todo ello se traduce en un cambio importante en el ambiente de trabajo entre el patrón y el empleador, así como a cambios en las expectativas del consumidor. Aunque es muy común la queja por el excesivo énfasis en un clima de computación, los consumidores quieren saber cuándo llegan los vuelos, o si se encuentra disponible un artículo que solicitan por teléfono. Los sistemas distribuidos, pueden ayudar a satisfacer las expectativas de los consumidores.

IV. 2. 2.-Ventajas de los sistemas distribuidos

Los sistemas distribuidos permiten el almacenamiento de los datos donde no hay “manera” de una transacción en línea o en tiempo real. Por ejemplo, podría mejorarse el tiempo de respuesta de una solicitud, si no fuera necesario consultar todos los registros, antes de llegar a la respuesta. Además, rara vez todos los usuarios necesitan todos los datos, de manera simultánea y, por ello, los datos pueden almacenarse en dispositivos menos costosos, en sitios diferentes y sólo accederlos cuando sea requerido. El uso de sistemas distribuidos llega a reducir el costo del equipo, ya que no todas las unidades del sistema necesitan tener la capacidad para realizar todas las funciones. Ciertas capacidades pueden compartirse, tales como el procesamiento y el almacenamiento.

Los sistemas distribuidos también pueden reducir costos, al brindar mayor flexibilidad en la elección del fabricante, ya que la filosofía esencial de las redes radica en la comunicación entre los nodos; y en consecuencia, los fabricantes desarrollan unidades compatibles. Esto permite la adquisición con base en los precios, así como por su función. Además, en un principio los sistemas distribuidos pueden ser menos costosos que los grandes sistemas, siendo factible planear la expansión sin tener necesidad de adquirir todo el hardware en un momento dado. Las ventajas de los sistemas distribuidos se presentan en la figura 4.6.



Se cuentan con cinco ventajas principales al crear sistemas distribuidos.

Figura 4.6

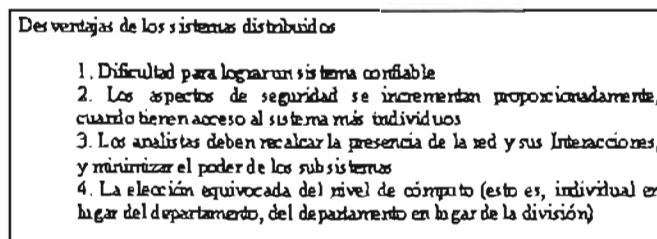
IV. 2. 3.- Desventajas de los sistemas distribuidos

Los sistemas distribuidos presentan problemas exclusivos que los sistemas centralizados de cómputo no presentan.

El primer problema concierne a la confiabilidad de la red. Con el fin de que una red sea un aportador activo y no una carga, debe ser posible transmitir, recibir, procesar y almacenar los datos en forma confiable. Si se tienen numerosos problemas con la confiabilidad del sistema, éste llegará a abandonarse.

Al distribuirse entre los individuos un mayor poder de cómputo se incrementa el riesgo de la seguridad, debido al amplio acceso. La necesidad de contraseñas secretas, de salas de cómputo seguras y un adecuado adiestramiento de seguridad del personal son preocupaciones que se multiplican cuando se implantan los sistemas distribuidos.

Es importante enfocarse a la red en sí o a los aspectos de los sistemas distribuidos. Su poder reside en su capacidad para interactuar conforme los grupos de trabajo de los usuarios trabajan con datos compartidos. Si se ignoran las relaciones entre los subsistemas de información o se llegan a menospreciar, se están creando más problemas de los que resuelven. Las desventajas de los sistemas distribuidos se enumeran en la figura 4.7.



Se tienen cuatro desventajas principales al crear sistemas distribuidos.

Figura 4.7

Las LAN inalámbricas forman un porcentaje muy pequeño de redes de área local en operación actualmente, pero su uso está creciendo rápidamente. Las LAN inalámbricas transmiten datos por radio o rayos infrarrojos en lugar de hacerlo a través de cable coaxial, par trenzado o cable de fibra óptica. Hasta hace poco, existían pocos estándares ampliamente aceptados para LAN inalámbricas y, como resultado, el equipo de diferentes proveedores no podía ser utilizado en la misma red. En los últimos años, sin embargo, han surgido varios estándares para LAN inalámbricas, al igual que nuevos términos: LAN inalámbrica (WLAN, wireless LAN), y red de área local inalámbrica (LAW, local área wireless).

El estándar IEEE 802.11 probablemente se convertirá en el estándar dominante para WLAN. Es muy similar a Ethernet, con unas pocas diferencias. La más importante, es que los sistemas IEEE 802.11 se conectan fácilmente con redes LAN Ethernet y traducen entre la Ethernet IEEE 802.3 y la IEEE 802.11 inalámbrica. Por esta razón, la IEEE 802.11 generalmente se denomina Ethernet inalámbrica, aunque su nombre oficial es red LAN inalámbrica. La IEEE 802.11 está evolucionando rápidamente.

Topología

Las topologías lógicas y físicas de la Ethernet inalámbrica son las mismas que las de la Ethernet tradicional. Es a la vez una estrella física y un bus lógico (figura 4.8). Un punto de acceso (AP, access point)⁸ inalámbrico central es un transmisor de radio que desempeña el mismo papel que un concentrador en la Ethernet tradicional. Todos los dispositivos en la WLAN

⁷ Para más información, ver el sitio de estándares IEEE en <http://grouper.ieee.org/groups/802/11> y el sitio para la Wireless Ethernet Compatibility Alliance en www.wirelessethernet.org.

⁸ Punto de acceso

utiliza” las mismas frecuencias de radio, por lo que la WLAN funciona como una LAN de medios compartidos de la misma manera que la Ethernet tradicional: las computadoras deben tomar turnos para utilizar el circuito único. Debido a que el sistema emplea ondas de radio, la señal viaja en todas las direcciones desde el AP. El rango máximo desde el AP a las computadoras está determinado por la cantidad de interferencia (por ejemplo, paredes de concreto) pero es típicamente de 30 a 150 metros (100 a 500 pies).

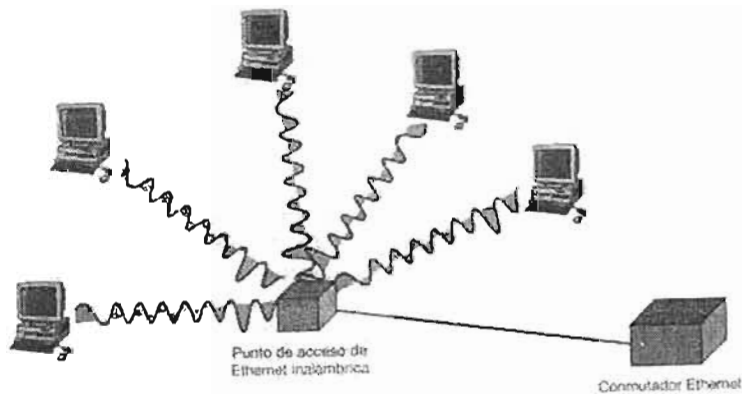


Figura 4.8. Punto de acceso de Ethernet inalámbrica conectado a un conmutador Ethernet

Las computadoras en la WLAN tienen una NIC dentro de las mismas que está conectada a un transmisor externo que se comunica con el AP (figura 4.9). El transmisor externo transmite señales de radio a un receptor que actúa como un concentrador de red y permite a las computadoras inalámbricas comunicarse entre ellas y con redes alámbricas tradicionales.

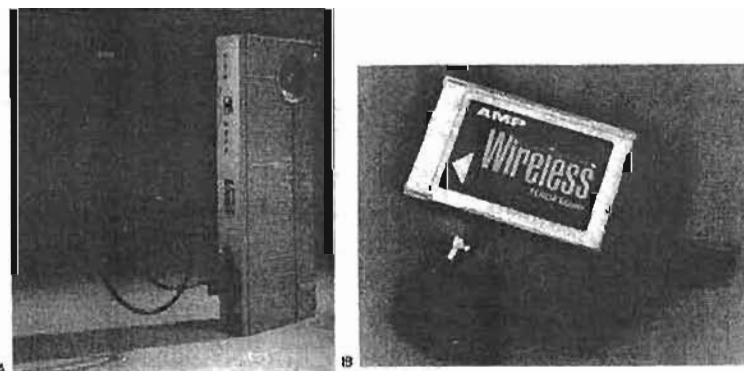


Figura 4.9 a. Concentrador de radio. b. Tarjeta de interfaz de red (MC) PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria de Computadoras Personales) por radio para computadoras personales

Generalmente, se instala un conjunto de AP, de manera que exista una cobertura inalámbrica completa en algún área, permitiendo a los usuarios vagar de AP a AP. Cuando se configura con una red inalámbrica, una serie de laptops o dispositivos basados en Palm se convierte en una forma eficaz para permitir a los trabajadores recorrer una instalación y tener un acceso a red constante en cualquier punto (almacén, hospital, aeropuerto).

IV. 3.- Control de acceso a los medios

El control de acceso a los medios en la Ethernet inalámbrica es Acceso múltiple por detección de portadora con evitación de colisiones (CSMA/CA, Carrier Sense Multiple Access

with Collision Avoidance), que es similar al CSMA/CD utilizado por la Ethernet tradicional. Con el CSMA/CA, las computadoras escuchan antes de transmitir, y si nadie más está transmitiendo, entonces transmiten. La detección de colisiones es más difícil en la transmisión inalámbrica que en la transmisión a través de cables, por lo que la Ethernet inalámbrica trata de evitar colisiones en un mayor grado que la Ethernet tradicional. El CSMA/CA puede emplear dos enfoques simultáneamente para el control de acceso a los medios.

Método físico de detección de portadora. El primer método de control de acceso a los medios es el método físico de detección de portadora debido a que se basa en la habilidad de las computadoras para escuchar físicamente antes de transmitir. Cada paquete en el CSMA/CA se envía empleando la ARQ de parar y esperar.⁹ Después de que el emisor envía un paquete inmediatamente se detiene y espera una señal ACK del receptor antes de tratar de enviar otro paquete. Cuando el receptor de un paquete detecta el fin del paquete en una transmisión, espera una fracción de segundo para asegurarse que el emisor haya dejado de transmitir realmente, luego transmite inmediatamente una señal ACK (o una señal NAK).¹⁰ El emisor original puede entonces enviar otro paquete, parar y esperar una señal ACK y así sucesivamente.

Mientras que el emisor y el receptor están intercambiando paquetes y señales ACK, otras computadoras también quieren transmitir. Entonces, cuando el emisor termina su transmisión. ¿por qué alguna otra computadora no comienza a transmitir antes de que el receptor pueda transmitir una ACK? La respuesta es que el método físico de detección de portadora está diseñado de manera que el tiempo que el receptor espera después de que termina la transmisión antes de enviar una ACK es considerablemente menor que el tiempo que una computadora debe escuchar para determinar que nadie está transmitiendo antes de iniciar una nueva transmisión. Por lo tanto, el intervalo entre una transmisión y la ACK correspondiente es tan corto que ninguna otra computadora tiene la oportunidad de comenzar a transmitir.

Método virtual de detección de portadora. La segunda técnica de control de acceso a los medios se denomina método virtual de detección de portadora, ya que no depende de los medios físicos. El método físico de detección de portadora funciona bien en la Ethernet tradicional, ya que cada computadora en el circuito compartido recibe toda transmisión en ese circuito. Sin embargo, en un ambiente inalámbrico esto no siempre es cierto. Una computadora en el borde extremo del límite de rango desde el AP en un lado tal vez no reciba transmisiones desde una computadora en el borde extremo opuesto del límite de rango del AP. En la figura 4.8, ambas computadoras pueden encontrarse dentro del rango del AP, pero no estar dentro del rango de comunicación entre ellas. En este caso, si una computadora transmite, otra computadora en el borde opuesto tal vez no detecte la otra transmisión y por lo tanto puede transmitir al mismo tiempo, provocando una colisión en el AP. Esto se denomina el problema de nodo oculto, debido a que las computadoras en los extremos opuestos de la red WLAN están ocultas unas de otras.

Cuando existe el problema del nodo oculto, el AP es el único dispositivo garantizado que es capaz de comunicarse con todas las computadoras en la WLAN. Por lo tanto, el AP debe administrar el circuito compartido empleando una técnica de acceso controlado, y no el enfoque basado en contenciones de la Ethernet tradicional. Con este enfoque, cualquier computadora que desee transmitir, primero envía una solicitud para transmitir (RTS, request to send) al AP, la cual puede o no ser escuchada por todas las computadoras. La RTS solicita permiso para transmitir y para reservar el circuito para el uso único de la computadora solicitante durante un período específico. Si ninguna otra computadora está transmitiendo, el AP responde con un permiso para

⁹ Solicitud de repetición automática (Automatic Repeat reQuest)

¹⁰ Confirmación Negativa (Negative acknowledgment)

transmitir (CTS, clear to send) especificando la cantidad de tiempo durante la cual el circuito está reservado por la computadora solicitante. Todas las computadoras, escuchan el CTS y permanecen silenciosas durante el periodo especificado.

El método virtual de detección de portadora es opcional. Se puede utilizar siempre, nunca o sólo para paquetes que exceden un cierto tamaño, según lo haya establecido el administrador de la LAN. Una WLAN que utilice este enfoque de acceso controlado puede proporcionar un mayor porcentaje de capacidad disponibles a los dispositivos conectados, quizá tan alta como 90 por ciento.

Tipos de Ethernet inalámbrica

Se han definido dos tipos básicos de Ethernet inalámbrica: IEEE 802.11b, que es la más común actualmente, y la 802.11 a, que es la alternativa de alta velocidad.

IEEE 802.11b. La IEEE 802.11 b, a su vez, tiene dos formas básicas. Los sistemas de espectro disperso de secuencia directa (DSSS, direct-sequence spread-spectrum) transmiten señales a través de un amplio espectro de frecuencias de radio simultáneamente (en la banda de 2.4 GHz). La señal se divide en muchas partes diferentes y se envía sobre diferentes frecuencias simultáneamente. Debido a que varios dispositivos de radio podrían estar operando en estas mismas bandas de frecuencias (no solamente redes LAN inalámbricas, sino también teléfonos inalámbricos), los dispositivos agregan un código especial a cada bit transmitido que identifica de manera única la señal y permite que el receptor al que se envía la señal la identifique.

Los sistemas de espectro disperso de salto de frecuencias (FHSS, frequency-hopping spread-spectrum) transmiten señales a través del mismo amplio espectro de frecuencias de radio, pero utilizan cada frecuencia en turnos. Una pequeña ráfaga de datos se envía a una frecuencia (generalmente menos de medio segundo) y luego el emisor cambia a otra frecuencia pseudoaleatoria y transmite otra ráfaga de datos antes de cambiar a otra frecuencia, y así sucesivamente. El transmisor y el receptor están sincronizados de tal manera que ambos saben qué frecuencias utilizarán en qué punto. Este enfoque minimiza el embotellamiento y la escucha furtiva ya que es difícil para un escucha externo saber qué frecuencias se utilizarán a continuación.

La versión FHSS proporciona velocidades de 1 Mhps y 2 Mbps. La versión DSSS proporciona velocidades de 1 Mbps, 2 Mbps, 5.5 Mbps y 11 Mbps. Una versión DSSS de 20 Mbps está en desarrollo. Debido a que una mayor distancia desde la computadora al AP puede debilitar la señal, haciendo que la interferencia proveniente de hornos de microondas, teléfonos inalámbricos y monitores para vigilancia de bebés, sea un problema serio, tanto el sistema FHSS como el sistema DSSS tienen la capacidad de buscar automáticamente cambios en las velocidades. En buenas condiciones a corta distancia, por ejemplo, el DSSS puede proporcionar 11 Mbps, pero a medida que aumenta la distancia entre el AP y la computadora, o si se incrementa la interferencia, la tasa de transmisión puede reducirse a 1 Mbps.

Es importante, recordar que ambas versiones son implementaciones de medios comparados, lo que significa que todos los dispositivos en la WLAN comparten el único circuito lógico. Por lo tanto, si la WLAN tiene 10 computadoras y la velocidad se reduce a 1 Mbps debido a interferencia, pueden presentarse demoras notables en el tiempo de respuesta. En este ejemplo, si se supone una tasa de rendimiento de 90 por ciento (suponiendo también acceso

controlado), esto significaría que cada computadora tendría una velocidad de aproximadamente 90 Kbps.

IEEE 802.11a. En el momento de escribir este texto, el estándar IEEE 802.11 a aún no ha sido completamente definido. El estándar IEEE 802.11a se espera que opere en el rango de 5 GHz, lo que significa que será capaz de velocidades de transmisión mucho más altas, pero también es probable que sea más susceptible a interferencias. El estándar inicial quizá proporcionará una tasa de datos en bruto de 54 Mbps pero probablemente sólo promediará 27 Mbps en la práctica.

IV. 4.- Futuro de las telecomunicaciones

(RED ETHERNET GIGABIT)

¿Cuales son los inconvenientes que se presentan en una red cuando se improvisa el cableado?

Desempeño muy lento de algunos puntos de la red, o inclusive tiene caídas de servicio. Posibles colisiones de información; nula planeación de crecimiento fácil acceso a poder alterar el cableado (no existen placas de pared debidamente instaladas, ni tampoco un área restringida dedicada a bloquear el acceso a personas no autorizadas a la parte medular del cableado, el closet de comunicaciones.)

Si desea conocer mas sobre cableados estructurados le presentaré a continuación la siguiente información:

¿Qué es un cableado?

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red.

¿Qué es un cableado estructurado?

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

- **Solución Segura:** El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.
- **Solución Longeva:** Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en las computadoras.
- **Modularidad:** Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, video. **Fácil Administración:** El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

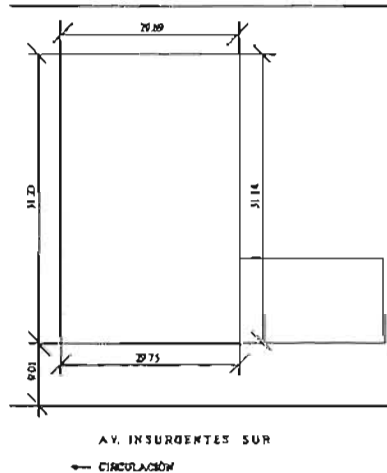
IV. 5.- Cableado Estructurado para un Edificio Inteligente

Es una estructura basada en subsistemas para tener soluciones basadas en estándares y códigos de instalaciones.

La siguiente propuesta, se refiere a la realización del cableado estructurado para un Edificio Inteligente, el cual, por el momento sólo es un proyecto que integrará todas las telecomunicaciones del Edificio.

Lo primero que se hará, es tomar en cuenta la funcionabilidad que tendrá el cableado que se tiene pensado en la infraestructura del Edificio.

Se considera un Edificio Inteligente que se encontrará situado en:



En esta parte solo se muestran las dimensiones del terreno, sin embargo, las plantas del edificio tendrán las formas presentadas en los anexos T - 1, T - 2, y T - 3.

Lo que se pretende es realizar un cableado estructurado para este Edificio Inteligente, en el cual cerca de las escaleras se encontrarán los ductos para servicios, donde se podrá utilizar un espacio para todo lo relacionado con las telecomunicaciones del edificio.

Las ventajas del cableado estructurado para un edificio inteligente

- Independencia del fabricante, al estar hecho sobre un mismo estándar permite elegir sobre una gran variedad de fabricantes.
- Facilita movimientos, adiciones y cambios y nos una conectividad de sistema abierto.
- Genera mayor retorno de inversión.
- Permite una mayor vida del sistema con un menor costo.
- Bajo costo de instalación.
- Instalación sencilla.
- Instaladores familiarizados con el UTP.
- Soporta la mayoría de las aplicaciones existentes.

Este diseño de ingeniería esta basado en el cumplimiento de los estándares:

- TIA/ ETA
- NEMA
- IEEE
- BICSI

En especial se aplica lo que corresponde a los estándares.

ANSI/TIA/ETA

-568-B Que trata sobre telecomunicaciones en edificios comerciales.

-606-B Administración de la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.

-569-A Vías de acceso y espacios de telecomunicaciones.

Para la seguridad del producto según su tipo se aplica alguna de las siguientes:

NOM 001 para equipos eléctricos y electrónicos

NOM 016 para equipos de oficina (conmutadores)

NOM 019 para equipos de tecnologías de la información

Los objetivos de este diseño, son:

- Contar con un cableado genérico diseñado para soportar un ambiente multi-producto, multi-usuario y multi-fabricante.
- Establecer criterios de desempeño y técnicos.
- Planear el cableado del edificio para una vida útil mayor a 10 años.

Para obtener un buen equilibrio en la relación costo-beneficio se utilizará un cableado estructurado Categoría 6 para las instalaciones de voz, datos, automatización, control y CCTV del edificio. Y dejar un margen de espacio del 60% en las canalizaciones para expansión y actualización del sistema.

Características del cableado estructurado categoría 6

- Cumple con la norma ANSI/TIA/EIA-854
- Especificaciones de ETHERNET GIGABIT en capa física para 1000 Mb/s (90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords, Con cable de cobre Cat. 6. 1 Km. En Fibra Multimodo, 2 Km. En Fibra Monomodo).
- Soporta aplicaciones de hasta 250 Mhz.

¿Cuáles son las partes que integran un cableado estructurado?

1. **Área de trabajo:** Es el lugar donde se encuentran el personal trabajando con las computadoras, impresoras, etc. En este lugar se instalan los servicios (nodos de datos, telefonía, energía eléctrica, etc.) Closet de comunicaciones – Es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo.
2. **Cableado Horizontal:** es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones.
3. **Closet de Equipo:** En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Este puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido.

4. Instalaciones de Entrada (Acometida): Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos al edificio y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior. (no necesariamente tienen que ser datos pueden ser las líneas telefónicas, o Back Bone que venga de otro edificio, etc.)

5. Cableado Vertebral (Back Bone): Es el medio físico que une 2 redes entre sí.

En la figura 4.10 se detalla un edificio con 2 pisos, se trata de simular nuestro edificio corporativo donde existe un considerable número de nodos o servicios en cada piso, por tanto el cableado se divide en un closet de comunicaciones principal en el piso superior y sub closets en los demás pisos y éstos closets se unen con un back bone, que corre entre los pisos.

- El cableado horizontal (los puntos 1 y 2) forzosamente tienen que estar considerados en cualquier cableado estructurado por más pequeño que sea. Estos puntos son los mínimos necesarios.
- El closet de equipo puede ser tan grande o pequeño como se requiera, puede ser desde un pequeño servidor, hasta varios servidores unidos entre sí.

Los puntos 4 y 5, La Acometida y El Cableado Vertebral dependen del tamaño de cableado

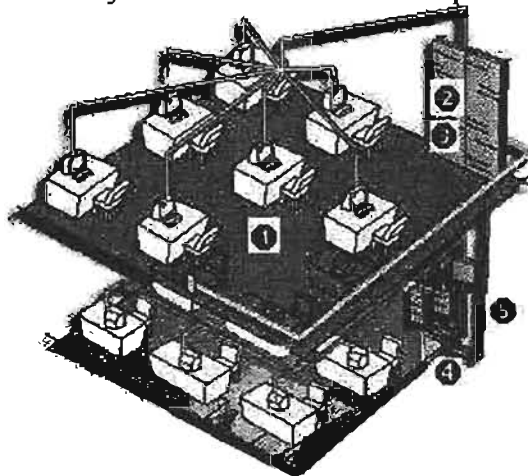
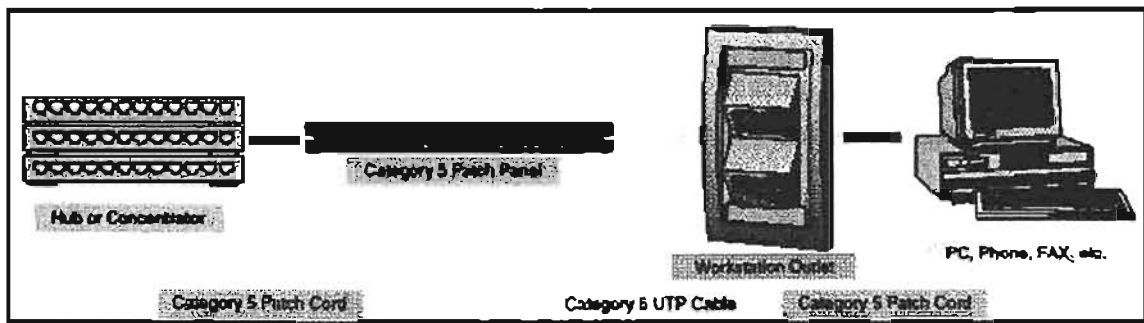


Figura 4.10

La acometida puede no ser necesaria si no se requiere de servicios que vienen de la calle para ser incorporados a la red, o esta puede ser tan pequeña como un simple hoyo en la pared para que pase por una línea telefónica.

El Back Bone, no es necesario a menos de que se deseen unir closets de comunicaciones.

Para detallar mejor en lo consiste el cableado horizontal se tiene la siguiente gráfica:



Esta es la trayectoria que lleva el cableado horizontal, comencemos a estudiarla de derecha a izquierda

- **Se tiene el dispositivo que se desea conectar a la red**, este puede ser un teléfono, una computadora, o cualquier otro.
- **Patch Cord**, Se debe contar con un cable que une este dispositivo a la placa que se encuentra en la pared (en el área de trabajo), este es un cable de alta resistencia ya que esta considerado para ser conectado y desconectado cuantas veces lo requiera el usuario.
- **Placa con servicios**, Esta contiene los conectores donde puede ser conectado el dispositivo, pensando en una red de datos, se tendrá un conector RJ45 donde puede ser insertado el plug del cable, y pensando en un teléfono, pues se tendrá un conector RJ11 para insertar ahí el conector telefónico. La misma placa puede combinar servicios (voz, datos, video, etc).

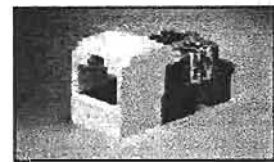
Placa de servicios



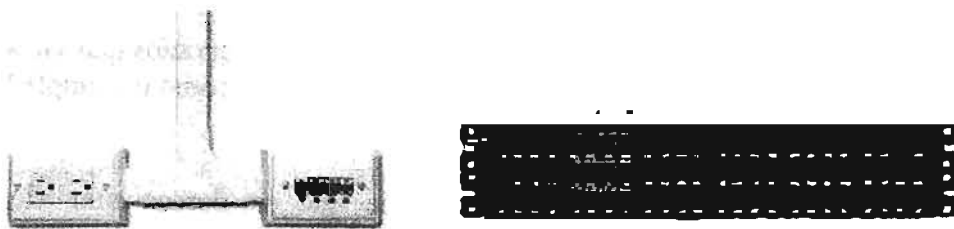
Patch Cord



Conector Instalado en la placa



- **Cableado Oculto** – Es la parte del cableado que nunca debe ser movida una vez instalada, es el cable que viaja desde el área de trabajo, hasta el closet de comunicaciones donde se concentran todos los puntos que vienen de las áreas de trabajo. Este puede viajar entubado, en canaletas, escalerillas, o similares.



Panel de Parcheo – Todos los cables que vienen de las áreas de trabajo al llegar al closet de comunicaciones se terminan de alguna manera en la que se puedan administrar. Es esta imagen muestra una regleta que tiene 24 conectores idénticos a los que se tienen instalados en las placas de los servicios que se encuentran en el área de trabajo, esta regleta va fijada en un rack y aquí es donde termina el cableado oculto, de esta manera se garantiza que el cableado que viaja oculto nunca se mueva y no sufra alteraciones.

- **Patch Cord** – Nuevamente viene un patch cord, pero este se une al servicio que viene del área de trabajo con el equipo activo, entiéndase por equipo activo

Una vez que el cableado es terminado en ambos extremos, es probado con herramientas altamente confiables que certifican el buen funcionamiento del cableado. Una vez que se pasan todas la pruebas, si se pasan las pruebas se cierran.

¿Cuándo se justifica instalar un cableado estructurado?

- Cuando se desee tener una red confiable. El cableado, este es el medio físico que interconecta la red y si no se tiene bien instalado ponemos en riesgo el buen funcionamiento de la misma.
- Cuando se desee integrar una solución de largo plazo para la integración de redes. (desde 2 hasta 20 años), Esto significa hacer las cosas bien desde el principio, el cableado estructurado garantiza que pese a las nuevas innovaciones de los fabricantes de tecnología, estos buscan que el cableado estructurado no se altere, ya que éste, una vez que se instala se convierte en parte del edificio. La media de uso, que se considera para un cableado estructurado es de 10 años pudiendo llegar hasta 20.
- Cuando el número de dispositivos de red que se va a conectar justifique la instalación de un cableado estructurado para su fácil administración y confiabilidad en el largo plazo. (de 10 dispositivos de red en adelante). Si se habla de una pequeña oficina (menos de 10 dispositivos de red), puede ser que la inversión que representa hacer un cableado estructurado no se justifique y por tanto se puede optar por un cableado más informal instalado de la mejor manera posible.

¿Cuándo se sugiere certificar un cableado estructurado?

Un cableado estructurado puede o no ser certificado, es decir se puede realizar el servicio de certificar que el cableado cumple con todas las normas que se requieren (EIA/TIA 568A/B, TSB 67 entre otras normas) para la transmisión de datos a través de materiales categoría 5 o superior instalados de manera adecuada.

La certificación del cableado la emiten los fabricantes de los materiales que se utilizan para la realización del cableado, y certifican tanto la calidad de sus materiales como la correcta mano de obra aplicada sobre la instalación de los mismos, y esta certificación garantiza el buen funcionamiento del cableado.

Se puede certificar cuando la **totalidad** de los materiales son de la categoría 5 o más (Inclusive la canaleta y/o ductería). Para empresas pequeñas no es muy recomendable realizar esta erogación, ya que es considerable; y un cableado que utilice materiales categoría 5 excepto la ductería (instalada de manera adecuada) puede tener el mismo rendimiento que un cableado certificado categoría 5 a un menor costo.

Este último punto lo determinara las condiciones del edificio, la estética de las oficinas y/o sus requerimientos.

¿Qué es una memoria técnica?

Una memoria técnica es un expediente que integra la documentación técnica completa y actualizada sobre los trabajos de cableado realizados y las pruebas del funcionamiento de este.

Cuenta con el detalle de cada elemento, trayectoria de cableado, ubicación dentro del edificio, pruebas de transmisión y rendimiento hechas a los servicios instalados.

La intención de entregar esta memoria técnica al cliente es que cuente con la documentación necesaria para facilitar futuras modificaciones, cambios o adhesiones y para garantizar la correcta transmisión de datos en cada uno de los servicios instalados aún sin tener un equipo en uso en cada salida.

Esta documentación es integrada cuando se certifica un cableado estructurado y se entrega al final de cada proyecto, y además es la forma para obtener una documentación técnica completa y actualizada, y también permite tanto al usuario como a nuestro personal den proyectos a conocer en detalle de cada elemento, trayectoria y ubicación dentro del proyecto y así facilitar futuras modificaciones, cambios o adhesiones para garantizar el correcto crecimiento y funcionalidad.

Topología del cableado estructurado

El sistema de cableado estructurado utiliza una topología de estrella física con todas las áreas de trabajo que llegan al cuarto de telecomunicaciones y está compuesto por:

- Cableado horizontal.
- Salidas del área de trabajo.
- Conexiones cruzadas.
- Cordones de parcheo.
- Cableado vertical o de backbone.

Cableado Horizontal

- Son las facilidades dedicadas a la instalación del cable del TR a la WA.
TR=Cuarto de telecomunicaciones.
WA= Áreas de trabajo.

Vías y espacios Horizontales

- Las canalizaciones horizontales no deben estar localizadas en los cubos de los elevadores debido a que estos pueden causar interferencia a la red interna y se perdería calidad de la señal, por lo que se utilizará un ducto especial para esta acción.
- Los ductos, deben de estar instalados en localidades secas para proteger a los cables de los niveles de humedad que están mas allá del rango de operación previsto para el cable de interiores.

Topología Horizontal

- Las áreas de trabajo, tendrán servicio por un Switch localizado en el mismo piso.

El cableado horizontal se extiende desde la salida/conector al conector cruzado horizontal.

El cableado horizontal, incluye:

- Cables Horizontales.
- Las salidas y conectores de telecomunicaciones, lugar del mismo piso donde se encuentra el switch.
- Las terminaciones mecánicas en el cuarto de telecomunicaciones.
- Los cordones de parcheo o jumpers en el cuarto de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal es terminado en una pieza de hardware de conexión que es conectado a una segunda pieza de hardware de conexión a través de un patch cord o jumper.
- El cableado horizontal es terminado en una pieza sencilla de hardware de conexión que es conectada a un equipo común a través de un patch cord o jumper.

Patch Cords y Jumpers

Para Cobre

-Deben ser la misma categoría o mayor del sistema que se está instalando.

Para Fibra

-Del mismo tipo de fibra multimodo o monomodo de los sistemas que se están instalando.

Límites de distancias horizontales a las que se tiene que apegar el cableado estructurado:

-La distancia máxima del cableado horizontal para cumplir con la categoría es de 90 mts. (295') sin importar el medio ya sea cobre o fibra óptica.

Longitudes máximas de los cordones en el cuarto de telecomunicaciones.

-El total de cordones/jumpers en el TR no debe exceder los 5 mts.

-Hasta 2 cordones/jumpers permitidos en el TR.

-Los cordones/jumpers nos permiten la interconexión o conexión cruzada.

Área de trabajo

-Es el espacio donde el ocupante interactúa con los dispositivos de telecomunicaciones.

-Típicamente una cada 10 mts. cuadrados aunque en nuestro caso es mayor debido a la densidad de ocupación y a la distribución del amueblado.

-Se tendrá de una salida por área de trabajo dos de voz y una o hasta tres de datos.

Distancias máximas en el área de trabajo

-Los cordones del área de trabajo no deberán de exceder los 5 mts. (16 ft.) de longitud.

Requerimientos del área de trabajo

- PC's o estaciones de trabajo
- e-mail
- Equipo multimedia
- Videoconferencia.
- Servicios de telecomunicaciones de voz.
- Sistemas de automatización de edificios.

Distancia máxima del canal de comunicaciones.

La distancia máxima del canal de comunicaciones es igual a 10 mts. de cordones mas 90 mts. De cableado en el enlace = 100 mts. Para la longitud total del canal.

El cable horizontal que usaremos en nuestro edificio inteligente es cable UTP de 4 pares CAT 6 de 100 ohms de impedancia sin blindaje y usaremos conectores tipo RJ45 jack/plug de 8 posiciones con asignación pm/par configurado en modo T568B.

Rangos de desempeño de UTP

- Para la categoría que se va a usar en nuestro proyecto la cual es la categoría 6 cubre un ancho de banda de hasta 250 Mhz.
- El desempeño está basado en características eléctricas (Mhz.) y no en la capacidad de llevar información (Mbps).

Requerimientos del área de trabajo.

- Cuatro salidas/conectores de telecomunicaciones.
- Soportadas por cable UTP de 4 pares Cat 6.
- Todos los conectores del área de trabajo son de la misma categoría del cableado horizontal (Cat 6). Backbone
- Provee interconexiones entre los cuartos de telecomunicaciones, los cuartos de equipos y la acometida del edificio.
- Incluye cables de backbone, conexiones cruzadas principales e intermedias, terminaciones mecánicas y patch cords o jumpers usados para conexiones cruzadas de backbone.

Topología de Backbone

-En este diseño se usarán fibra óptica multimodo de 62.5/125 micrómetros para el backbone de datos con 4 fibras ópticas por cada aplicación y utilizará topología de estrella jerárquica la cual permite hasta 2 niveles de conexiones cruzadas.

Ventajas al utilizar fibra óptica

- Inmune a EMI y a RFI.
- Ancho de banda virtualmente ilimitado.
- Más pequeña y ligera.
- Soporta todas las aplicaciones existentes.
- Fácil de probar.

Conectores para fibra óptica

- Se usarán conectores tipo SC y ST Simplex y Duplex
- Sistema con férulas pre-radiadas para obtener un máximo contacto físico disminuyendo la pérdida o atenuación del sistema.

Canalizaciones de Backbone

- Provee la forma de colocar los cables de backbone desde el ER a los TR's.
- Para nuestro edificio es por medio de charola o escalerilla.

Métodos de distribución

La instalación del cable de telecomunicaciones del TR al área de trabajo, es por medio de escalerillas o charola de cable siguiendo trayectorias perimétricas que permiten el crecimiento y expansión futura.

Vía de acceso vertical

Para el caso de la fibra óptica, solo se usará en acceso vertical, ya que esto hará más eficiente la red y con mayor calidad en su función.

El cuarto de equipos está conectado a los cuartos de telecomunicaciones (TR) por medio de escalerilla o charola de cable. (Charola de cable tipo escalerilla).

Estructura rígida prefabricada para la protección y soporte de cables o conductores que son jalados o depositados después de que la trayectoria ha sido instalada como un sistema completo. Los cableados de electricidad y comunicaciones deberán estar separados por una barrera física para evitar problemas y cumplir el estándar. Los cables eléctricos que se cruzan con cables de telecomunicaciones, deberán hacerse perpendicularmente entre sí.

Cuarto de Telecomunicaciones (TR)

Es el punto de transición entre las vías de acceso de backbone y de distribución horizontal, aquí se establece la conexión cruzada horizontal y el equipo de telecomunicaciones para un piso o área específica de un edificio. Sirve típicamente al piso donde se encuentra. Está dedicado únicamente a la función de telecomunicaciones y a los sistemas de soporte. En este proyecto se está utilizando uno en cada piso del edificio.

Cuarto de equipo (ER)

Es el espacio centralizado para el equipo de telecomunicaciones, aquí se mantiene el equipo directamente relacionado con las telecomunicaciones y sus sistemas de soporte ambiental. Debe estar localizado lejos de Fuentes de interferencias EMI y cumplir con los requerimientos de los TR's. Este, proporciona servicio a todo el edificio y en este proyecto se encuentra ubicado en el sótano -1.

Administración del cableado estructurado

A cada elemento de la infraestructura de telecomunicaciones se le debe de asignar un identificador único. Estos identificadores son designaciones alfa-numéricas asignadas a cada elemento aleatoriamente según el servidor principal del Edificio Inteligente.

Diseño

Los estándares son requerimientos mínimos que debe de cumplir el sistema de cableado estructurado mientras más se apege a ellos, la vida del sistema será mayor. ara obtener un diseño excelente, nunca se deben olvidar los requerimientos de los usuarios, del cuarto de control, las normas del cableado estructurado así como la distribución de las telecomunicaciones.

En este caso se consideran las siguientes salidas de cableado estructurado en cada planta del edificio inteligente

Área			Servicio	Servicio
Nivel de estacionamiento	ST	Nodos	Datos	Voz
Cuarto eléctrico	04	14	10	04
Montacargas	01	02	01	01
Bodega de mantenimiento	03	10	07	03
Bodega de sistemas integrales	03	10	07	03

Área			Servicio	Servicio
Planta Baja	ST	Nodos	Datos	Voz
Servicios Generales	09	30	1911	
Ingeniería de operación	17	56	32	24

SITE de Telecomunicaciones	03	10	08	02
Recursos Humanos	17	56	36	20
Recursos Financieros	10	28	17	11
Servicios Auxiliares	16	50	31	19
Consultorio	01	04	02	02
Salud ocupacional	01	04	02	02
Auditorio, Salón de usos Múltiples	10	26	18	08

Área			Servicio	Servicio
Planta alta	ST	Nodos	Datos	Voz
Recursos materiales	13	36	20	16
Sistemas integrales	12	32	18	14
SITE	04	08	04	04
Reparación cunoteca	03	06	03	03
Proyecto y diseño	29	78	46	32
Servicio a pozos	25	80	44	36
A.S.E.C.	12	40	23	17
Jefatura Administrativa	07	22	12	10
Sala de Videoconferencia	07	14	10	04
Jefatura del activo	04	14	09	05
Jefatura de perforación	06	24	12	12
Sala de Juntas	04	08	06	02
Total en todo el Edificio	221	662	397	265

Número de cuartos de telecomunicaciones = uno por nivel

Requerimientos de instalación de UTP

Se deben de evitar trayectorias con Fuentes de calor como ductos de calefacción y tuberías de agua caliente. El edificio en si debe ser protegido adecuadamente de las descargas atmosféricas. Los cuartos de telecomunicaciones y cuartos de equipos deberán de estar localizados lejos de cualquier fuente de interferencia electromagnética. El cableado deberá de estar alejado de balastos, transformadores, motores, generadores, equipos de rayos X,

Transmisores de radio, radares, y otros dispositivos de descargas altas e intensas. Se debe tener mucho cuidado cuando se instale el cable para minimizar la cantidad de cable torcido. Hay que evitar forzar el cable para evitar rasgar la cubierta del mismo, así como evitar estirar el cable para prevenir su deformación. No se debe de exceder la fuerza total de arrastre de 25 lb/f (111.2N) por cada cable.

Instalación de pánels de parcheo

Los cables deben ser enrutados y terminados comenzando por los extremos y continuando hacia el centro del panel. Se deben observar precauciones para la administración mecánica del cable, incluyendo la eliminación del stress causada por la tensión del cable.

Pruebas del cableado estructurado

Una vez que se encuentra ya instalado es muy importante hacer las pruebas del sistema, que son:

- Mapa de cableado.
- Longitud.
- Atenuación
- NEXT Near End Cross Talk o Paradiafonía
- PSNEXT Power Sum NEXT.
- FEXT Far End Cross Talk o telediafonía.
- ELFEXT Equal Level Fext.
- Pérdida por retorno.
- Retraso de propagación.
- Diferencia de retraso.

La atenuación, Cross Talk y pérdida por retorno son los puntos mas susceptibles a errores por la instalación.

Mapa de cableado

Por medio del mapa de cableado se pueden hacer las siguientes pruebas

- Continuidad hasta el fin remoto.

- Cortos circuitos
- Pares cruzados.
- Pares reversos.
- Pares abiertos.
- Cualquier otra combinación incorrecta.

Longitud Física.

- Puede ser estimada por las marcas de longitud en el cable.
- Puede ser estimada de la longitud eléctrica.

Longitud Eléctrica

- Derivada del retardo de propagación de las señales.
- La calibración de la velocidad de propagación nominal NVP es crítica para mayor exactitud de la distancia.
- La longitud eléctrica está basada en el par con el retardo eléctrico mas corto.

Atenuación

- Es una reducción en la fuerza de la señal.
- Se mide en decibeles dB's.
- Como la atenuación es referida a pérdida de señal, entre menor sea el valor mejor es el enlace.

NEXT Near End Cross Talk

- Es el ruido acoplado de un par a otro en el extremo cercano al transmisor.
- El NEXT es medido en dB's.
- Se desea que la pérdida NEXT entre pares sea alta, entre mayor sea el número mejor.

PSNEXT Power Sum NEXT

- Es el ruido acoplado de tres pares energizados hacia el cuarto par en el extremo cercano.
- Solo se mide en el cable y el canal, no se requiere calificación del conector.

FEXT Far End Cross Talk

-FEXT es la medida de señal no deseada acoplada desde un transmisor hacia el extremo lejano dentro de pares vecinos medida en el extremo cercano.

ELFEXT Equal Level Far End Cross Talk

-ELFEXT es la diferencia entre la pérdida FEXT medida y la atenuación del par afectado.

PSE LFEXT

-Es el FEXT acoplado de tres pares ante el cuarto par, cada uno es compensado por la atenuación para compensar la longitud.

-Usada para ambientes multi-interferencia.

Pérdida de retorno

-Es la medida de la energía reflejada causada por las diferencias de impedancia en el sistema de cableado.

-Es controlada al disminuir las coincidencias de valores de impedancia de los cables, conectores y cordones de parcheo.

-Entre mas conectores se tengan aumenta la pérdida por retorno.

-La señal reflejada distorsiona la señal deseada viajando en dirección opuesta.

-Esta pérdida es especialmente dañina en esquemas de transmisión full duplex.

Retraso de propagación

-Mide la cantidad de tiempo que una señal toma en atravesar todo el enlace.

Diferencia de retraso

-Compara el tiempo de propagación de par a par.

Requerimientos de pruebas de campo

Crosstalk extranjero

-Energía radiada de un cable afectado a uno adyacente.

Pérdida de conversión longitudinal

-Determina el diferencial al modo de conversión común en el extremo cercano lo que determina el desempeño perjudicial de compatibilidad electromagnética (EMC) en un sistema a causa del cableado.

Pérdida de transferencia de conversión longitudinal

-Determina el nivel de ruido diferencial que es acoplado en el receptor desde Fuentes externas.

Ventajas del cableado estructurado

- Minimizar Tiempos, Costos y Aumenta el Rendimientos de Equipos
- Optimizar y Compartir Recursos ya que es Administrable por el usuario
- Mejora y facilita el Mantenimiento de lo Equipos
- Mayor Control y Seguridad del Personal y Equipos

- **Interfaces estándares internacionales.** Tanto en el patch panel como en los conectores.
- **Capacidad para soportar protocolos y equipo de diferentes marcas y proveedores.**
- **Reduccion de costos** debido a bajos costos de recolocación y mantenimiento.
- Independiente de incrementos o disminuciones de personal.
- Integración de voz, datos y sistemas automáticos de edificios.

Confiabilidad: Desempeño garantizado (Hasta 20 años)

Modularidad - Prevé Crecimiento. Se planea su instalación con miras a futuro.

Fácil Administración: Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.

Seguro – Se cuenta con placas de pared debidamente instaladas y cerradas en las áreas de trabajo, así como un área restringida o un gabinete cerrado que hacen las veces de un closet de comunicaciones, de esta manera se garantiza que el cableado será duradero, que es seguro porque personal no autorizado no tiene acceso a alterar su estructura, por tanto es difícil que la red sea sujeta de un error de impericia o un sabotaje.

Estético – Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a sus necesidades, desempeño, estética y precio.

RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN

DUCTOS: Deben estar contruidos correctamente; deben a estar de acuerdo a las normas del SMACN y AMERIC con las dimensiones de los planos y deben ser rectos y tersos en su interior.

IV. 6.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.

Un objetivo es obtener control automático de la iluminación del edificio, del sistema de bombeo de agua, de los distintos sistemas de aire acondicionado y el consumo eléctrico general.

El Sistema de monitoreo central concentra toda la información de los sistemas de automatización y muestra las condiciones de operación, alarmas y tendencias de monitoreo, y en algunos equipos, sobre comando de operación.

Un objetivo clave en las infraestructuras inteligentes sería lograr que estas fueran autosuficientes en cuanto a sus requerimientos de energéticos, llegando incluso al grado de no tener que estar conectados a las redes de suministros locales. Existen diversas tecnologías y operaciones al respecto, pero la más adecuada es aquella que permite que se aproveche al máximo la climatología y geografía del sitio no solo en las condiciones ecológicas, por lo que la orientación de un Edificio Inteligente es sumamente importante junto con los estudios climatológicos correspondientes (orientaciones de viento y de rayos solares según las diferentes épocas del año respecto al lugar donde se encuentra situado el Edificio). Para ello, actualmente se cuenta con varias tecnologías de automatización (ya probados), que deberían atender a los subsistemas que demandan mayor energía: Fuerza, iluminación, aire acondicionado y calefacción.

Aquí se diferenciarán tres vertientes de atención: los usuarios, los inmuebles y el entorno. En la primer vertiente, se consideran los puntos que se requieren para garantizar la integridad física de los ocupantes y visitantes de las infraestructuras, proveyendo de sistemas de control de acceso, áreas de alta seguridad, etc., orientados todos a proporcionar un ambiente habitable con mínimos riesgos para los usuarios. Debido al incremento de trabajo, es factible justificar ampliamente las inversiones en este aspecto. En la segunda vertiente, se considera la infraestructura vista como inmueble, proveyéndola de sistemas necesarios para prevenir desgracias o en caso necesario para recuperar sus contenidos en catástrofes inevitables. Detección y extinción de fuego, prevención de inundaciones, evaluación de daños estructurales causados por sismos, manuales de procedimiento para recuperación de información. Respecto a la seguridad del entorno es primordial que se respete en valor esencial de un proyecto de infraestructura inteligente. Materiales biodegradables, subproductos reciclables, emisiones inocuas y controladas, minimización del consumo de recursos no renovables y algunos otros temas correctivos, deberán formar parte de una cultura orientada a salvar lo que aún es salvable de nuestra casa cósmica, siendo a la vez este el valor fundamental de los diseñadores ejecutores y operadores de infraestructura inteligente.

Los sistemas de comunicaciones externas, necesariamente deberán de garantizar rangos de no obsolescencia de 15 a 20 años, mediante una amplia capacidad para transportar las señales de los equipos actuales y de los futuros. Redes de voz, datos, imagen y otros requerimientos de comunicación, deberán siempre perfilarse en sus objetivos al servicio de empresas y hogares.

Las comunicaciones, deberán también integrar las facilidades necesarias para la incorporación del concepto TELEWORKING.

Para lograr una infraestructura inteligente su operación debe conducirse por los causes adecuados explotando todas sus bondades y posibilidades y buscando la satisfacción de sus usuarios.

IV. 6. 1.- REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS SISTEMAS DE CONTROL EN LOS EDIFICIOS INTELIGENTES.

Los sistemas de supervisión y control deben ser capaces de proporcionar:

Los servicios generales de explotación y mantenimiento del edificio, estará obligado a obtener en un corto periodo de tiempo gran cantidad de información, analizar correctamente y tomar decisiones adecuadas a la buena marcha de las instalaciones con un mínimo costo y un máximo de calidad y eficacia.

El uso de las computadoras en estas situaciones hace posible y optimiza el funcionamiento con el resultado de la mayor autonomía, notables ahorros energéticos, aumentos notorios de rendimiento del personal, evitando desplazamientos inútiles y tiempos muertos.

MONITOREO DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO.

El Sistema de automatización de aire acondicionado, CHILLER, bombeo, Sistema de Iluminación y variables eléctricas se monitorea en un caso, controla desde la estación de trabajo ubicada en el cuarto de control (centro de cómputo).

Los puntos a monitorear en gráficos amigables al operador pero de fácil operación y evitar errores que puedan enviar a los equipos en cuestión. De acuerdo a la necesidad de operación de los sistemas, se pueden diseñar pantallas funcionales de operación y fácil acceso a la información requerida.

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Necesidades del cliente

- B/N Vs color
- Sistema fijo vs Pan/Tilt/Zoom
- Sistema convencional vs Digital
- Requerimientos de video grabación
- Planos arquitectónicos sin canalizaciones ni AutoCad
- Cámaras fijas o movibles.

Sistema a proponer

- Capacidad de equipos de acuerdo a la cantidad de cámaras.
- Digital con TCP/IP

Sistema de control de acceso

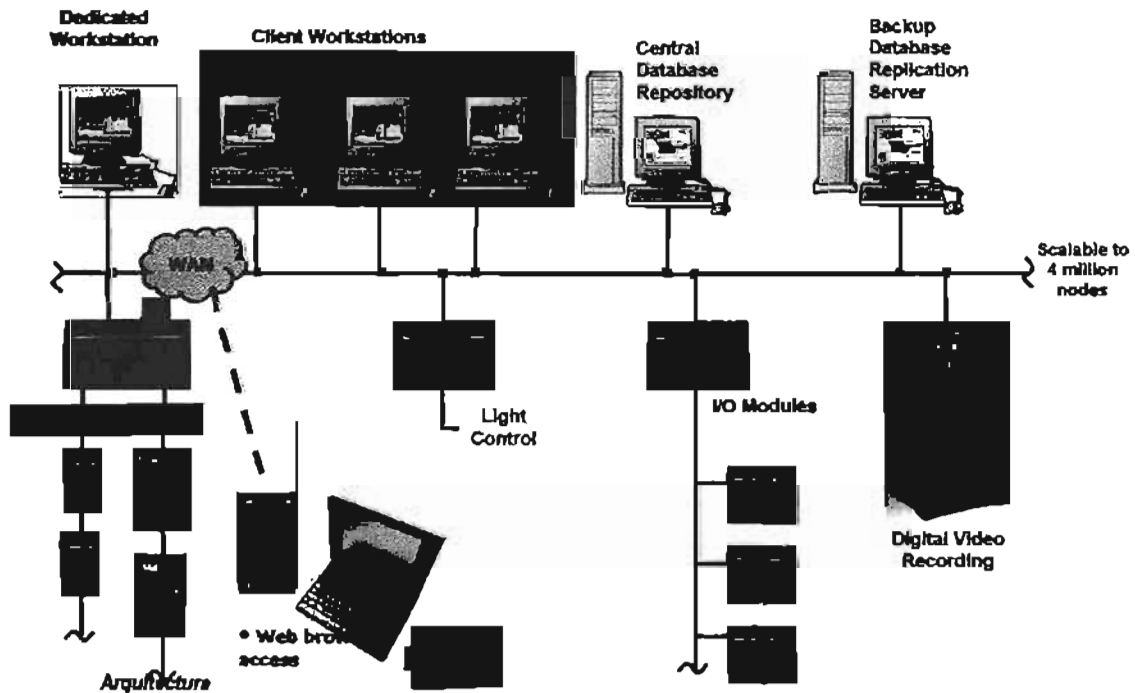
- Entrada/Salida del edificio.
- Accesos internos.
- Arreglos y tipo de puertas.
- Tipo de topología.
- Alcance
- Planos arquitectónicos.
- Capacidades de controladores.

SISTEMA DE PROTECCIÓN DE INCENDIO

En el sistema de protección de incendio, se tendrá un tablero de control principal de alarmas, desde el cual se monitorearán todos nuestros sistemas y al encontrar una falla en cualquier sistema, esta se mostrará en el tablero con una luz ambar y permanecerá así hasta que la falla ya no exista.

Dentro de los aspectos que se considerarán en el sistema de detección de incendios se tienen los siguientes:

- Detectores térmicos
- Control de presurizador de escaleras
- Captura de elevadores
- Arreglo base por detección por nivel.
- Tablero de control de alarmas e integrales
- Subestación eléctrica
- Interruptores generales
- Planta de emergencia y sistema de transferencia
- Circuitos de iluminación
- Tableros de ubicación



En un centro de cómputo el sistema de extinción es mediante gases para salvar la información y para ello se debe también tener un sistema de detección para que el personal salga rápidamente del centro de cómputo en un tiempo determinado por el sistema para que comiencen a actuar los gases. Este es un sistema de inundación, después los gases se evacuan por el aire acondicionado y posteriormente se reanudan las actividades.

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

Mas allá de los usos de entretenimiento comercial y de comunicación, los Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), juegan un papel muy importante en el desarrollo diario, por lo que algunas de las aplicaciones que hacen que estos Sistemas sean invaluable para su implementación diaria son: La ayuda en la Prevención de Riesgos y disminución de la Criminalidad en Tiendas Departamentales y de Autoservicio, el apoyo en el Control y Monitoreo de las operaciones de Almacén, la Vigilancia de procesos de Producción tanto Químicos como

Industriales, el Monitoreo del Flujo Vehicular (Tráfico) y la Seguridad en Ambientes Peligrosos, así como el monitoreo de gran concentración de personas en diferentes ambientes.

Aunado a lo anterior y tomando en cuenta que en la actualidad la seguridad, se ha transformado de una necesidad a un punto indispensable, incrementando de esta manera el desarrollo de planes estratégicos de vigilancia para mantener un control y monitoreo de espacios en particular, donde se requiere de una vigilancia oportuna y eficaz.

Para el CCTV se estará utilizando un sistema de 12 cámaras de TV con movimiento PTZ y grabación digital distribuidas de la siguiente forma:

Sótano 1, 2 cámaras

Calle, 2 cámaras

PB, 4 cámaras

1 Nivel, 4 cámaras

Total 12 cámaras

Para conectar todas las cámaras de TV se está utilizando el sistema de cableado estructurado del edificio.

Lista de equipo del sistema de CCTV

3 Monitores de video a color 14" Samsung SMC-210A.

2 Grabadoras digitales de video con multiplexor integrado Samsung SHR-3016.

2 Controladores de domos Samsung SSC-1000P.

12 Cámaras tipo domo a color de alta resolución Samsug SCC-641.

10 Montajes de domos para plafón Samsung SBR-100DCM.

2 Cubiertas de domo para exteriores Samsung SHG-220.

2 Montajes de pared para domos Samsung SADT-100WM.

24 Transceptores de video NVT.

30 Conectores BNC de 75 ohms de impedancia.

2 Fuentes de poder de alimentación multiple; 24 Volts AC, 12 Amperes.

1 Unidad de respaldo de energía para el sistema.

CUARTO DE CONTROL CENTRAL

El cuarto de control central ubicado en el Nivel Sótano 1, constará de una computadora Pentium IV de alta calidad, monitor SVGA, mouse e impresora de eventos donde se exhibirán, mediante listados, los parámetros de los equipos e instalaciones, con el propósito de llevar un registro y estadística del estado de los insumos y los equipos.

El cuarto deberá estar provisto de alimentación eléctrica para los equipos a instalarse y deberá contar con aire acondicionado para dar confort y ayudar a disipar el calor generado por el equipo. La iluminación deberá ser difusa con la coloración e intensidad necesaria para un trabajo continuo sin que produzca deslumbramientos y reflejos molestos en la superficie de las pantallas de los monitores de los equipos.

En este centro de control se instalará el tablero de alimentación que deberá ser regulada y en emergencia para dar alimentación eléctrica a los equipos de control y seguridad, así como también el administrador de red principal.

COMUNICACIÓN

Todos los controladores (CAEs) y las estaciones de trabajo deberán residir en una red de comunicación local que permita la intercomunicación entre ellos. El intercambio de datos, señales de control, de sincronización alta o baja de cambios deberá basarse en una identificación lógica de cada equipo y podrá llevarse a cabo desde cada elemento en la red (con las claves de acceso adecuadas), sin estar restringido por el hardware o por el manejo del sistema.

Las unidades generadoras de agua helada estarán intercomunicadas con una red propia, a la cual se accederá mediante una interfaz capaz de interpretar el protocolo de dichos equipos. Estos elementos, deberán ser transparentes para el usuario cuando accese a la información o desarrolle programas de control.

El diseño de la red deberá contar como mínimo con las siguientes características:

- Alta velocidad de transferencia para el reporte de alarmas, rápida generación de reportes para múltiples controladores y el cargado o descargado eficiente entre dispositivos de la red.
- Soportar cualquier combinación de controladores y estaciones de trabajo.
- Detección de fallas en los dispositivos residentes en la red. Esta deberá ser capaz de reconfigurar automáticamente los dispositivos para la ejecución de funciones especificadas.
- Capacidad de almacenar mensajes de alarmas para prevenir que la información se pierda.
- Detección de errores, corrección y retransmisión para garantizar la integridad de la información.
- Definición automática de dispositivos para prevenir pérdidas de alarma e información, y restablecimiento del reporte de alarmas en caso que un dispositivo operacional no responda.
- Los componentes de la red y protocolos deberán permitir el acceso con otras aplicaciones en red. El sistema deberá usar protocolos industriales estándares.

SOFTWARE

El software deberá tener como mínimo las siguientes características:

- Algoritmos de control
- Alarmas y Estados
- Programas de Ahorro de Energía
- Gráficos interactivos
- Secuencias de Mantenimiento
- Protección de los equipos de un ciclado de arranque/paros continuos
- Horarios para el funcionamiento de los equipos
- Restablecimiento de motores en caso de falla de energía.

El panel deberá analizar el estado de todos los equipos controlados, lo comparará con su horario normal y mandará comandos de arranque o paro según sea necesario, para restablecer la operación normal.

El manejo del sistema deberá ser a través de gráficos elaborados por el proveedor, que representen la localización de los equipos de manera que se puedan seleccionar al señalarlos con el cursor del *mouse* de manera 100% amigable al usuario. Al seleccionar un equipo dado se deberá exhibir sus parámetros y estados de manera automática. También será posible visualizar todos los elementos de un sistema en particular para tener un panorama de su desempeño.

El software será capaz de realizar las siguientes rutinas de control y monitoreo como mínimo:

- Rutinas para el manejo de energía.
- Horario de trabajo diario.
- Horario de trabajo basado en calendario.
- Comandos temporales de arranque (Overrides).
- Secuencias de arranque y paro óptimas.
- Reajustes manuales por cuestiones inesperadas (horarios).
- Monitoreo de todas las variables y alarma al alcanzar límites (altos y bajos).
- Programas específicos de control definidos por el usuario, según las necesidades del inmueble y sus usuarios.
- Limitador de pico de demanda.
- Rolado de cargas comparado con temperaturas o periodos de operación.
- Ejecución óptima de operación de serpentines de enfriamiento para ahorrar agua helada.
- Ejecutar manejo de alarmas. Estas deberán ser monitoreadas, almacenadas, y enviadas para reportes directos a la estación de trabajo de mantenimiento y elaborar récord para análisis y estadística.
- Tabulación de datos en el orden, combinación y frecuencia que el usuario requiera.
- Elaboración de gráficos de barras, línea, dispersión, distribución, etc. de cualquier colección de datos requerida por el usuario y la posibilidad de realizar comandos de control como consecuencia de valores resultantes de estas gráficas (p. e.: promedios, máximos, mínimos, desviaciones, etc.) que permita la implementación de métodos de control estadístico de procesos (SPC) en el manejo del edificio y sus instalaciones.

Seguridad en el sistema de redes

Para muchas personas, la seguridad significa prevenir accesos no autorizados, así como impedir que hackers irruman en sus computadoras. Sin embargo, la seguridad es más que eso. También incluye poder recuperarse de problemas temporales de servicio (por ejemplo, fallas en circuitos) o desastres naturales (por ejemplo, incendios, terremotos, etc.) La figura 4.12 muestra algunas amenazas al centro de cómputo, los circuitos de comunicación de datos y las computadoras conectadas.

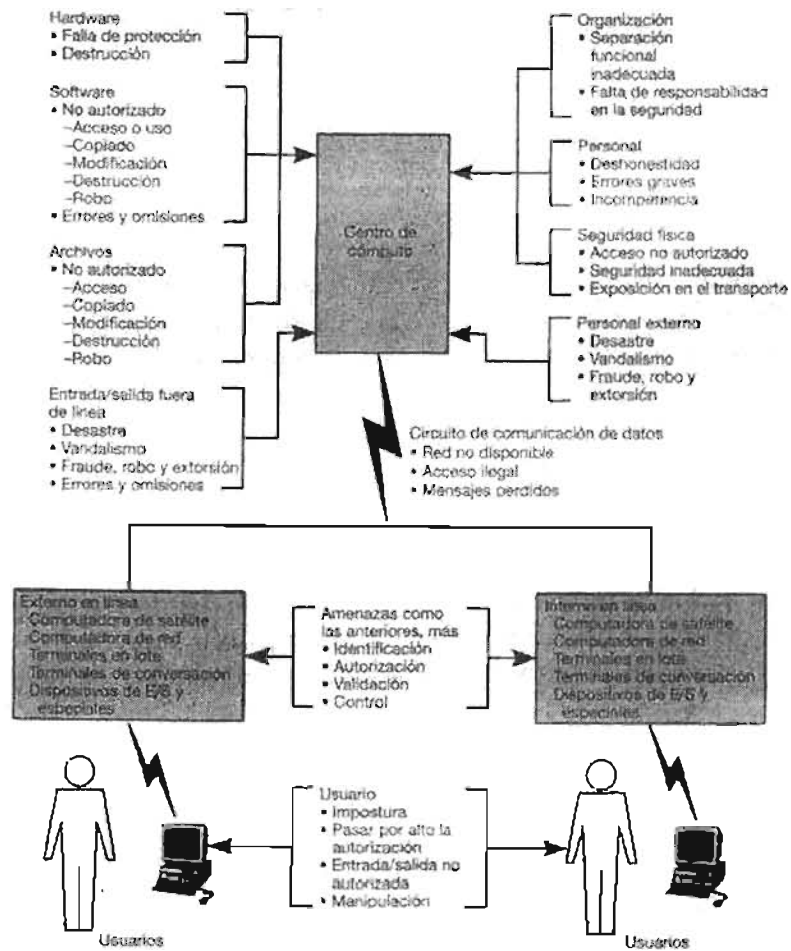


Figura 4.12 Algunas amenazas al centro de cómputo, los circuitos de comunicación de datos y las computadoras cliente

El énfasis en la seguridad de las redes también ha aumentado como resultado de las violaciones a la seguridad que han recibido una gran publicidad y a medida que las agencias reguladoras del gobierno han emitido pronunciamientos relacionados con la seguridad.

Integración de las comunicaciones de voz y datos

Otro reto importante de la organización es el prospecto de combinar la función de las comunicaciones de voz con la función de las comunicaciones de datos. Tradicionalmente, las comunicaciones de voz eran manejadas por un gerente en el departamento de instalaciones que supervisaba los sistemas de conmutación telefónica y también coordinaba la instalación y

mantenimiento de las redes telefónicas de voz de la organización. En contraste, las comunicaciones de datos tradicionalmente eran manejadas por el departamento de tecnología informática (IT) debido a que el personal instalaba sus propios circuitos de comunicaciones a medida que surgía la necesidad, más que en coordinación con el personal de comunicaciones de voz.

Esta separación de voz y datos funcionó bien durante varios años, pero ahora las cambiantes tecnologías de comunicaciones están generando enormes presiones para combinar estas funciones. Las presiones aumentan con el elevado costo de mantener instalaciones separadas, la baja eficiencia y productividad de los empleados de la organización debido a que hay dos funciones de red distintas, y los problemas políticos potenciales dentro de una organización cuando ningún gerente desea abandonar sus deberes funcionales o su posición. Un factor clave en la integración de la voz y los datos podría resultar ser la eliminación de un puesto gerencial clave y la fusión de dos grupos de personal.

No existe una solución perfecta a este problema ya que cada organización lo debe manejar de manera única. Dependiendo del ambiente de los negocios y las necesidades de comunicación específicas, algunas organizaciones tal vez prefieran combinar estas funciones, en tanto que otras quizá encuentren mejor mantenerlas separadas. Es posible afirmar de manera inequívoca que una organización que evite estudiar esta situación podría estar promoviendo sistemas de comunicación ineficientes, baja productividad de los empleados, e incrementando los costos de operación de sus redes separadas de voz y datos.

En las comunicaciones, se están pasando de una era en la que el sistema de computación es la función IT dominante a una en la que las redes de comunicaciones son la función IT dominante. En algunas organizaciones, el costo total tanto de la comunicación de voz como de la comunicación de datos será igual o superior al costo total de los sistemas de computación.

Tecnologías de la información y estructura del teletrabajo

El teletrabajo puede proporcionar muchos beneficios a la industria como un mayor rendimiento del trabajo, oportunidades más flexibles de empleo, aire más limpio y menos congestión de tránsito.

El teletrabajo debe entenderse como la posibilidad de trabajar en forma remota o a distancia, impacta potencialmente otros aspectos de la vida social y económica tales como transporte, la vivienda, el medio ambiente, el lugar de trabajo, la oferta y la demanda de servicios y productos, el nuevo mercado de la información, las relaciones e intercambios familiares y sociales, y la vida política de la comunidad.

Arquitectura, Ingeniería civil y teletrabajo.

Las empresas activas en el negocio especializado en los Edificios inteligentes deben proveer una rápida diversificación hacia las construcciones domésticas en el corto plazo, ya que de no hacerlo les hará perder un mercado importante.

En México ya se ha despertado el interés por el teletrabajo. El IMEI (Instituto Mexicano del Edificio Inteligente) en conjunto con la Universidad La Salle ha abordado esto en varios seminarios y diplomados.

Actualmente las redes mexicanas en las zonas urbanas tienen la suficiencia para sustentarla al teletrabajo en la mayoría de sus modalidades pero queda el problema del financiamiento básico para los teletrabajadores nacionales. Los problemas actuales de nuestro país entre los que destacan el desempleo, el desempleo y la insuficiente seguridad pública, sin olvidar el deterioro ambiental a las zonas urbanas, pueden involucrar el teletrabajo como una de sus soluciones.

Conclusiones del Capítulo

La Integración debe comenzar desde el mismo momento que comienza el proyecto de estructura y arquitectura del edificio; para ello es necesario que se reúnan los ingenieros de las distintas disciplinas y solidificar el concepto del proyecto. Además este edificio debe tener una plataforma única de cableado para los distintos servicios, ejemplo: Telefonía, Datos, Video, y Controles tales como aire acondicionado, Luces e Incendio. Esta Plataforma de Cableado única para todos estos servicios, es el comúnmente llamado Cableado Estructurado para edificios inteligentes. Éste, hace más flexible el manejo de los distintos dispositivos, ya que la administración de estos servicios es centralizada, modular y con posibilidades de crecimiento. También una edificación inteligentemente conceptualizada y permite en futuro ahorrar tiempo y dinero, ya que cualquier cambio en la parte interna de la estructura puede hacerse sin mayores complicaciones y al menor costo. Según algunas estadísticas en el ciclo de vida de 40 años de un edificio los costos de operación y las alteraciones en la estructura original rebasan el monto invertido en la construcción. Con una plataforma de cableado el monto por operación y alteraciones se reduce significativamente.

La importancia que tiene el cableado estructurado es que hace más eficiente el trabajo de la red, facilita los MACs y hace más accesible la inversión. Aunque en un principio puede resultar más costoso que un cableado propietario, a la larga los costos se reducen sobre todo cuando se tienen que dar cambios en la red". Todo tiene que partir de las necesidades de la empresa para saber qué tipo de categoría requiere el cableado, pues depende del software que se tenga serán los requerimientos del cableado.

El cableado tiene que estar diseñado en función de la aplicación que va a correr, pero lo importante es saber cuál es el ancho de banda que demandarán estas aplicaciones para saber la categoría del sistema de cableado que se vaya instalar, de igual forma, es importante centralizar la automatización de los sistemas por medio de una red de monitoreo.

La integración de sistemas desde una plataforma de cableado es una opción diseñada para proteger inversiones en edificios corporativos:

- Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).
- En casos de actualización o cambios en los sistemas empresariales, sólo se cambian los módulos TC y no todos los cables de la estructura del edificio.

Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, lo que además, provoca cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo.

Bibliografía Específica

Diplomado “Edificios Inteligentes” , impartido por el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI) México, 2005 .

B14 IMEI – “Tecnologías de la información y estructura del teletrabajo (TELEWORKING)” Enrique Díaz Cerón. Pp 146 – 154, México, 2000.

“Herramientas Tecnológicas Arquitectura, Ingeniería y Construcción, Edificios Inteligentes I” Fundación Casa del Arquitecto, México, 2002

“Redes y comunicaciones de datos en los negocios”, Fitzgerald y Dennis, Limusa, México, 2003



CAPÍTULO V

FUTURO DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

Objetivo: Visualizar a futuro la trayectoria de los Edificios Inteligentes dentro de nuestra sociedad globalizada así como las mejoras e innovaciones de dichas construcciones.

Nuestra mayor gloria no está en no haber caído nunca,
sino en levantarnos cada vez que caemos.



Los Edificios Inteligentes se están dando paso desde el momento en que se han comenzado a integrar todas las generalidades de dicho corporativo (seguridad centralizada, confort, ahorro de energía, mantenimiento, sistemas contra incendio y detección del mismo, telecomunicaciones, etc.), todo esto con Integración de sistemas de control y dispositivos electrónicos orientados a la automatización y seguridad de edificios utilizando tecnología web para su administración, configuración y acceso remoto.

V. 1.- Gestión Integrada del Edificio

Por medio de la solución Xaurus BMS es posible la integración, utilizando una única red de comunicación, de los distintos dispositivos tecnológicos presentes en un edificio y el acceso, gracias a un único sistema de supervisión que permite el monitoreo, control y gestión local o remoto, via internet de toda la infraestructura tecnológica del edificio. Los subsistemas de iluminación, climatización, detección de intrusión, vídeo vigilancia, control de rondas, detección de incendio, etc., son partes vitales del edificio y pueden funcionar de manera integrada para darle valor agregado a la construcción, en lo que puede llamarse Edificio Inteligente. Hoy en día los edificios no son más vistos como una entidad simple gestionada en modo autónomo, sino que son insertos en una red que interactúa utilizando los mismos recursos y ofreciendo servicios anexos. Aquí nace la esencia de la solución de BMS, como un sistema de gestión integrada del edificio o más, conjugando la funcionalidad primaria y soporte, para reducir los costos de gestión y obtener ahorro energético.

Acceso en tiempo real a la información

La gestión integrada on-line de las instalaciones a través de un único sistema centralizado permite superar la gestión tradicional del edificio, en donde eran requeridos más recursos humanos y no era posible un control en tiempo real de todos los sucesos. El sistema BMS permite obtener en detalle los costos de

manutención y de funcionamiento por medio de un reporte y estadística; permite visualizarlo y configurarlo desde cualquier lugar en el mundo y garantizar una auténtica integración de todas las funciones del edificio.

Ahorro en los costos de gestión y mantenimiento. Monitoreo y control constante de los dispositivos evitando dedicar personal para la actividad, logrando reducir los costos de mantenimiento gracias a un eficaz sistema de mímico que se actualiza en tiempo real y permite mejorar la calidad del mantenimiento preventivo.

Reducción del consumo y ahorro energético. El uso de las luminarias y equipos de climatización puede ser optimizado en función de las condiciones ambientales, de la necesidad del personal y de la diversidad de los perfiles tarifarios, consiguiendo importantes ahorros energéticos.

Única interfaz Web. Gestión en tiempo real, a través de una misma interfaz de las diversas funcionalidades. No son necesarios softwares específicos ya que todo se realiza mediante un navegador Web.

Protección a largo plazo del capital invertido y rápido repago de inversión. Gracias a la capacidad de expansión, de integración tecnológica a futuro y las optimizaciones obtenidas.

Aumento de la seguridad del edificio. Los edificios son más seguros ya que todos los sistemas contra intrusión y vandalismo se encuentran online e interactuando entre si. Posibilitando el envío de alertas en tiempo real y el cruce de la información que queda almacenada.

Seguridad ambiental

Seguridad y medio ambiente

Se puede considerar y contemplar en todos nuestros procesos al ambiente. Es preferible manejar departamentos diferentes.

Impacto ambiental

Se deben analizar cuales son los sistemas disponibles y tomar en cuenta sus insumos y cuál es el impacto en el medio ambiente.

- Sistemas contra incendio
 - ✓ Utilizar arenas
- Sistemas de CCTV
 - ✓ Ubicación estratégico de cámaras
 - ✓ Utilización del tipo de cámaras más adecuado para nuestro edificio
- Sistemas de detección
 - ✓ Utilizar detectores fotoeléctricos
- Sistemas de riego
 - ✓ Aprovechar las aguas pluviales
- Sistemas de iluminación
 - ✓ Sustituir la lámparas de mercurio
 - ✓ Utilizar lámparas T5.

- Control de acceso vehicular
 - ✓ Ubicación y funcionamiento estratégico para evitar conflicto de tráfico y contaminación
 - ✓ Transmisión por presencia
- Baterías de equipos
 - ✓ Utilizar baterías recargables

Tendencia de un Centro de cómputo

La misión de un centro de cómputo es llevar los requerimientos en el tiempo real de operación en el procesamiento de datos y telecomunicaciones, dentro del edificio inteligente, por lo que el centro de cómputo recibirá el nombre de cuarto de equipos.

Combinación de disponibilidad del cuarto de equipos

Infraestructura:

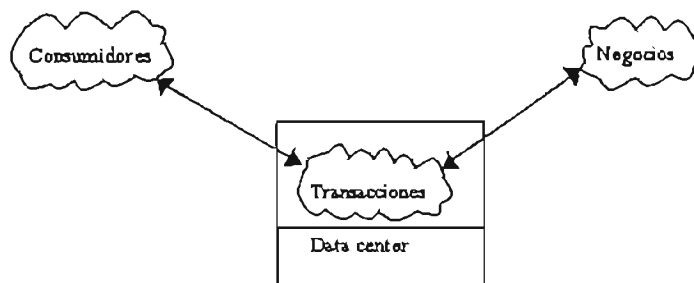
- Obra civil
- Equipo de hardware
- Programas de cómputo “software”
- Telecomunicaciones “voz y datos”
- Medio ambiente operativo.

El diseño de las tierras físicas es indispensable para un buen funcionamiento de los equipos tanto electrónicos y de cómputo, además el sistema de tierras ayuda a evitar daños en los edificios.

Operación del cableado de un edificio inteligente

Mantener en el punto de referencia “equipo potencial” en el cual se interconecta el equipo electrónico y puede operar segura y eficientemente.

V. 2.- Operación del Cableado estructurado



Tendencias:

Ventas de mostrador: 52% TC TD vs 47% Cash.

Bancos: 60% de pagos + requisitos gob.

Sector salud: Pagos + expedientes + seguros + imágenes +...

E – Business: compañías de todo tamaño y tipo requieren procesamiento de datos.

En la era de la información computarizada; si se quiere estar en la cima de los negocios se debe estar en la cima de la tecnología de información.

Se debe considerar sabiamente el cableado que conecta entre si todo un sistema, sin olvidar la infraestructura de tierra. En los edificios debe de existir una sola tierra para todos los usuarios.

Como cablear el centro de cómputo

Si se requiere de onda larga es necesario utilizar fibra óptica monomodo que funciona con canales LX, pero si lo que se requiere es onda corta es más factible utilizar fibra óptica multimodo.

Beneficios del cableado estructurado

- Es fácil para cambios, adecuaciones y movimientos.
- Seguridad de operación.
- El menor espacio utilizado debajo del piso elevado.
- Una administración clara y precisa.
- Minimiza las ventanas de servicio.
- No trabajar los fines de semana y días festivos para los administradores de la red pues esta no tendrá problemas.

Diseño de Cableado Estructurado

Sistema de transporte de la información (STI)

Equipos en infraestructura para:

- Comunicaciones eléctricas (datos, voz y video).
- Seguridad y protección eléctrica (vigilancia, CCTV, detectores y accesos).
- Automatización y control integradas (HVAC, iluminación, energía y señalización)

El sistema debe estar basado en las normas (NMX – I – 248 – 2005), en la metrología y prácticas aceptables de la industria.

Basado en medios de transmisión, el sistema puede ser diseñado con fibra óptica, par trenzado, etc.

Par trenzado balanceado de 100 ohms.

- U/UTP
- F/UTP: evita interferencias de bajas frecuencias.
- S/FTP: evita interferencias de altas frecuencias.

Fibra óptica

- Monomodo
- Multimodo

- ✓ 62.5 / 125 \square m
- ✓ 50 / 125 \square m
- ✓ 50 / 125 \square m optimizada para láser

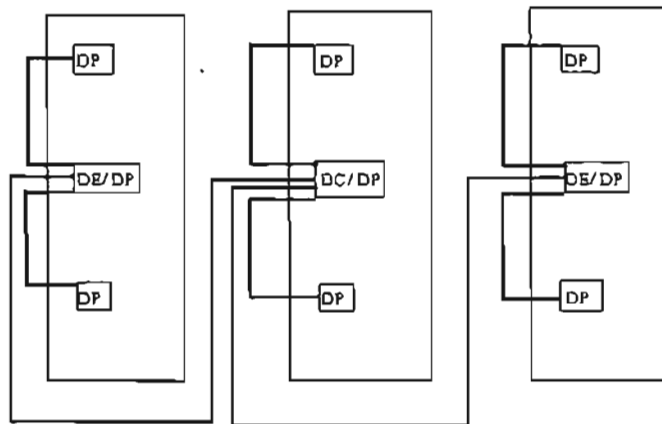
Clases del par trenzado

Clase	Categoría	Hz
A		100 Hz
B		1 MHz
C	3	16 MHz
D	5e	100 MHz
E	6	250 MHz
	6 ^a	500 MHz
F	7	600 MHz

Fibra óptica

- OF – 300 tiene un alcance de 300 mts.
- OF – 500 tiene un alcance de 500 mts.
- OF – 2000 tiene un alcance de 2 Km.

Los subsistemas de la infraestructura para STI dependen de la cantidad de área. El cableado se divide en los subsistemas: Cableado horizontal, cableado vertebral y cableado de campus.

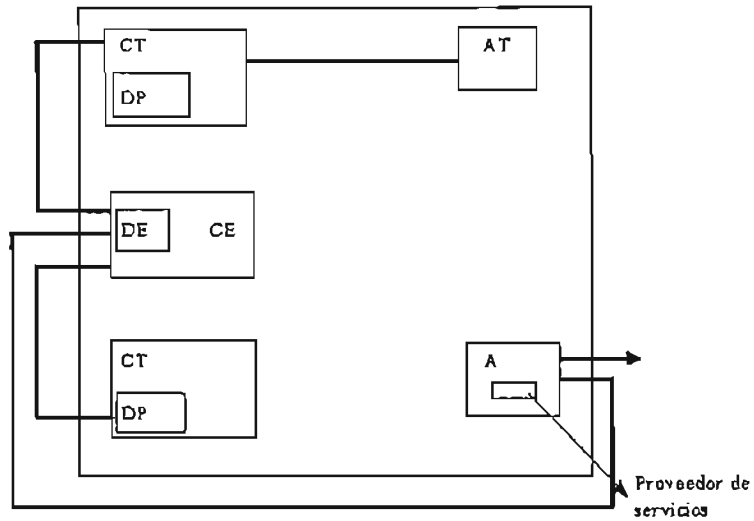


DC: Distribuidor de campus

DE: Distribuidor de Edificio

DP: Distribuidor de Piso.

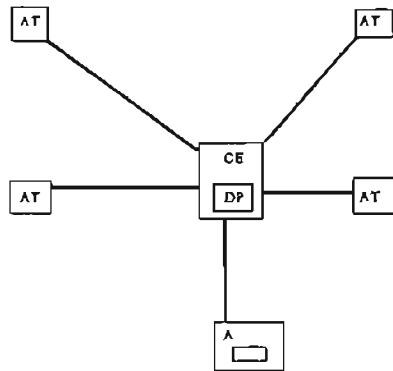
Lo recomendable es que se haga un DP por cada piso.



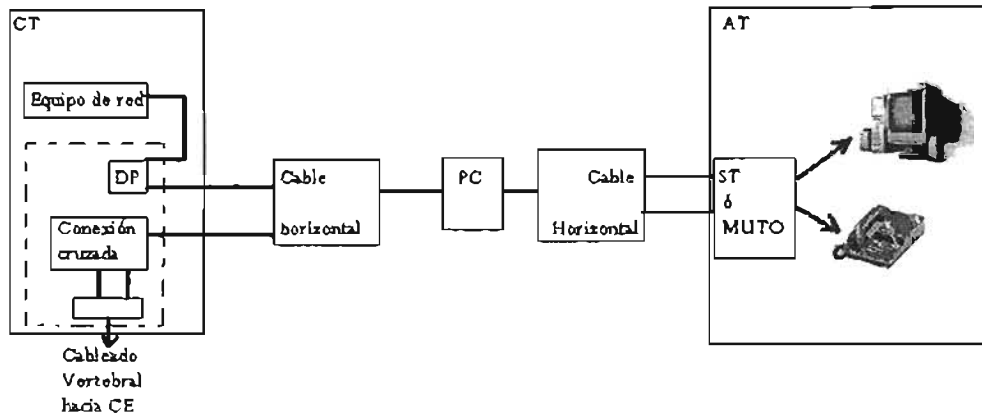
AT: área de trabajo
 CT: Cuarto de telecomunicaciones
 CE: Cuarto de equipos
 A: Acometida.

El cuarto de equipos es el centro de cómputo y debe climatizarse para lograr un mejor funcionamiento del mismo.

Cableado horizontal



Subsistema horizontal



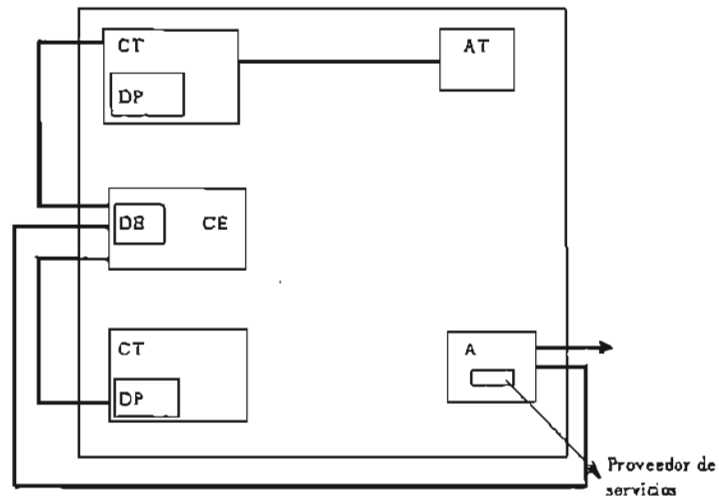
ST: Salida de telecomunicaciones
 MUTO: ST Multiusuario

PC: Punto de consolidación
 DP: Distribuidor de piso (Pach panel)

La conexión cruzada es aquella en la cual se utiliza un cordón de un panel a otro, mientras que en la interconexión solo se trata de conectar directamente de un equipo al pach panel.

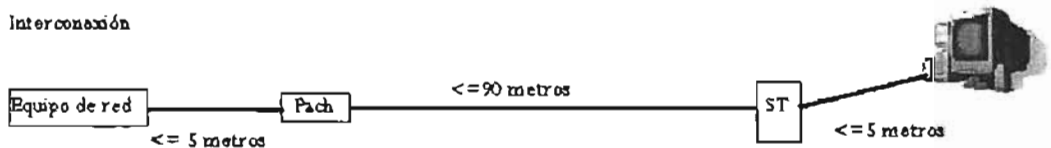
La conexión cruzada se utiliza para servicios telefónicos.

Cableado vertebral del edificio

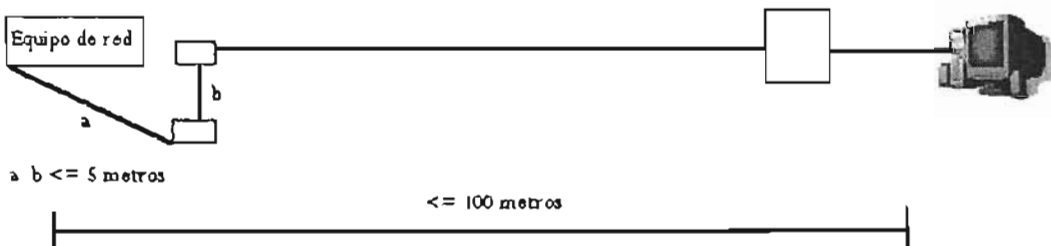


Para cada usuario se deben colocar 2 salidas ST como mínimo.

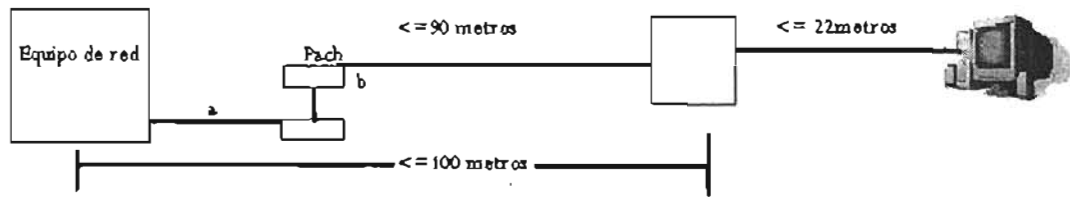
Interconexión



Conexión cruzada

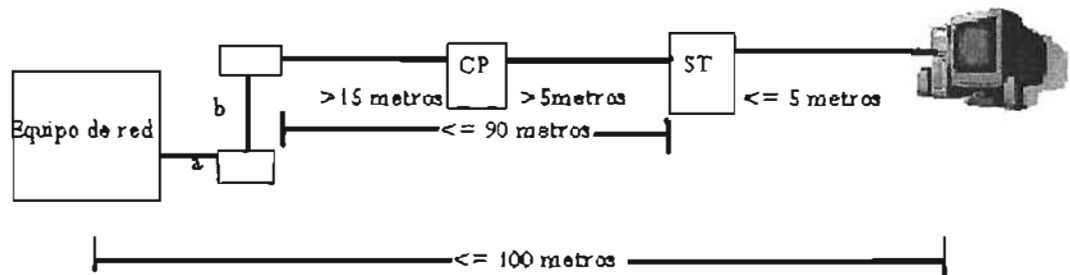


Esquema con MUTO



$$a + b \leq 5 \text{ metros}$$

Punto de consolidación



Longitud de canal

DE _____ DP

DC _____ DE _____ DP

Horizontal máximo 200 metros.

Horizontal + vertebral de edificio + vertebral de campus = máximo 2000 metros.

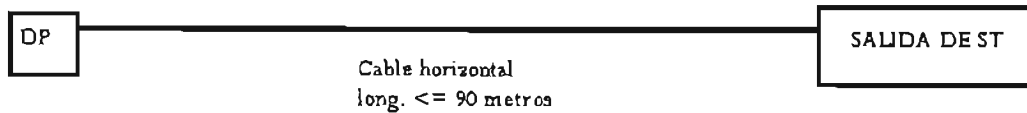
Horizontal + vertebral de edificio = máximo 300 metros.

Prácticas de instalación.

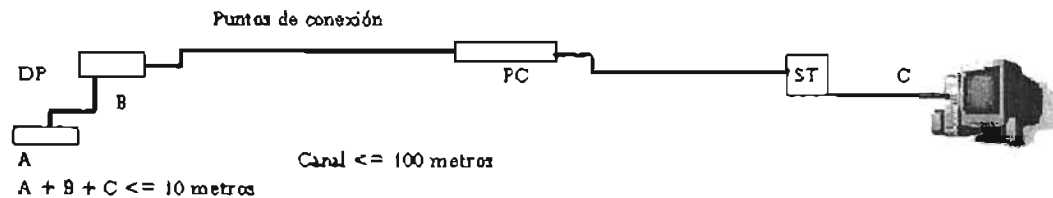
- Terminación de conectores
- Desferrado
- Radio de curvatura
- Tensión de arrastre
- Soporte de cable
- Separación de líneas de energía eléctrica mínimo 30 cm.

Pruebas

Enlace permanente: dos o tres puntos de conexión.



Canal



Parámetros de desempeño

Los parámetros de desempeño se toman en cuenta para realizar una cuantificación de un cableado en un edificio inteligente en el futuro son:

NEXT: Paradiafonía

ELNEXT: Igualar el nivel de ecualizado

PS NEXT: Medir el acoplamiento de los acoplamientos que tiene el cableado.

PS ELEFENEXT: Suma de los igualamientos de los niveles de ecualización.

ACR: Relación señal a ruido, este expresa que es más fuerte si la señal o el ruido.

PSACR: Es la atenuación a la señal PS NEXT.

Administración

Casos de administración

- Clase 1: una sola área
- Clase 2: un solo edificio
- Clase 3: un solo campus
- Clase 4: ambiente multi – campus.

Tipos de identificadores

Cableado horizontal (piso espacio- numero) fs – an

Cableado vertebral fs1/fs 2 – n

Cableado de edificio

Par o fibra de cableado [b1 – fs1]/ [b2 – fs2] – n * d

Rotular todos los elementos o ponerles una etiqueta adherible que dure todo el ciclo de vida de la instalación

Secciones de administración

Administración de cableado

Administración de canalizaciones

Administración de espacios
Administración de sistemas de tierra
Administración de firestopping

Código de colores

Naranja – punto de demarcación lado del LEC
Verde – punto de demarcación lado del usuario
Blanco – primer subsistema de cableado vertebral
Gris – segundo subsistema de cableado vertebral
Café – cableado de planta externa
Azul – subsistema horizontal, solo DP
Violeta – equipo
Rojo – Telefonía.

Memoria técnica del edificio inteligente

La memoria técnica es la base del sistema de administración, la cual debe de llevar:

- Planos (espacios, salidas y trayectorias)
- Esquemas (distribuidores de cableados, cableado horizontal y vertebral)
- Tablas de registros
- Pruebas de desempeño
- Garantías y certificaciones

Puesta y unión a tierra

La puesta y unión a tierra protege a las personas y permite el buen funcionamiento de los equipos eléctricos.

El cuarto de telecomunicaciones debe tener puesta a tierra.

TBB – cable principal de puesta a tierra se debe conectar al sistema eléctrico.

V. 3.- Flexibilidad en la reestructuración/reconfiguración del edificio.

La posibilidad de contar con una base de datos abierta a manejar desde el software trae asociada completa flexibilidad para el agregado/reubicación a futuro de nuevos dispositivos.

Los diseñadores de los nuevos edificios, ya tienen en consideración el llamado desarrollo sostenible siguiendo las directrices del Protocolo de Kyoto donde el ahorro de energía va a ser el concepto fundamental, al que se une el de reciclaje, recuperar todo lo recuperable incluso los materiales de desecho.

Las redes de comunicaciones en cualquiera de sus vertientes están creciendo vertiginosamente. Se espera que ese incremento se traduzca en una demanda potencial, en todo el mundo, de 650 mil millones de dólares en los próximos dos años.

Una parte de esa marea de dólares será absorbida por América Latina y el Caribe, área que registra el crecimiento más acelerado de toda la región, con tasas superiores a 20 por ciento interanual.

El auge en las redes de comunicaciones es alimentado por las tasas crecientes de teledensidad, la movilidad personal por sistemas inalámbricos, la privatización, las políticas de liberalización y la tendencia a la globalización, así como por el uso explosivo de internet.

V. 4.- FABRICANTES CON VISIÓN EN EL FUTURO

Todos los grandes fabricantes de equipos y constructores de redes de América y Europa han aportado algo de su tecnología al mercado nacional. Siemens, Alcatel, Motorola, Ericsson, Nortel, Nokia, Lucent Technologies, AT&T, por nombrar a sólo algunos de los más conocidos.

Siemens por todo el pastel.

Entre las compañías con mayor trayectoria en la venta de equipos y desarrollos de redes de comunicaciones se encuentra Siemens, el gigante tecnológico alemán. Siemens cuenta con más de 40 años de experiencia, lo que le ha permitido tener una presencia bien definida en el mercado de redes con una mezcla interesante de tecnologías.

Siemens también provee cables de fibra óptica de diferentes configuraciones, al tiempo que se ocupa del desarrollo de redes de fibra óptica para servicios de larga distancia.

El negocio de redes de informática y comunicaciones de Siemens, que involucra soluciones end-to-end para voz, datos y redes móviles, genera anualmente 25 mil millones de marcos alemanes.

Lucent apuesta a las redes WAN.

Lucent Technologies es otro de los competidores fuertes del mercado de equipos para redes. John Beltrán, gerente de Data Networking para la región andina de Lucent, señala que sus productos están presentes en cerca de 60 por ciento del mercado de consumo de este tipo de productos.

Actualmente está enfocando su trabajo al desarrollo de redes WAN, indispensables en las aplicaciones para internet. En este punto el negocio ha crecido 20% por año en el último bienio.

El énfasis que Lucent ha puesto en la comercialización de redes para internet se ve reforzado por su fusión con Ascend Communications, que pasó a integrar la unidad de negocios denominada InterNetworking Systems. Esta división tiene previsto concentrarse en la entrega de redes banda ancha de la próxima generación a proveedores de servicio y a empresas comerciales de todo tipo.

La fusión, fué valorada en 24 mil millones de dólares y convirtió a Lucent en una de las empresas más grandes del mercado de tecnología de Estados Unidos.

El negocio InterNetworking Systems es parte del Grupo Redes de Banda Ancha de Lucent, que abarca también, las unidades de negocio Redes ópticas y Software de Comunicaciones.

Esta estructura, refleja la visión de Lucent de que las redes de la próxima generación no se limitan a las de voz y datos. El modelo de red de Lucent incluye internet junto con servicios ATM, ópticos, inalámbricos, de software, de voz y por cable.

La tecnología integrada de circuitos, cables y switches de Lucent está presente en proyectos tan importantes como el edificio inteligente de Pdvsa en Maracaibo, cuyo sistema informático y de telecomunicaciones interno ha sido desarrollado por Intesa.

Otro de los grandes competidores de este segmento es la corporación francesa Alcatel, empresa que se define a sí misma como la constructora de redes y equipos terminales de voz y datos del futuro. Está presente en 130 países y cuenta con 120 mil empleados.

Durante el segundo trimestre de 1999 las ventas mundiales de la división de telecomunicaciones de Alcatel se incrementaron 17.9 por ciento con respecto al mismo período de 1998.

La comercialización de productos y servicios vinculados a sistemas de redes de telecomunicaciones ascendieron en su totalidad a 9.990 millones de euros durante el segundo trimestre de 1999.

Negocio en movimiento.

Cuando las redes se establecen con el objeto de suplir las necesidades de comunicación interna de una compañía, se definen como redes privadas. Este sistema puede ser administrado directamente por la institución o por una tercera compañía.

Uno de los principales proveedores de servicios de redes privadas es Impsat. Su volumen de ventas representa 20 por ciento del mercado de redes privadas y cuenta con un total de 103 clientes corporativos. Al cierre de 1998 la empresa registró ventas por 14,9 millones de dólares, lo que representó un incremento de 72,7 por ciento con respecto a 1997.

Impsat es una de las líderes en la provisión de servicios integrados de transmisión de datos y voz en Latinoamérica. Sus principales accionistas son el Grupo Pescarmona con 59 por ciento, fondos de Private Equity administrados por Morgan Stanley Dean Witter con 21 por ciento de participación y British Telecom con 20 por ciento. Provee servicios a compañías nacionales y multinacionales, instituciones financieras, agencias gubernamentales y otros clientes corporativos.

Desde 1992 su cartera de clientes creció de 125 en sólo dos países a 1,500 en siete países; y sus ingresos crecieron de 20,5 millones de dólares a 208,1 millones en 1998.

En mayo del presente año firmó una carta de intención con Nortel Networks Corporation para el desarrollo, construcción y financiamiento "llave en mano" de la expansión de su red latinoamericana de banda ancha, por un monto de 244 millones de dólares.

La red Impsat será la primera de banda ancha en la región, y ofrecerá avanzados servicios de telecomunicaciones, tecnología de la información y valor agregado de alta calidad.

V. 6.- IP INTELIGENTE

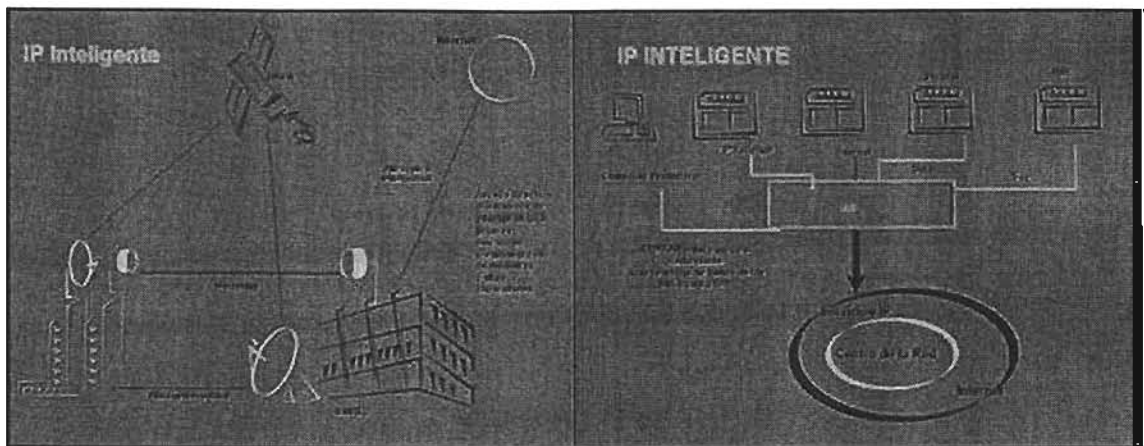
El IP Inteligente es una plataforma usada para proveer servicios VPN sobre una red IP/ATM para empresas que necesitan una mejor manera para comunicarse hacia sus sucursales a nivel nacional e internacional (Interconexión WAN) Es considerado inteligente porque todas las características del servicio se apoyan en el centro de la red sin tener equipos complejos en cada sucursal del cliente.

El servicio de **INTERNET INTELIGENTE** de BANTEl, está apoyado en la más moderna tecnología, con la calidad y respuesta inmediata que la caracteriza.

El protocolo de comunicaciones que emplean todos los servidores en internet, es conocido como **IP**. **BANTEl** ofrece a usted mucho más, porque cuenta con el servicio: IP Inteligente. Se realizaron la conexión entre los puntos que se considere necesarios a través de una red privada virtual VPN. Con esta tecnología se obtiene múltiples beneficios, al momento de comunicarse hacia sus propias sucursales. El centro de la red recoge y envía la información dentro de la misma red., logrando eficiencia y economía en cuanto al equipamiento utilizado.

QUE LE OFRECE EL IP INTELIGENTE:

- La mayor y más segura red IP de cobertura Global.
- Red global IP, con arquitectura ATM.
- La mayor y más segura red IP de cobertura Global, con arquitectura ATM.
- Conexión con 150 ciudades en 52 países.
- Acceso a 19.000 nodos o programas en la Red de area Local (LAN).
- 275 conmutadores de la red central de alta velocidad o Backbone.
- 7 Facilidades de hosting u hospedaje.
- 24x7x365 Soporte de Clientes
- Enlaces simétricos y/o asimétricos desde medianas o altas capacidades.
- Acceso directo al backbone de internet en USA.
- Alta confiabilidad y disponibilidad de los enlaces.
- Maneja velocidades desde 64KBPS en adelante.
- Permite la transmisión de señales de datos, voz, video e imágenes.
- Monitoreo permanente de los enlaces mediante la Central Maestra de Bantel.
- Acceso a cualquier punto en el extranjero mediante convenio con los principales carriers internacionales.



Futuro de la ISO en Edificios Inteligentes

Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, ¿ hacia la ISO 18000 ?¹¹

Mucho se ha dicho acerca de la ISO 18000, pero realmente la trascendencia de esta norma es exponer a nivel mundial un sistema de gestión que se ocupe de la seguridad y salud ocupacional. Esto de por sí constituye un cambio radical para muchos países y nace como consecuencia de la globalización y preocupación que este tema viene despertando a nivel mundial.

Si se publica o no, la norma ISO 18000 no debe suponerse un determinante para dejar de implantar un sistema de seguridad y salud ocupacional en nuestras empresas. Aquí se revisan algunos motivos y perspectivas de implantación, así como el desarrollo de algunas consideraciones en una norma de este tipo, basadas en la ISO 14000.

Los motivos para implantar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional son múltiples. En primer lugar, ayuda a cumplir la legislación con facilidad, además del cumplimiento de cualquier norma a la cual la empresa deseara suscribirse, como son los códigos de buenas prácticas, las normas internas de grupo, etc. Una nueva legislación al respecto, referida a la cobertura de salud en el trabajo y el seguro complementario de trabajo, se ha dado recientemente, y su particularidad es el ingreso de instituciones privadas para este servicio, lo cual puede tener sus repercusiones económicas sobre la empresa, ya que en esta norma se habla de responsabilidad económica de la empresa por incumplimiento de normas, entre otras.

En segundo lugar, ayuda a reducir costos al manejar la seguridad y salud ocupacional (SSO) como sistema.

En tercer lugar, soporta la creciente presión comercial. El tema de las condiciones de trabajo y comercio está presente en la propia Organización Mundial del Comercio (OMC) a través de la famosa cláusula social¹². Lo que se busca con la cláusula social es evitar el

¹¹ Revista MAPFRE SEGURIDAD No. 73-PRIMER TRIMESTRE 1999. Madrid, España; Pág. 13-19. ÁXEL ORTIZ ALVARADO Asesor y consultor privado (Perú)

¹² << La otra globalización >>, Quehacer, 104, pág 56.

<<dumping social>>, es decir, evitar la ventaja comparativa que podrían suponer menores costos de producción en base a un nivel inferior en las condiciones de trabajo de las empresas¹³.

Perspectivas

El papel de la seguridad y salud ocupacional en nuestro país, está cambiando gradualmente, siendo positivistas, las perspectivas son:

- La SSO será considerada como un factor de producción, impulsado por las técnicas modernas de gestión, como las de calidad, que están volviendo a considerar a la SSO como un factor de producción.
- Muchas de las empresas van a desarrollar una política que contenga aspectos de SSO.
- La concienciación de los principales actores, como organismos del Estado, empresarios y clientes, incrementará el ingreso en el mercado de productos, cada vez más seguros para el usuario.
- La inclusión de aspectos de SSO dentro de la política de salud nacional, debido a la repercusión que tienen sobre la salud pública, y específicamente por la salud de la fuerza laboral en la economía, y los costos que origina descuidar este aspecto.

Los motivos para implantar un sistema de seguridad y salud ocupacional son múltiples: en primer lugar, ayuda a cumplir la legislación con facilidad, además del cumplimiento de cualquier norma a la cual la empresa desease suscribirse, como los códigos de buenas prácticas, las normas internas de grupo, etc.; en segundo lugar, ayuda a reducir costos al manejar la seguridad y la salud ocupacional como sistema, y en tercer lugar soportar la creciente presión comercial.

Se va a considerar a la SSO como un elemento de marketing, porque la implantación de un buen sistema crea una opinión pública favorable, mejorando la imagen de la empresa.

Haciendo un paralelo con ISO 14000

El tema de medio ambiente y seguridad en el trabajo están relacionados por que muchas veces la <<contaminación interna>> se convierte en <<contaminación externa>>¹⁴, en aspectos de manejo de emergencias y por el seguimiento de una metodología similar.

Un paralelo de los conceptos básicos sería:

- Impacto ambiental se transforma en impacto en el ambiente laboral y se definiría como cualquier cambio en el medio ambiente laboral, ya sea adverso o benéfico para el empleado, siendo resultado de las actividades, productos y servicios de la organización.
- Aspectos ambientales que, se transforman en aspectos del esquema laboral y se definirían como componentes de las actividades, productos y servicios, los cuales tendrán influencia en el medio ambiente laboral.

¹³ LÓPEZ-VARCÁCEL, ALBERTO: Seguridad y Salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía, pág. 9.

¹⁴ Ortiz Alvarado, Axel: << La seguridad industrial en el Perú>> en: 3M Notas de Seguridad Industrial, año 2, 1996.

En la seguridad y salud ocupacional se ha venido trabajando con riesgos o factores de los mismos que originan un efecto negativo, principalmente, sobre la salud de las personas; ahora se definirán los aspectos del ambiente laboral que van a generar un impacto o riesgo para la salud.

En cuanto a la metodología, la identificación de los impactos ambientales en seguridad y salud ocupacional sería equivalente al reconocimiento sistemático y priorizado de los riesgos.

Los elementos y contenidos que conformarían la norma del sistema de gestión de SSO se desarrollarán a continuación y se pueden apreciar en la Figura 5.1.



Figura 5.1 Esquema del sistema de gestión de SSO.

Política del sistema de SSO

La política de SSO de la empresa es el punto inicial y crucial para la implantación del sistema. Este aspecto lo comparten las normas ISO 9000 e ISO 14000, por lo que una empresa tendría su política conformada por el esquema de la Figura 5.2.

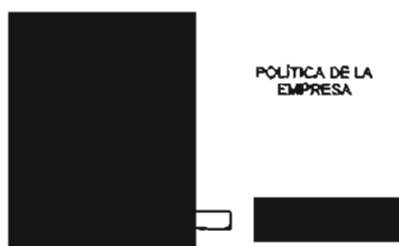


Figura 5.2. Esquema de la Política de la empresa.

La política de SSO, estaría de acuerdo con los impactos del medio ambiente laboral y del nivel de seguridad requerido, de acuerdo a su estrategia, en base a un análisis para el que puede utilizarse el modelo de la Figura 5.3. Al igual que en otras normas de gestión, se exigiría un compromiso para el mejoramiento continuo, lo cual estaría de acuerdo con la tecnología disponible para el control de los riesgos y con los niveles de referencia 4 adoptados.

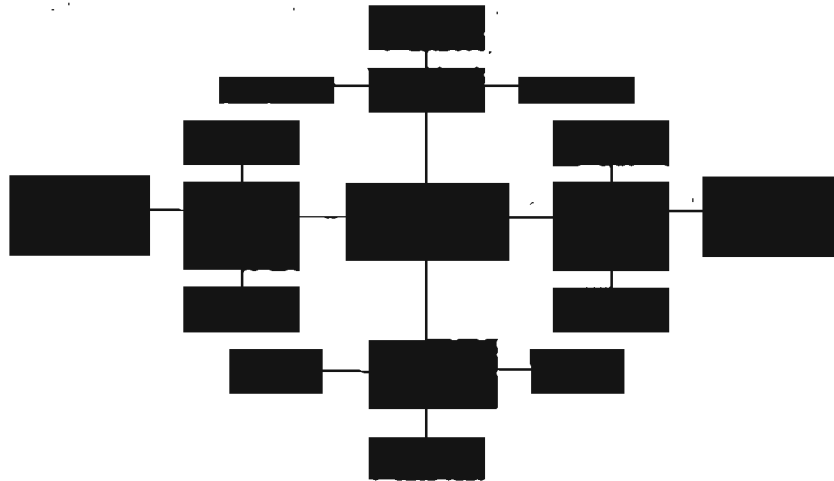


Figura 5.3. Modelo para el análisis de una política de SSO.

El compromiso para cumplir con la legislación y regulación en materia de SSO puede estar incluido en una política de compromiso más general y debe reflejar la intención de establecer una organización que pueda implantar y mantener el sistema, y así como el apoyo económico, del mismo.

Esta política, además, debe ser del conocimiento de las partes interesadas. Se consideran como partes interesadas a los empleados y a sus representantes; al Estado, a través de sus entes reguladores y controladores, y al público organizado, a través de instituciones directamente involucradas y ONGs en este aspecto. Un ejemplo de hacer pública la política y gestión, es a través de los informes anuales de la empresa, donde la SSO sería un punto importante a tratar.

Planificación

Este punto comprende la estrategia para el desarrollo del sistema.

La identificación de los impactos del ambiente laboral de sus actividades, productos y servicios, como ya se mencionó anteriormente, se realiza en base a técnicas modernas de reconocimiento de riesgos, tales como la elaboración de planes y priorización de riesgos.

Los requerimientos legales y normativos que se aplican sobre la empresa en aspectos relacionados con el ambiente laboral son:

-En el aspecto legal, las normas a considerar serían:

- Convenios internacionales.
- Constitución.
- Códigos.
- Leyes.
- Reglamentos.
- Normas Sectoriales.

Como comentario cabe destacar que la normativa existente en seguridad y salud ocupacional es numerosa, desordenada y contradictoria.

-En cuanto a otras normativas no legales, es posible referirse a las normas internas de la empresa y aquellas que la misma ve conveniente suscribirlas, como son los códigos de conducta, entre ellos el <<Responsible Care>>.

Los objetivos y metas establecidos deben ser claros y mensurables, nacer de la política de la empresa y su cumplimiento, plasmarse en un programa donde se especifiquen la responsabilidad, recursos y fecha objetivo. Un ejemplo de la secuencia seguida es la Figura 5.4. En el caso de proyectos nuevos y modificaciones, debe seguirse también esta metodología para su adecuación.

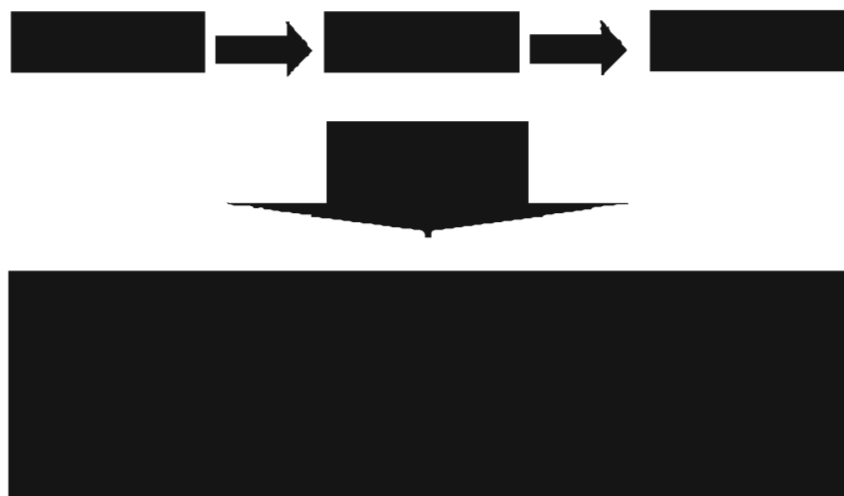


FIGURA 5.4. Ejemplo del proceso de establecimiento de un programa para el control de ruido.

Implantación y operación

La empresa tiene que desarrollar una estructura administrativa que le permita implantar el sistema, además de suministrarle los recursos necesarios para el mismo. El papel moderno del responsable o encargado de la seguridad y salud ocupacional es la de coordinador del sistema y de auditor. Una empresa que tiene implantado un sistema ISO 9000 o ISO 14000, le será más fácil implantar un sistema de esta naturaleza, porque la estructura de la empresa ya fue adecuada para permitir el funcionamiento de un sistema de gestión y por la cultura de gestión desarrollada en la misma. Al igual que es necesario un manual en la gestión de calidad, aquí es necesario un manual donde se fijan las responsabilidades de los distintos actores y se refiere a los estándares a cumplir. Un punto a considerar podría ser el remarcar la responsabilidad de la seguridad por parte del dueño del proceso, es decir, la responsabilidad de la seguridad ya no está desligada del proceso productivo.

El entrenamiento tiene que abarcar a todos los empleados (administrativos y operativos) y contratistas, y brindada al ingreso al centro de trabajo. Los temas serán desarrollados de acuerdo a los riesgos presentes en el trabajo a realizar y cubrirían aspectos tales como:

-Identificación y manejo de riesgos.

-Usos de equipos de protección personal

-Procedimientos de seguridad específicos, por ejemplo, mantenimientos de sistemas de aspiración, etc.

-Emergencias.

Un reentrenamiento se impartiría para asegurar la continuidad y vigencia de la capacitación, y apoyado por un registro de entrenamiento.

La capacitación no sólo es importante por los conocimientos que transmite y destreza que desarrolla, sino porque el conocimiento franco de las causas y efectos de los riesgos ocupacionales crea conciencia de seguridad en los empleados.

El entrenamiento abarca también el conocimiento, los roles y responsabilidades de cada actor del sistema de gestión.

La comunicación tiene que establecerse considerando la requerida por los componentes del sistema como con las partes interesadas. Un ejemplo de la comunicación a considerar con las partes interesadas sería:

-Quejas del personal: aplicando la comunicación interna.

-Quejas de la comunidad: aplicando la comunicación externa.

Los documentos necesarios que genera y requiere el sistema, son:

-Política y programa de SSO.

-Legislación y normativa de referencia.

-Manual de SSO.

-Procedimientos de trabajo, desarrollados para aquellos puestos en los cuales el riesgo existente lo aconseja.

-Plan en caso de emergencias.

Las características que deben tener los documentos son de accesibilidad, disponibilidad y legibilidad. Además, deben revisarse periódicamente y contar con fecha de revisión y su remoción en el caso de documentos obsoletos. Por ejemplo, el plan en caso de emergencias tiene que contar con una relación de distribución, comunicación y responsabilidad para afrontar la emergencia actualizada, porque ésta puede cambiar a consecuencia de la rotación del personal de la empresa.

En cuanto al control operacional, en el campo de la seguridad se ha venido trabajando en los llamados procedimientos seguros o estándares de trabajo y en el uso de los permisos para soldar, hacer una reparación, etc., así como en el uso de las etiquetas y candados de bloqueo.

El supervisor se convierte en el personaje clave del control operacional y tiene que comprender y asumir su responsabilidad. Los contratistas son un punto crítico, por lo que se tiene que considerar algún tipo de sanción administrativa o económica por incumplimiento de normas de seguridad, lo cual tiene que estar especificado en el contrato de servicio.

El manejo de las emergencias es uno de los campos de mayor desarrollo de la seguridad. Los procedimientos para responder a las emergencias son establecidos en un plan en caso de emergencias, donde se consideran las siguientes:

- Fugas de sustancias tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Sismos.
- Otros.

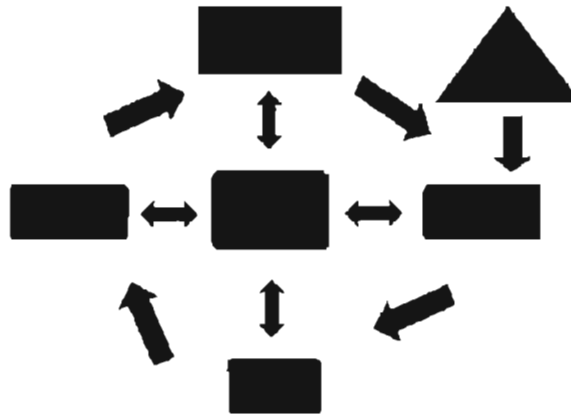


FIGURA 5.5. Control de la exposición de un trabajador.

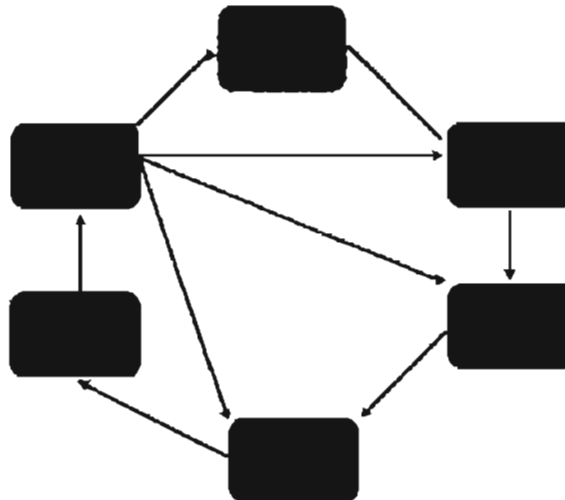


FIGURA 5.6. Papel de la revisión gerencial en la realización de un sistema de gestión.

Acción correctiva

En el sistema de seguridad y salud ocupacional, el control es uno de los puntos más completos, porque se realiza para evaluar la exposición del trabajador al riesgo y para controlar algunas variables que influyen sobre la exposición. Para el primer caso, se realiza el control ambiental, el biológico y el psicológico. Para el segundo caso, un ejemplo es la comprobación de la presión diferencial de un sistema de aspiración de polvo para asegurar el correcto funcionamiento del mismo. Independientemente del caso, todos los equipos de central serán calibrados, mantenidos y registrados de acuerdo a un esquema de seguridad de calidad.

El sistema se retroalimenta, y dentro de esta retroalimentación las inconformidades son las que obligan a realizar acciones preventivas y correctivas, por lo que la detección de éstas, da lugar a una investigación para así poder planificar la acción más efectiva.

Los registros, deberán ser legibles e identificables. Una relación sería:

- Registros de accidentes y enfermedades profesionales.
- Registros de exámenes médicos y psicológicos.
- Registros de historias de salud ocupacional.
- Registros de puestos de trabajo.
- Registros de laboratorio de medición ambiental.
- Registros de entrenamiento.
- Registros de equipos de seguridad y salud ocupacional.
- Registros de las auditorías y actas de revisiones del sistema.

Algunas normas consideran un tiempo de retención de registros como los de exámenes médicos y del monitoreo ambiental. Por ejemplo, el Reglamento de Prevención y Control de Cáncer Profesional obliga a que el registro de historias clínicas deberán ser por un período de cuarenta años. La auditoría es una herramienta para evaluar el cumplimiento de las normas y del sistema de seguridad y salud ocupacional. Las auditorías pueden ser internas, realizadas por un personal imparcial de la empresa, o externas, llevadas a cabo por un auditor externo calificado. Las auditorías constituyen un proceso del control del sistema, por lo que éstas se tienen que realizar periódicamente y referenciar a las auditorías anteriores.

Revisión gerencial

La revisión periódica del funcionamiento del sistema permite detectar los puntos débiles del cumplimiento y tomar las medidas correctivas del caso. Estas revisiones se realizan en reuniones periódicas entre el responsable de la SSO y la gerencia general. Y serán registradas en un acta.

Conclusiones del Capítulo

La característica principal de los Edificios Inteligentes es que hay una central de control que puede supervisar cada una de las instalaciones, visualizándolas en una pantalla. Se puede modificar la temperatura, el acondicionamiento de aire, programar las iluminaciones para que se apaguen a determinadas horas, detectores de seguridad o de presencia para cuando no haya nadie ese local, o que se apaguen las luces a una hora determinada.

Las telecomunicaciones representan un aspecto central y de importancia absolutamente decisiva en los edificios inteligentes, ya que dan soporte a muchas de las aplicaciones que en ellos se ofrecen. Son el último de los elementos o servicios incorporados a la infraestructura de los edificios, por lo que los proyectistas no están familiarizados con los requerimientos que este tipo de servicios puede suponer. Los principales factores que hay que tener en cuenta con relación al diseño del sistema de telecomunicaciones son:

- Proveer un espacio suficiente y acondicionado para los equipos centrales y secundarios.
- Proveer espacio suficiente y fácilmente accesible para conducciones de cableado.
- La necesidad (con su correspondiente costo) de un continuado esfuerzo en la planificación, formación, documentación y gestión posterior, relativa a estos temas.
- Diseñar con flexibilidad el sistema de telecomunicaciones.

Los componentes tecnológicos principales del área de telecomunicaciones, que se encontrarán en todo edificio inteligente son:

1. La central de conmutación privada o PABX (Private Automatic Branch Exchange).
2. Las redes de transmisión interiores.
3. Los equipos de conexión con redes externas.

No solo se requiere innovar los productos sino también los procedimientos y herramientas para hacer competitiva a una empresa. Las tendencias en las empresas son: el uso de tecnologías IP y claro más adelante eliminar los teléfonos y utilizar un software que realiza las funciones del mismo por medio de la dirección IP de la computadora, todo para comunicarse con cualquier computadora dentro del edificio.

A mi parecer, el futuro de los Edificios Inteligentes se encuentra más cerca de lo que es posible imaginar, ya que la tecnología avanza rápidamente y con ello, se tendrá un mejor aprovechamiento de la misma dentro de las infraestructuras inteligentes, quizá por el momento son contados estos Edificios, sin embargo, en el futuro serán contados los edificios como los conocemos ahora.

Bibliografía Específica

MUF@CE, Nuevas tecnologías y vida cotidiana, EDIFICIOS INTELIGENTES, *Marisa Domínguez*

Apuntes del Diplomado de Tecnologías de edificios inteligentes 2005.

CONCLUSIONES

A través de los años, el hombre se ha visto en la necesidad de inventar herramientas que le faciliten sus actividades, con ello también se ha tenido que desarrollar en múltiples disciplinas.

No importa que disciplina desarrolle el hombre, la organización es fundamental para realizar cualquier tipo de actividad, así como la administración.

El proceso administrativo indica claramente los pasos a seguir para lograr una buena administración, es necesario que siempre se cuente con el personal adecuado, o en su defecto brindar la capacitación necesaria.

Un Edificio Inteligente se desarrolla para brindar un conjunto de facilidades en su mantenimiento, así como para lograr una comunicación interna y externa eficiente para el edificio llevando con ello un control eficiente y económico, vigilancia, seguridad contra fuego, monitoreo, sistema de alarma, etc.

Un Edificio Inteligente ofrece un ambiente seguro, diseñado ergonómicamente y en función de las personas para aumentar su productividad y estimular su creatividad. Provee también servicios sofisticados de computación y telecomunicaciones.

Los Edificios Inteligentes se han estado desarrollando a través de esta última década en nuestro país, es por ello que es indispensable tener en cuenta como organizar y administrar dicho corporativo. De nada sirve tener un Edificio Inteligente si sus ocupantes no se encuentran capacitados para realizar sus funciones adecuadamente e identificar las fallas que surjan en su momento.

Dentro de una Infraestructura Inteligente se debe tener en consideración un uso eficaz de la tecnología con la que este cuenta, ya que es lo que en verdad le da vida a un Edificio Inteligente.

La tendencia a la que se está llevando la arquitectura es precisamente a la construcción de Edificios Inteligentes, lo cual conduce a un trabajo en equipo de personas multidisciplinarias, pues desde antes de la construcción se deben tener en cuenta todos los sistemas que integrarán al Edificio para que este pueda llamarse Inteligente.

La mayor parte de los sistemas de un Edificio Inteligente se encuentran ligados a una red interna, por medio de la cual se lleva un control y así lograr una mejor administración del mismo.

Las telecomunicaciones en un Edificio Inteligente son sumamente importantes, por lo que la tecnología que se utilice debe ser la más adecuada para lograr el mejor de los funcionamientos, es labor del diseñador de la red de telecomunicaciones llegar a este objetivo.

Es importante recordar que la tecnología de telecomunicaciones lleva una tendencia hacia lo inalámbrico, por lo que es necesario que el sistema mantenga un nivel de seguridad excelente para evitar pérdidas en la información, lo cual es lo más importante para la gran mayoría de las empresas en la actualidad.

Existe una serie de reglamentos a los cuales se debe de apegar un Edificio Inteligente para llegar a ser lo más inteligente posible.

El futuro de los Edificios Inteligentes se orilla a la tecnología IP con respecto a las telecomunicaciones, cada ves será más común ver este tipo de tecnología dentro de los edificios, es por ello que se debe estar a la vanguardia de la tecnología y su tendencia, el diseño del cableado estructurado no solo debe tener un periodo de vida de diez años, sino que también debe estar pensado para soportar las tecnologías futuras.

BIBLIOGRAFÍA

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

Ambiente. N° 83. ED Fundación CEPA. Junio – Julio - Agosto 2000, pág. 26 “Patrones eco-arquitectónico”

Apuntes del Diplomado de Tecnologías de edificios inteligentes 2005.

Arquitector. N° 12. Mayo 1992, pág. 26 “Commerzbank, a 300 metros del suelo”

Arquitectura Viva. N° 57. Noviembre – Diciembre 1997, pág. 28 “Un gigante verde”

Architectural Record. N° 73. Marzo 1993, pág. 26 “Tropical Modern”

ASENSIO, Paco. Ecological Architecture “Tendencias bioclimáticas y arquitecturas de paisaje en el año 2000”. ED Aurora Cuito. 1999

AT & T Network Systems, “AT & T Intelligent Building Systems – A Smart Structure Concept”, AT & T Network Systems, 1989, U.S.A.

Bayon, R., "La protección contra incendios en la construcción", Editores Técnicos Asociados, S.A., 1978, Barcelona, España.

Bodker, S., "Trough the Interface - A Human Activity Approach to User Interface Design", Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1991, U.S.A.

Bratko, I., "Prolog - Programming for Artificial Intelligence", Addison-Wesley Publishers, 1986, Gran Bretaña.

Cabletron Systems, "SPECTRUM - The Complete Networking Solution" (Folleto), Cabletron Systems Inc., 1990 U.S.A.

Clarín, Suplemento de Arquitectura. Publicaciones 4/6/2001, pág. 4 y 16/7/2001, pág. 6

Computerworld, "Edificios Inteligentes", Septiembre 30, 1991, páginas 21,24, Computerworld, México. Computerworld, "Edificios Inteligentes (continuación)", Octubre 7, 1991, páginas 27,30,31, Computerworld, México.

Coyne, R.D., "Knowledge-Based Design Systems", Addison-Wesley Publishing Company, 1990, U.S.A.

Crosson F.J, Sayre K.M. Filosofía y Cibernética. México, Fondo de Cultura Económica, 1971:16.

Díaz Cerón Enrique. B14 IMEI – “Tecnologías de la información y estructura del teletrabajo (TELEWORKING)”. Pp 146 – 154, México, 2000.

Diplomado “Edificios Inteligentes” , impartido por el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI) México, 2005 .

Domínguez Marisa MUF@CE, Nuevas tecnologías y vida cotidiana, EDIFICIOS INTELIGENTES,

Donald h. Sanders Informática presente y futuro, Mc Graw hill México, Traductor Roberto Luis Escalona, México 2000. pp. 854.

EIB, Bus de Instalación Europeo, Aplicaciones tecnológicas de domótica, Diciembre 1999, México, D.F. pp. 1 - 14.

Enciclopedia ATRIUM Herrería. T 5. ED Axil Books SA. Barcelona, España. 1993

Enciclopedia ATRIUM Plomería. T 5. ED Axil Books SA. Barcelona, España. 1993

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

Esteban A, Cerda E, Cal MA de la, Laronte JA. Control de calidad del archivo de datos computarizado de una unidad de cuidados intensivos. Rev Calidad Asistencial 1995;1:23-6.

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

Fitzgerald y Dennis, “Redes y comunicaciones de datos en los negocios”, Limusa, México, 2003

Flax, B.M., "Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, 1991, Páginas 24-27.

Fujie, S., Mikami, Y., "Construction Aspects of Intelligent Buildings", IEEE Communications Magazine, Abril, 1991, Páginas 50-57.

Fundación Casa del Arquitecto, “Herramientas Tecnológicas Arquitectura, Ingeniería y Construcción, Edificios Inteligentes 1” México, 2002

Galvez Ruiz, Xochitl, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp. 24 - 39.

GONZALO, Guillermo E. Manual de Arquitectura Bioclimática. Pág. 4

Guillermo José Jacobo Investigador; Arquitecto; Magíster en Ciencias de la Construcción; Profesor Titular de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE. Arquitectura, Energía y Medio Ambiente = ¿Arquitectura Inteligente?

IMEI, Instituto Mexicano del Edificio Inteligente A.C., Edificio inteligente, funciones fundamentales 1999, México D.F., pp 1 - 23.

IMEI, Instituto Mexicano del Edificio Inteligente A.C., Especialidad en tecnología de los edificios inteligentes, Revista Enlace, No.105, Año 10, No. 5, Mayo 2000, México D.F., pp 16 - 17.

ISDE, Ing., Ingeniería de Sistemas Domóticos y Electrónicos, ¿Qué es la domótica ?, 22 de julio de 1998, México D.F., pp. 1 - 5.

Kalay, Y.E., "Modeling Objects and Environments", Wiley-Interscience Publication, 1989, U.S.A.

Kendall y Kendall, "Análisis y diseño de sistemas", México, 1991, Prentice Hall.

Kirschning, Ingrid. "Edificios Inteligentes", tesis de Licenciatura, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas, Puebla, mayo 1992.

Korth, H., "Fundamentos de Bases de Datos", McGraw-Hill, 1988, México.

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

KÖNEMANN, Jan Gymbel. Historia de la Arquitectura, de la antigüedad a nuestros días. ED Meter Delius ediciones. 1996

La Nación, Suplemento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Publicaciones 14/3/2001, pág. 3 y 25/ 7/2001, pág. 5

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

Nakamoto, M., "C&C City Una ciudad humana y animada para nuestra vida en el siglo XX" (en japonés), 1988, Tokyo, Japón.

Nye, A., "Xlib Programming Manual for Version 11, Volume One", O'Reilly & Associates, Inc., 1989, U.S.A.

Prawda, J., "Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones, Vol. #1- Modelos Determinísticos", Editorial Limusa, 1986, México.

Rancé , L. (SAINCOMEX S.A. de C.V.), Valerdi, J. (SAINCO, Sevilla, España), "Sistemas de Control y Seguridad en Edificios Inteligentes", Mexico, D.F., sin fecha.

Rodríguez Mendoza Ana María, "Centros de Cómputo y administración de proyectos", México, 1991, IPN.

Romero, M.A., Domótica, proyecto para vivienda unifamiliar, 1998, México, D.F.

Rose, M., "The Simple Book - An introduction to Management of TCP/IP-based Internets", Prentice Hall, 1991, U.S.A.

Sánchez, E., "Simple Network Management Protocol", 1991, U.D.L.A.- Puebla, México.

SLESSON, Catherine. Eco Tech Arquitectura high tech y sostenibilidad. ED Gustavo Gilli. Barcelona, España. 1997

Sun Microsystems, "OpenWindows Developer's Guide 1.1 - Installation Manual", Inc., 1990, U.S.A.

Tectónica. N° 1 Fachadas Ligeras – Envolventes (I) y N° 10 Fachadas ligeras – Vidrio (I) ED ATC Ediciones. 1995, tercera edición

The Architectural Review. N° 1152. Febrero 1993, pág. 26 "Tropic Tower"

TOMAS, Héctor. El Lenguaje de la Arquitectura Moderna. ED Mc Print ediciones. 1998

Torres Cuadrado Esperanza M Revista Digital Universitaria, 1 de Julio de 2000 Vol. 1 No.1
ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN Y COMPUTACIÓN EN EDIFICIOS

Valencia Andraca, Javier, Herramientas tecnológicas, arquitectura, ingeniería y construcción, Rev., Edificios inteligentes No.1, editorial, Fundación casa del arquitecto, Marzo, 2000, México, D.F., pp. 16 - 21.

YEANG, Ken. Proyectar con la Naturaleza. ED Gustavo Gilli. Barcelona, España. 1999

☉ Educación en Tecnología - DGE - Mendoza.htm.

☉ Clasificación de las Redes.htm.

GLOSARIO

Administración: Es un conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en las formas de estructurar y manejar un organismo

Analista de sistemas: Persona que estudia las actividades, métodos, procedimientos y técnicas de los sistemas de las organizaciones con el fin de averiguar que acciones se deben emprender y cuál es la mejor forma de llevarlas a cabo.

Ancho de Banda: Es la diferencia entre la frecuencia máxima y la mínima contenida en una señal.

ANSI: (American National Standards Institute) (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) Organización que desarrolla y prueba estándares en muchos campos.

Arquitectura: Organización de interconexión de los componentes de los sistemas de cómputo.

Atenuación: Disminución de la magnitud de la señal.

Base de Datos: Conjunto almacenado de las bibliotecas de datos que requieren las organizaciones e individuos para satisfacer sus necesidades de procesamiento y recuperación de información.

Bidireccional: Es aquella en la cual puede ser enviada la información tanto de un transmisor hacia un receptor como desde este último hacia el primero.

Byte: Grupo de bits adyacentes, por lo regular ocho, que se manejan como unidad.

Cable de Fibras ópticas: Medio de transmisión de datos formado por delgados hilos de vidrio o plástico y que pueden transmitir grandes cantidades de información a la velocidad de la luz.

Canal: Camino para conducir señales entre una fuente y un destino. Pista de cinta magnética. Se usa para identificar una trayectoria a través de la cual serán enviadas señales. También se usa para describir una banda de frecuencias.

Canal de comunicaciones: Medio para transferir datos de una localidad a otra.

Canales de banda amplia: Canales de comunicaciones que utilizan, por ejemplo, rayos láser o microondas y que pueden transmitir datos a alta velocidad.

Canales de banda angosta: Canales de comunicación que solo pueden transmitir datos de baja velocidad (por ejemplo, líneas telegráficas).

Canales de Banda de voz: Canales de transmisión de datos de velocidad media que utilizan instalaciones de comunicaciones telefónicas.

Células: Regiones en las cuales está instalada una estación de radio.

Comunicaciones de datos: Medios y métodos para la transferencia de datos entre localidades de procesamiento.

Correo electrónico: Término general que describe la transmisión de mensajes por medio de sistemas de cómputo e instalaciones de telecomunicaciones.

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.

Ergonomía: Ciencia que se ocupa de la forma como se deben diseñar máquinas y otros objetos de manera que las personas puedan interactuar con ellas en forma cómoda y eficiente.

Estructura de datos de red: Estrategia lógica de estructuración de datos que permite conectar nodos de una red en forma multidireccional. Cada nodo puede tener varios "Dueños", y puede a su vez, poseer cualquier número de unidades de información.

Hardware: Equipo físico como por ejemplo, los dispositivos electrónicos magnéticos y mecánicos.

HIGH-TECH: Son elementos tecnológicos que soportan la administración central del edificio y que hacen posible la integración de las tecnologías de la información,

HIGH-TOUCH: Es el diseño a través del cual se consigue proporcionar un ambiente de trabajo confortable en un entorno donde la tecnología es un factor fundamental.

Nodo: Extremo de una rama en una red, o punto de unión de dos o más ramas de una red. Puertos en los cuales se ubican equipos de procesamiento en una red y a los que están conectados los enlaces de las mismas.

PCN / PCS: Comunicación personal, Son servicios personales de comunicación.

Protocolo: Conjunto de reglas para que pueda ser realizado un proceso de comunicaciones.

Punto a punto: Comunicación que se origina en un punto geográfico y puede estar destinado a muchos receptores a puntos geográficamente distintos.

Radio telefonía celular: Telefonía basada en transmisores de radio. Usa un área de cobertura que está dividida en células.

Recuperación de información: Métodos que se usan para obtener información específica de entre los datos almacenados.

Red: Interconexión de sistemas de cómputo o dispositivos periféricos en localidades dispersas que intercambian datos cuando es necesario llevar a cabo las funciones de la red.

Red de área local: Sistemas de comunicaciones de propiedad privada que enlaza computadoras, terminales, estaciones de proceso de textos y otros dispositivos situados dentro de un área compacta, como puede ser un edificio de oficinas.

Ruido: Perturbaciones no deseadas que distorsionan el contenido de la información en una señal.

Sistema: Agrupación de métodos y procesamientos integrados para formar un ente organizado. Agrupación organizada de personas, métodos, máquinas y materiales reunidos para lograr un conjunto de objetivos específicos.

Telecomunicaciones: Transmisión de datos entre sistemas de cómputo o terminales en diferentes localidades.

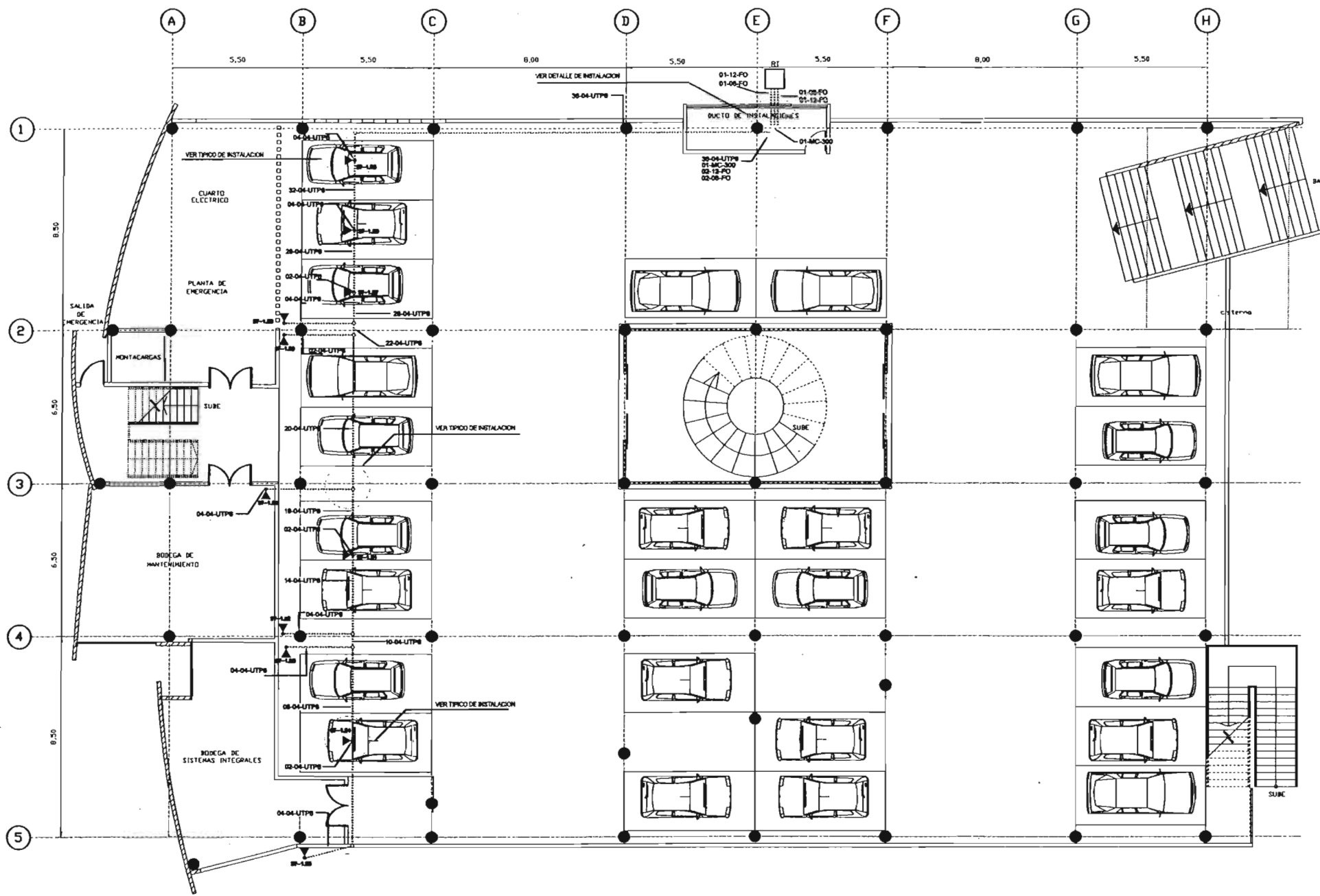
Teleconferencias: Enlace electrónico de personas dispersas geográficamente y que participan al mismo tiempo.

Terminal inteligente: Terminal con un procesador integrado que se puede programar para que realice funciones específicas como la edición de datos y el control de otras terminales.

Tiempo compartido: Empleo de equipo específico en forma simultánea por parte de algunos otros dispositivos, programas o personas para proporcionar respuesta rápida a cada uno de los usuarios.

Tiempo real: Término que describe los sistemas de proceso por computadora en línea, que reciben y procesan datos con la suficiente rapidez para producir salidas que controlan, dirigen o afectan el resultado de una actividad o proceso.

Trabajo a distancia: Realizar labores en estaciones de trabajo computarizadas y redes de telecomunicaciones en los hogares y centros de trabajo vecinales en vez de las tareas que se llevan a cabo en oficinas centrales. También es llamado Teleworking.



- SIMBOLOGIA -
SISTEMA DE VCZ Y DATOS

IDENTIFICACION	SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
BT	◀ BT x y	SAIDA DE TELECOMUNICACIONES x = INDICA EL NUMERO DE PISO O PLANTA y = NUMERO CORRELATIVO DE SALIDA	11
RT	□	REGISTRO DE TELECOMUNICACIONES (EXISTENTE)	
	○	RUTA DE CABLE O CONDUIT QUE BAJA	
	⊙	RUTA DE CABLE O C/ E SUBE	
	○	CAJA REGISTRO DE DERIVACION	
	---	TUBERIA CONDUIT Y/O CABLE OCULTO	
	---	TRAYECTORIA DE CONDUIT O CABLE VISIBLE	

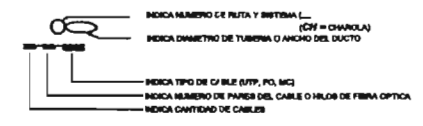
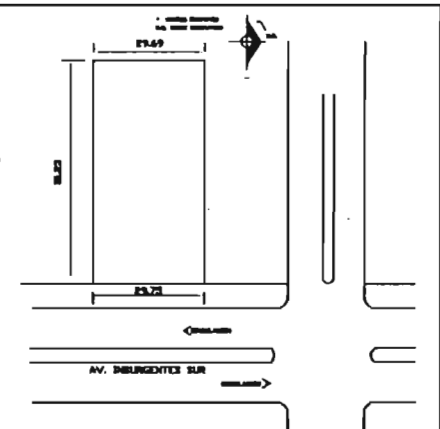


TABLA DE RESUMEN

ANSA	BT	SERVICIOS	
		DATOS	VCZ
NIVEL ESTACIONAMIENTO			
CUARTO ELECTRICO	04	14	04
MONTACARGAS	01	02	01
BODEGA DE MANTENIMIENTO	03	10	03
BODEGA DE SIST. INTEGRALES	03	10	03
TOTAL	11	36	25



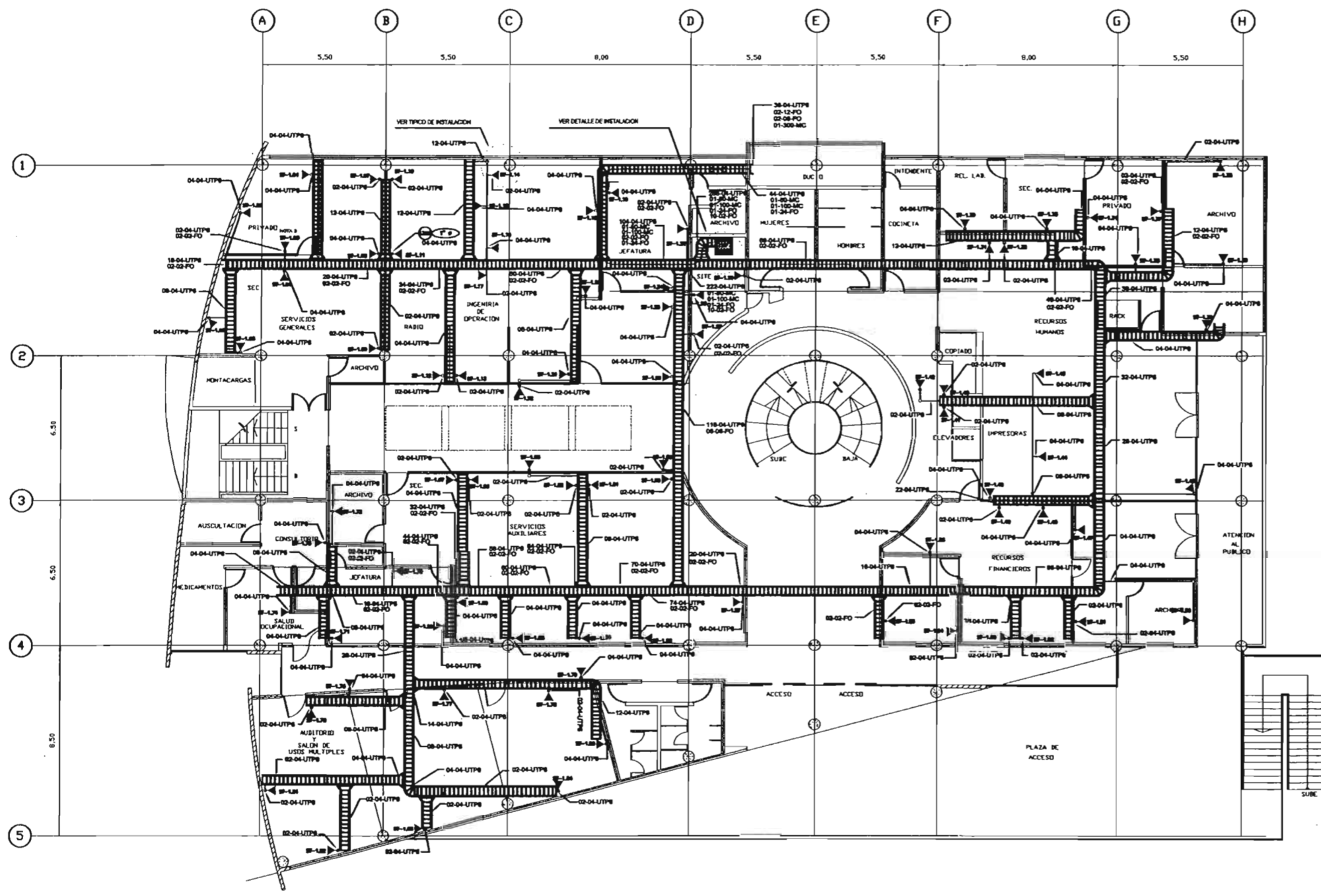
PLANTA DE LOCALIZACION

PROYECTO: EDIFICIO INTELIGENTE
CABLEADO ESTRUCTURADO

NOTAS GENERALES:

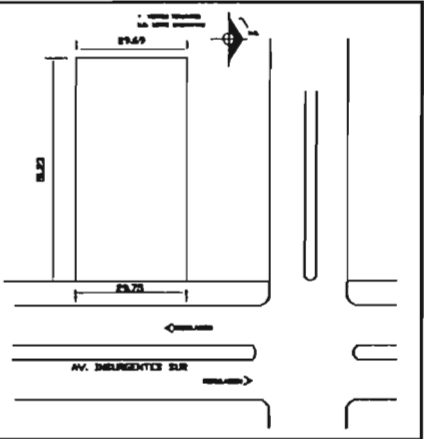
- A. LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES (ST) PROPORCIONARAN 2 SERVICIOS COMO MINIMO, UTILIZANDO CONECTORES HEMBRA ("JACK") RJ-45.
- B. LA RED DE CABLEADO DEBE SER EN SU TOTALIDAD CABLE UTP CATEGORIA 6 COMO MINIMO, O BIEN LA ULTIMA CATEGORIA LIBERADA EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION, AL IGUAL QUE LAS ROSETAS, CONECTORES, CORDONES Y ACCESORIOS.
- C. LAS PENETRACIONES QUE SE REALICEN EN LOS MURDOS O PISOS, DEBEN QUEDAR SELLADAS, UNA VEZ QUE HAYAN SIDO COLGADOS E INSTALADOS PARA SU OPERACION, LOS ELEMENTOS NECESARIOS DE LA RED.
- D. LA REPRESENTACION SIMBOLICA DE LA DISTRIBUCION DE EQUIPO, RESPECTIVOS, ACCESORIOS AGUI INDICADOS ES ESQUEMATICA Y APROXIMADA, POR LO TANTO, LA UBICACION PRECISA DE LOS MEDIOS PARA SU MONTAJE E INSTALACION DEBERA AJUSTARSE EN CAMPO DE ACUERDO A SU TAMAÑO REAL.
- E. DURANTE LA INSTALACION DE LA CANALIZACION PARA EL CABLEADO, SE DEBE EVITAR EN TODO MOMENTO EL PUNO GALVANICO, AISLANDO DEBIDAMENTE LOS ELEMENTOS PROPENSOS A ELLO.
- F. LA TUBERIA O DUCTOS DE TELECOMUNICACIONES DEBEN ESTAR LIBRES DE RESIDUOS DE MATERIAL DE CONSTRUCCION EN SU INTERIOR Y TOTALMENTE GUARDOS CON ALAMBRE.
- G. EL CABLEADO Y CANALIZACION DEBE QUEDAR PERFECTAMENTE ASEGURADO, NO DE PERMITIRAN CABLES SUELTOS Y POR NINGUN MOTIVO DEBEN EXISTIR UNIONES O EMPALMES INTERIORES EN EL CABLEADO.
- H. LA SOPORTERIA DEBE INSTALARSE CONFORME A LA RUTA INDICADA, DEJANDO UNA SEPARACION MAYOR O IGUAL A 2.5 METROS.
- I. LA INSTALACION DEL CABLEADO DEBE REALIZARSE A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 3 PULGADAS CON RESPECTO A CUALQUIER FUENTE O LINEA DE ALIMENTACION ELECTRICA.
- J. TODAS LAS JUNTAS DE TUBERIA CONDUIT A LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES "ST" DEBERAN ESTAR ANCLADAS EN EL MURO.
- K. LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES "ST" DEBERAN ESTAR INSTALADAS A 30 CM DE ALTURA CON RESPECTO AL NIVEL DE PISO TERMINADO.

CLAVE: **T-01**



- SIMBOLOGIA -
SISTEMA DE VOZ Y DATOS

IDENTIFICACION	SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
ST	◀ ST 17	SALIDA DE TELECOMUNICACIONES 1 - INDICA EL NUMERO DE PISO PLANTA 2 - NUMERO CORRECTIVO DE SALIDA	84
RF	◻	DE FRENTE O ATRÁS PUNTO DE RED 1 - OBJETO DE TELECOMUNICACIONES	01
CH	◻	CHAVILA TIPO E SCALE PILLA	
	○	RUTA DE CABLE O CONDUIT QUE BAJA	
	○	RUTA DE CABLE QUE SUBE	
	○	CUBA REBOTEO DE DERIVACION	
	-----	TUBERIA CONDUIT OCULTA	
	-----	TRAYECTORIA DE CABLE O CONDUIT VISIBLE	



PLANTA DE LOCALIZACION

PROYECTO: EDIFICIO INTELIGENTE
CABLEADO ESTRUCTURADO



TABLA DE RESUMEN

AREA	ST	MODOS	SERVICIOS
			BAJOS VOZ
PLANTA BAJA			
SERVICIOS GENERALES	09	30	19 11
INGENIERIA DE OPERACION	17	56	32 24
SITE DE TELECOMUNICACIONES	03	10	08 02
RECURSOS HUMANOS	17	28	36 20
RECURSOS FINANCIEROS	10	28	17 11
SERVICIOS AUXILIARES	16	50	31 19
CONSULTORIO	01	04	02 02
SALUD OCUPACIONAL	01	04	02 02
AUDITORIO, SALON USOS MÚLTIPLES	10	25	18 08
TOTAL	84	264	165 99

- NOTAS GENERALES:**
- A. LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES DEBEN PROPORCIONARSE E IDENTIFICARSE COMO MÍNIMO UTILIZANDO CONECTORES MEDIDA "JACK" RJ-45.
 - B. LA RED DE CABLEADO DEBE SER EN SU TOTALIDAD CABLE UTP CATEGORÍA 5E COMO MÍNIMO, O BIEN LA ÚLTIMA CATEGORÍA LIBERADA EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN, AL IGUAL QUE LAS ROSETAS, CONECTORES, CONEXIONES Y ACCESORIOS.
 - C. LAS PENETRACIONES QUE SE REALICEN EN LOS MUROS O PISOS, DEBEN GUARDARSELLAMAS, UNA VEZ QUE HAYAN SIDO COLOCADOS E INSTALADOS PARA SU OPERACION, LOS ELEMENTOS NECESARIOS DE LA RED.
 - D. LA REPRESENTACION GRAFICA DE LA INSTALACION DE EQUIPO, REPOSITIVOS, ACCESORIOS AGUI INDICADOS EN ESQUEMATICA Y ANEXOS, POR LO TANTO, LA UBICACION PRECISA DE LOS MEDIOS PARA SU MONTAJE E INSTALACION DEBERA AJUSTARSE EN CAMPO DE ACUERDO A SU TAMAÑO REAL.
 - E. SUBANTE LA INSTALACION DE LA CANALIZACION PARA EL CABLEADO, DEBE EVITARSE EN TODO MOMENTO EL PASE GALVANICO, AISLANDO BIENAMENTE LOS ELEMENTOS PROPUESTOS A ELLO.
 - F. LA TUBERIA O DUCTOS DE TELECOMUNICACIONES DEBEN ESTAR LIBRES DE RESIDUOS DE MATERIAL DE CONSTRUCCION EN SU INTERIOR Y TOTALMENTE GUARDOS CON ALAMBRE.
 - G. EL CABLEADO Y CANALIZACION DEBE QUEDAR PERFECTAMENTE ASEGURO, NO SE PERMITIRAN CABLES SUELTOS Y POR NINGUN MOTIVO DEBEN EXISTIR UNIONES O EMPALMES INTERMEDIOS EN EL CABLEADO.
 - H. LA SOPORTERIA DEBE INSTALARSE CONFORME A LA RUTA INDICADA, DEBIENDO UNA SEPARACION MINIMA ENTRE CADA SOPORTE DE 2.5 METROS.
 - I. LA INSTALACION DEL CABLEADO DEBE REALIZARSE A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 5 PULGADAS CON RESPECTO A CUALQUIER FUENTE DE LINEA DE ALIMENTACION ELECTERICA.
 - J. TODAS LAS BAJANTES DE TUBERIA CONJUNT A LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES "ST" DEBERAN ESTAR ANCLADAS EN EL MURO.
 - K. LAS SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES "ST" DEBERAN SER INSTALADAS A 38 CM DE ALTURA CON RESPECTO AL NIVEL DE PISO TERMINADO.

CLAVE: **T-02**

PRIMER NIVEL

