Alberto Ramírez Alférez

Edificios inteligentes edificios verdes

Páginas 71-90

En:

Congreso Nacional de Administración y Tecnología para la Arquitectura, Ingeniería y Diseño (2008 : Ciudad de México). Memorias 2008 / Grupo de Investigación en Administración y Tecnología para el Diseño. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 2010.

Relación:
http://hdl.handle.net/11191/10009

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco

https://www.azc.uam.mx

CYAD Ciencias y Artes para el Diseño

División de
Ciencias y Artes para el Diseño

https://www.cyad.online/

Procesos y Técnicas de Realización

Departamento de
Procesos y Técnicas de Realización

https://procesos.azc.uam.mx/

Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como Atribución-NoComercial-SinDerivadas
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

MEMORIAS 2008
CONGRESO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA LA ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y DISEÑO

5

EDIFICIOS INTELIGENTES-
EDIFICIOS VERDES

Arq. Alberto Ramírez Alférez

EDIFICIOS INTELIGENTES-EDIFICIOS VERDES

Arq. Alberto Ramírez Alférez
UAM Azcapotzalco

INTRODUCCIÓN

En tan sólo las últimas 6 décadas, las computadoras que antes ocupaban cuartos enteros con máquinas para su funcionamiento, en la actualidad llegan a ocupar sólo un lugar en un escritorio o, más aún, a ser parte de un portafolio ejecutivo.

Es innegable no ver el increíble adelanto de las computadoras, tanto en las oficinas, en los negocios y en el hogar, cada día es más impresionante ver las facilidades que nos ofrecen estas máquinas y el mínimo trabajo que hay que realizar para obtener grandes beneficios que facilitan el trabajo de la vida diaria. Con tan impresionantes adelantos, la Arquitectura no puede quedarse al margen, pues se han adoptado estos adelantos a las edificaciones con el fin de lograr una mayor eficiencia en los procesos, se han adoptado desde sistemas de transporte vertical (los más antiguos) hasta en la propia seguridad, divertimiento y confort del edificio.

Basta con mirar a nuestro alrededor para ver como la tecnología forma parte integra de nuestra vida cotidiana, desde simples aparatos en el hogar, como una lavadora que identifica que tipo de ropa se le introdujo y ella msma selecciona la temperatura del agua y el tiempo de lavado que tiene que realizar, un horno de microondas que solo es suficiente presionar un botón para que caliente un alimento en menos del tiempo que lo haríamos en un estufa, desde refrigeradores que nos dan la facilidad de conectarnos a Internet teniendo una pantalla donde podemos ver desde recetas hasta checar el clima a nivel mundial, el uso de la telefonía celular o la televisión vía satélite, mas aun vemos con que facilidad podemos enviar un documento desde México hasta Japón por ejemplo en fracciones de segundos gracias a la computadora y al e-mail.

Y qué decir de los nuevos edificios que están surgiendo con los nuevos adelantos de la tecnología moderna. Esta tendencia se marcará aún más en el futuro. Estamos siendo testigos del ascenso

de las computadoras, precedido por el descubrimiento del chip y los circuitos integrados. Los computadores hacen el trabajo rutinario con más rapidez y facilidad, y a un menor costo que cualquier ser humano.

En los países avanzados, los elevados salarios y la gran cobertura de los servicios, han hecho que el computador se convierta en una buena inversión, al mismo tiempo que los países subdesarrollados se empobrecen más, porque los beneficios derivados de la mano de obra no son lo bastante elevados.

Ante esta situación, la gran necesidad de ahorrar energía en nuestros días; la importancia de contar con una comunicación efectiva, clara y rápida; la seguridad, comodidad y confort de los trabajadores; la modularidad de los espacios y equipos, y la posibilidad de dar un mayor ciclo de vida a un edificio, han dado lugar al concepto de "edificios inteligentes", término muy novedoso y desconocido para muchos arquitectos.

La gran mayoría ha oído hablar sobre el tema o lo ha leído en revistas, periódicos, televisión, etcétera, pero muy pocos saben lo que significa en realidad. En México existe el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI), en el que la mayoría de sus miembros son ingenieros mecánicos, eléctricos, de sistemas, civiles y arquitectos, aunque contados, lo que se puede atribuir a dos razones: la novedad del tema y la idea del mismo arquitecto de que su única tarea es diseñar estéticamente, sin tomar en cuenta la tecnología y los adelantos sociales, culturales o económicos que se viven hoy en día.

Con estos adelantos tecnológicos, resulta imposible cerrar los ojos ante el futuro inmediato al que nos enfrentamos y mucho menos nosotros los profesionales de la arquitectura, que en cierta manera tenemos la responsabilidad de crear ciudades futuristas.

GENERALIDADES

Empecemos por definir los términos para poder comprender la temática:

Domótica

Domo (del latín domus): casa.
Tica: (de la palabra en griego automática): que funciona por sí sola.
Tecnología inteligente para escala doméstica.
Sistema integrado de aplicaciones electromecánicas de control y gestión, con el objetivo de generar un ahorro energético, una mejora de la seguridad y mayor confort para el usuario.

Podriamos definir:

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 conectarse 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 domesticas destinadas a facilitar la vida cotidiana automatizando sus operaciones y funciones.

En Francia, muy amantes de adaptar términos propios a las nuevas disciplinas, se acuñó la palabra "Domotique". De hecho, la enciclopedia Larousse definía en 1988 el término domótica como el siguiente: "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.". Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y las facilidades de comunicación.

Una definición más técnica del concepto sería: "conjunto de servicios de la vivienda 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 vivienda 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".

¿QUÉ ES UN EDIFICIO INTELIGENTE?

Definición: 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. Pero antes daremos el concepto que se tiene de la inteligencia:

Inteligencia: Capacidad para aprender o comprender. Suele ser sinónimo de intelecto (entendimiento), pero se diferencia de éste por hacer hincapié en las habilidades y aptitudes para manejar situaciones concretas y por beneficiarse de la experiencia sensorial.

En psicología, la inteligencia se define como la capacidad de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas. En condiciones experimentales se puede medir en términos cuantitativos el éxito de las personas a adecuar su conocimiento a una situación o al superar una situación específica.

Los psicólogos creen que estas capacidades son necesarias en la vida cotidiana, donde los individuos tienen que analizar o asumir nuevas informaciones mentales y sensoriales para poder dirigir sus acciones hacia metas determinadas. No obstante, en círculos académicos hay diferentes opiniones en cuanto a la formulación precisa del alcance y funciones de la inteligencia; por ejemplo, algunos consideran que la inteligencia es una suma de habilidades específicas que se manifiesta ante ciertas situaciones.

No obstante, en la formulación de los tests de inteligencia la mayoría de los psicólogos consideran la inteligencia como una capacidad global que opera como un factor común en una amplia serie de aptitudes diferenciadas. De hecho, su medida en términos cuantitativos suele derivar de medir habilidades de forma independiente o mediante la resolución de problemas que combinan varias de ellas.[1]

- 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.

1. Enciclopédia Microsoft Encarta. 2000.

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

- Compañía AT&T, S.A. de C.V., México, D.F.
Un edificio es inteligente cuando las capacidades necesarias para lograr que el costo de un ciclo de vida sea el óptimo en ocupación e incremento de la productividad, sean inherentes en el diseño y administración del edificio.

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 producción laboral.

Automatización: Sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana. El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. En comunicaciones, aviación y astronáutica, dispositivos como los equipos automáticos de conmutación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor de lo que podría hacerlo un ser humano.

Elementos de la automatización

La fabricación automatizada surgió de la íntima relación entre fuerzas económicas e innovaciones técnicas como la división del trabajo, la transferencia de energía y la mecanización de las fábricas, y el desarrollo de las máquinas de transferencia y sistemas de realimentación, como se explica a continuación.

La división del trabajo (esto es, la reducción de un proceso de fabricación o de prestación de servicios a sus fases independientes más pequeñas) se desarrolló en la segunda mitad del siglo XVIII, y fue analizada por primera vez por el economista británico Adam Smith en su libro Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones (1776). En la fabricación, la división del trabajo permitió incrementar la producción y reducir el nivel de especialización de los obreros.

La mecanización fue la siguiente etapa necesaria para la evolución hacia la automatización. La simplificación del trabajo permitida por la división del trabajo también posibilitó el diseño y construcción de máquinas que reproducían los movimientos del trabajador. A medida que evolucionó la tecnología de transferencia de energía, estas máquinas especializadas se motorizaron, aumentando así su eficacia productiva. El desarrollo de la tecnología energética también dio lugar al surgimiento del sistema fabril de producción, ya que todos los trabajadores y máquinas debían estar situados junto a la fuente de energía.

La máquina de transferencia es un dispositivo utilizado para mover la pieza que se está trabajando desde una máquina herramienta especializada hasta otra, colocándola de forma adecuada para la siguiente operación de maquinado. Los robots industriales, diseñados en un principio para realizar tareas sencillas en entornos peligrosos para los trabajadores, son hoy extremadamente hábiles y se utilizan para trasladar, manipular y situar piezas ligeras y pesadas, realizando así todas las funciones de una máquina de transferencia. En realidad, se trata de varias máquinas separadas que están integradas en lo que a simple vista podría considerarse una sola.

En la década de 1920 la industria del automóvil combinó estos conceptos en un sistema de producción integrado. El objetivo de este sistema de línea de montaje era abaratar los precios. A pesar de los avances más recientes, éste es el sistema de producción con el que la mayoría de la gente asocia el término automatización.

OBJETIVO DE LOS EDIFICIOS INTELIGENTES

La finalidad u objetivos de un edificio inteligente, son los siguientes:

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.

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

a) La reducción de los altos costos de operación y mantenimiento.
b) Beneficios económicos para la cartera del cliente.
c) Incremento de la vida útil del edificio.
d) La posibilidad de cobrar precios más altos por la renta o venta de espacios.
e) La relación costo-beneficio.
f) El incremento del prestigio de la compañía.

NIVELES 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 puestas 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.

Nivel de inteligencia

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

- Nivel 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.
- Nivel 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.
- Nivel 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, 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, tenemos 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

Fases de desarrollo

Las fases de la producción de un edificio, son:

a) Fase proyectual
b) Fase constructiva
c) Fase operativa

a) Fase proyectual

Hoy en día para proyectar un edificio, sobre todo si se trata de un edificio 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, 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, nos 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.

1. Eficiencia en el uso de energéticos y consumibles, renovables (Máxima Economía)
2. Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno (Máxima Flexibilidad).
3. 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).
4. 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).

APLICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AL SISTEMA INTELIGENTE.

Se pueden considerar cuatro elementos como básicos que se integran al Edificio Inteligente y serán 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 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.

Medición del nivel de inteligencia de un edificio.

Mecanismo de evaluación que considere todos los aspectos y posibilidades necesarios.

Aplicaciones:

- Edificio de oficinas
- Corporativas
- Multiusuario
- Hoteles.
- Hospitales.
- Universidades.
- Industrias.
- Vivienda
- Recreación

Conceptos Arquitectónicos y de Ingeniería Civil:

- Diseño del edificio bajo el concepto del Edificio Inteligente.
- Actividad Multidisciplinaria.
- La mayoría de las decisiones tomadas en las fases iniciales de los proyectos son permanentes.

Conceptos Arquitectónicos:

- Factor innovación.
- Expresión Plástica.
- Respuesta al contexto.
- Aportación Formal Fundamental a la Tecnológica.
- Percepción espacial.

Conceptos de Ingeniería Civil:

- estructuración Respaldo del DDF
- Procedimiento:
- recopilación de la información.
- definición de características generales de la estructura.
- clasificación del subsuelo.
- Otros.

Conceptos de instalaciones:

- Instalaciones para soporte a los sistemas y servicios del edificio:
- Eléctrica.
- Hidráulica.
- Aire Acondicionado, Calefacción, Ventilación.
- Telecomunicaciones.
- Instalación Eléctrica:
- capacidad en las subestaciones de servicios generales o de la Cía. suministradora.
- sistema de detección de incendios.
- Instalación Hidráulica:
- área permeable para cargar mantos acuíferos.
- sistema de captación y recuperación de aguas pluviales.
- sistema de extinción de incendios.
- aire Acondicionado, Calefacción y Ventilación:
- eficiencia.
- consumo energético.
- control distribuido.
- interacción con sistemas de detección de incendio y evacuación.
- monitoreo de CO.
- selección del sistema de filtrado y enriquecimiento del aire.

Otras Instalaciones:

- plantas de congelación.
- plantas de tratamientos de afluentes.
- plantas de tratamiento de aguas.
- reutilización de agua residual.
- digestores.

Utilizar soluciones y sistemas no convencionales pensados en términos del mejoramiento de la calidad del medio ambiente.

Plataforma única de Cableado.

- Concepto que ofrece las ventajas de ahorro, flexibilidad, protección a la inversión.
- Integración de las redes de comunicaciones (voz, datos) y sistemas de automatización, seguridad y protección.
- Garantía de evolución tecnológica.
- Sistemas completos: SI Integración de componentes aislados: NO

Sistemas del Edificio.

- Aplicación de elementos tecnológicos en la operación diaria del inmueble.
- Requerimientos de adaptabilidad/apertura, flexibilidad, conectividad. Dependientes de la Aplicación.
- Telecomunicaciones, Automatización Control, Ahorro de Energía, Protección, Seguridad, Mantenimiento.
- Telecomunicaciones.
- Área de desarrollo, crecimiento y aceptación.
- Fundamentales en la toma de decisiones y ofrecimiento de servicios.
- Comunicación de emergencia.
- Protección de mantenimiento adecuado.
- Otros.

Mecanismo de evaluación. Guía utilizada por el IMEI

Concepto	**Puntos**
Arquitectónicos y de Ingeniería civil	100
Instalaciones	100
Plataforma única de cableado	100
Sistemas	100
Total	400

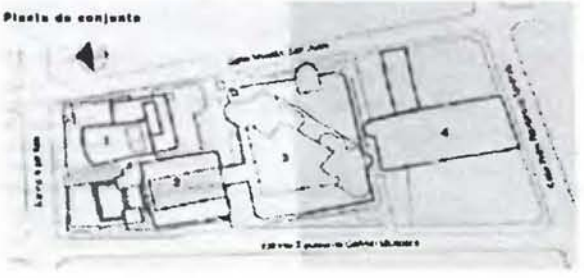
ALGUNOS EJEMPLOS EN MÉXICO.

Hospital General Regional No. 1 "Gabriel Mancera"

El nuevo Hospital General Regional No. 1 "Gabriel Mancera", perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se encuentra ubicado sobre el eje 2 poniente, en Gabriel Mancera No. 222, colonia del Valle, en el Distrito Federal. Fue inaugurado a principios de 1996 y es un

claro ejemplo de introducción de nuevas tecnologías en el diseño de instalaciones integradas al concepto arquitectónico del edificio.

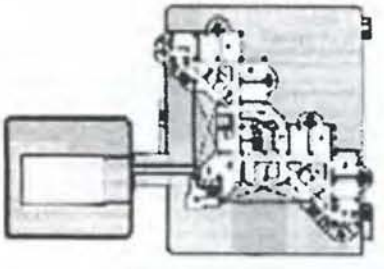
El proyecto arquitectónico fue encomendado a Prodiana, S.A., empresa de la cual es director el arquitecto Félix Salas Guerrero. Lo relacionado con las instalaciones fue coordinado por el ingeniero Ramiro Sánchez Robles. El estudio de mecánica de suelos fue realizado por el ingeniero Alberto Cuevas. El proyecto estructural es del ingeniero Fernando Carrillo. La ejecución de los trabajos estuvo a cargo de la constructora Mirano y la supervisión fue responsabilidad de la empresa ABSA.



Planta de conjunto
1. Consulta externa
2. Torre Hospitalaria Torre hospitalaria
3. Estacionamiento-casa de máquinas

• Instalaciones y diseño arquitectónico

El arquitecto Sánchez Robles explica que si bien este proyecto no se puede ubicar dentro de los edificios inteligentes de la ciudad de México, porque no cuenta con todos los avances de la llamada tecnología, sí podemos afirmar que fue diseñado inteligentemente, tomando en cuenta la relación que existe entre las instalaciones y el diseño arquitectónico.



Planta tipo.
Torre Hospitalaria

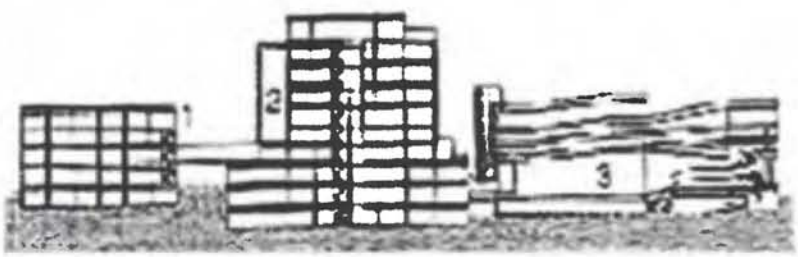
• **Iluminación**. El aprovechamiento de la luz natural fue una de las condicionantes de la propuesta, que conjuga el diseño arquitectónico y la ingeniería bioclimatica. El 60% del edificio goza de luz y ventilación naturales. El muro de la fachada oriente, en zona de urgencias, es de vitroblock, que no solamente permite el paso de la luz y una adecuada ventilación, sino que además sirve como colchón acústico. Debido a la función social de esta obra, se seleccionó cuidadosamente el uso de fuentes de luz eficientes, con horas de vida prolongada.

• **Uso eficiente del agua**. Con el fin de reducir el consumo del agua utilizada tradicionalmente en hospitales similares, alrededor de 800 litros por cama y día, se estudiaron distintas posibilidades para la aplicación de equipos y accesorios. Se llegó a la decisión de instalar equipos que, además de contar con accesorios de bajo consumo de agua, operan en forma automática al cierre y apertura de las llaves alimentadoras. También se colocaron reguladores de temperatura en las regaderas de los

baños, donde la demanda de agua caliente representa gastos excesivos. Con la aplicación de estos sistemas, se reduce un 40% el consumo del agua.

• **Aguas negras tratadas**. Para evitar un impacto en el entorno y la saturación de la red, el inmueble cuenta con una planta para el tratamiento de las aguas negras, que cumple con las normas técnicas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica de la ciudad de México.

• **Gases medicinales**. La instalación de gases medicinales es vital en un hospital. El hospital en mención dispone del equipo denominado "Grado Médico", lo mejor que existe en sistemas generadores de vacío y de aire comprimido, así como con una consola de tomas para cada cama.



Edificio Cenit Plaza Arquímedes.

Ubicado en la esquina formada por las calles Arquímedes y Homero, en la colonia Polanco, Distrito Federal, el edificio Plaza Arquímedes fue terminado en 1994. Constituye hoy en día uno de los ejemplos más sobresalientes dentro de la modalidad de los edificios inteligentes de la ciudad de México. Según el arquitecto José Pixiotto, el objetivo de este tipo de construcciones es volver más eficientes sus instalaciones. Él mismo opina que la sensibilidad y la flexibilidad de una estructura, no es sólo su red de comunicación o la instalación de un equipo de seguridad y de ahorro de energía, sino una tendencia que va más allá. Cuando se piensa en un edificio de este tipo, no se puede pasar por alto la inteligencia del arquitecto, quien tiene la responsabilidad de escoger los materiales de construcción que beneficien a la estructura y el usuario; ubicar convenientemente los servicios y la entrada de la luz natural, y hacerlo confortable y económicamente rentable. El diseño arquitectónico y la construcción fueron realizados por la firma Pixiotto.S.A. de C.V.

Las instalaciones fueron asignadas a Gálvez, Hightec y Jhonson Control. El edificio cuenta con 22 000 m2 de área de construcción, repartida en 5 y 1/2 sótanos, 1 planta baja, 1 mezanine, 10 niveles y penthouse, además de los cuartos de máquinas y un helipuerto

• **Instalaciones y diseño arquitectónico**. Plaza Arquímedes cuenta con un centro de control, de donde se manejan y supervisan todas las instalaciones del edificio y los espacios a que

éstas sirven. Esta supervisión se hace por medio de una computadora, la cual cuenta con un programa especialmente diseñado para el edificio. Dicho programa lleva el control y el registro del funcionamiento del edificio, así como del desempeño del operador en turno.

Dentro de este control están el sistema central de aire acondicionado, iluminación, sistemas de alarma y contra incendio, control de monóxido de carbono, telefonía, escaleras y espacios presurizados.

La fachada forma parte de la misma estructura interna del edificio, lo que la hace o le da una apariencia mucho más innovadora o futurista, complementando con esto el estilo de edificación al que pertenece el edificio inteligente. El material utilizado como recubrimiento en la fachada, es el zinc, el cual no necesita mucho mantenimiento y contribuye a darle un buen aspecto a la edificación.

Con relación a las instalaciones con que cuenta el edificio, en el caso del aire acondicionado, se consideraron torres de enfriamiento, complementadas con una planta de almacenamiento de hielo que operará durante las noches. Cada espacio cuenta con detectores inteligentes, los cuales registran el número de ocupantes en un espacio determinado y asimismo la cantidad de aire suministrada.

El sistema contra incendio cuenta con sensores térmicos, de humo y fotoeléctricos. Cuenta con sus propias plantas de abastecimiento, complementadas con las plantas de agua tratada y pluvial, y las plantas de agua potable, esto, en caso de que el agua del sistema se agote. La iluminación también cuenta con sensores que registran la presencia y activan el porcentaje necesario de luces. Por medio de la utilización de materiales constructivos como el zinc, aluminio, acero y muros de block, se logra un 30% de energía.

El World Trade Center

El conjunto suma alrededor de 630 826 m², de los cuales se ejecutaron 115 914 m² en la torre de oficinas; 302 022 m2 de estacionamiento, con una capacidad de 8 026 cajones, y los 36 844 m² del centro de convenciones y exposiciones. Hoy existen prácticamente cuatro etapas, dos reales: la torre con sus estacionamientos, el centro de convenciones y exposiciones, y dos a futuro: el centro comercial y el hotel. Todo el WTC se desarrolla en tres predios que suman 76 000 m².

• **La inteligencia del WTC**. El sistema inteligente del WTC agrupa a todos los sistemas e instalaciones del edificio, tales como el de aire acondicionado, el hidráulico, eléctrico, de seguridad y protección contra incendio. Dicho sistema controla los accesos. Cuenta con un circuito cerrado de televisión y monitoreo de los tanques de almacenamiento, alarmas y elevadores. Acciona y detiene equipos,

enciende y apaga alumbrados, y modera el trabajo de los equipos en cuanto a temperaturas, horarios e iluminación de áreas comunes. Cada uno de los espacios que se venden, cuenta con las acometidas básicas de todas las instalaciones necesarias y pueden volverse tan sofisticados como se requiera, ya que el sistema central permite la integración de cualquier otro sistema a los cerebros del edificio.

Con relación al ahorro de energía, se colocaron en todas las luminarias del edificio lámparas ahorradoras de vapor de sodio, focos tipo PL y lámparas ditróicas de bajo voltaje. En el caso del aire acondicionado, no solamente se consideraron torres de enfriamiento, sino también una planta de almacenamiento de hielo que operará durante las noches.

Para las fachadas del edificio se seleccionaron materiales que cumplieran con las normas internacionales de seguridad y riesgos, y que además formaran parte de la modernidad de la arquitectura del edificio.

La fachada del WTC es comparada con un vestido de lentejuela, donde cada una de las piezas se mueve por sí sola para absorber el movimiento de un sismo. El espesor de los cristales varía entre seis y nueve milímetros. Dependiendo de su ubicación, el cristal en cuestión fue diseñado y fabricado especialmente para el WTC, con una garantía de 25 años por decoloración y resistencia.

¿Tienes alguna idea para la casa del futuro?
Entonces ¿qué hacemos?
Necesitamos construir más **viviendas ecoeficientes.**

Edificios, grandes contaminadores
La solución son los edificios verdes EFE
16 de Marzo de 2008

TORONTO- Los edificios en Norteamérica son responsables de más de un tercio de las emisiones de dióxido de carbono de la región, señala un informe difundido hoy, que así mismo, pronostica que los edificios "verdes" las reducirían en un 77 por ciento para 2030.

La solución verde

El informe "Edificación sustentable en América del Norte", de la *Comisión de Cooperación Ambiental* (CCA) del *Tratado de Libre Comercio para América del Norte* (TLCAN) señala que los edificios norteamericanos emiten 2,200 millones de toneladas de dióxido de carbono a la

atmósfera cada año. Esa cifra corresponde a aproximadamente al 35 por ciento de las emisiones totales de la región.

Pero con las tecnologías disponibles hoy en día y gracias a otras que están siendo desarrolladas, esta cifra se podría reducir en 1,700 millones de toneladas para 2030, una cifra que es prácticamente igual a las emisiones de todo el sector norteamericano del transporte en el año 2000.

El director ejecutivo de CCA, el mexicano Adrián Vázquez, dijo que estas cifras son más que suficientes para demandar que haya "una política hacia los edificios de impacto cero". Según la agencia informativa EFE. Vázquez añadió que las posibilidades que ofrecen los edificios "verdes" "*son quizás una de las mayores oportunidades para proteger el medio ambiente*".

El informe señala que en la actualidad los promotores urbanísticos no reciben incentivos para construir edificios verdes. Para superar este obstáculo, los autores recomiendan que las características de los "edificios verdes" se conviertan en el estándar para nuevas construcciones y renovaciones de edificios existentes, en Norteamérica. José Picciotto, uno de los consejeros del estudio, señaló que el informe tiene que servir para "proporcionar educación y cultura para que los edificios verdes sean una realidad", informó EFE.

Para Picciotto, el informe señala que los edificios verdes no solo "son viables sino inevitables". No obstante, el arquitecto mexicano reconoció que es difícil ofrecer una definición clara de lo que es un edificio verde y que su calificación depende de los objetivos que se quieran alcanzar. Lo que es más evidente son las repercusiones de las edificaciones en el medio ambiente. El estudio señala que en México, los edificios utilizan el 17 por ciento de toda la energía consumida en el país, el 25 por ciento de la electricidad, el 20 por ciento de las emisiones de CO_2, el 5 por ciento del consumo de agua y el 20 por ciento de generación de basura.

En Canadá las cifras suben. Los edificios consumen el 33 por ciento de la energía utilizada en el país, el 50 por ciento de los recursos naturales, el 25 por ciento de la basura y el 35 por ciento de las emisiones de gases con efecto invernadero.

En EU. los números son incluso más impresionantes al consumir el 40 por ciento de toda la energía usada, el 12 por ciento del agua, el 68 por ciento de la electricidad y el 38 por ciento de las emisiones de CO_2.

CONCLUSIONES

Al realizar el anterior trabajo de investigación, se puede uno dar cuenta de la dirección o las tendencias futuras de la arquitectura, con todos esos nuevos avances de la tecnología aplicados a la arquitectura. Actualmente no sólo se hace arquitectura para el usuario, sino también para el mismo edificio, queriendo decir con esto que con este tipo de edificaciones se busca confort para los ocupantes y durabilidad para el edificio. Teniendo en cuenta todos estos avances, el arquitecto de hoy en día no se puede quedar atrás con los métodos tradicionales de construcción o diseño. Hay que estar a la vanguardia de la tecnología y sacarle el máximo provecho, aplicándola en nuestro campo. Los arquitectos de hoy no sólo deben quedarse en el campo del diseño. Tenemos que ser pioneros de la arquitectura del futuro inmediato como los edificios verdes y no dejar que los demás hagan nuestro trabajo. Para lograr esto es necesario obtener tener conocimiento en todos los campos de la Arquitectura, una mayor información de todos estos avances, a través de revistas, videos, televisión, etcétera

BIBLIOGRAFÍA

Paginas en Internet.

www.domodesk.com

www.monografias.com

www.imei.com

www.arquired.com

www.soloarquitectura.com

Textos obtenidos de:

Enciclopedia Microsoft Encarta 2000.

Revista Digital universitaria 1 julio de 2000

El futuro. Predicciones sobre la arquitectura y edificios inteligentes. Revista Enlace. México: Colegio de Arquitectos de México, A.C. 3 (9): 52-57.