



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN INMOBILIARIA**

**CÓMO ENFRENTAR LA VALUACIÓN DE UN
EDIFICIO DE ALTA TÉCNICA INCORPORADA**

**Generación de un criterio que permite definir los elementos
necesarios para poder valorar un Edificio de Alta Técnica Incorporada**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Especialista en Valuación Inmobiliaria

P R E S E N T A

ARQ. TERESITA DÁNAE ARRACHE PLIEGO



Ciudad Universitaria, D. F., Noviembre 2007.





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN INMOBILIARIA

CÓMO ENFRENTAR LA VALUACIÓN DE UN EDIFICIO DE ALTA TÉCNICA INCORPORADA

**Generación de un criterio que permite definir los elementos
necesarios para poder valorar un Edificio de Alta Técnica Incorporada**

Tesina para obtener el Título de:

Especialista en Valuación Inmobiliaria

Presenta:

Arq. Teresita Dánae Arrache Pliego



Ciudad Universitaria, D. F., Noviembre 2007.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN INMOBILIARIA

DIRECTOR DE TESINA:

Arquitecto Daniel Jorge Silva Troop
Especialista en Valuación Inmobiliaria

SINODALES PROPIETARIOS:

Ingeniero Manuel García Córdova
Especialista en Valuación Inmobiliaria

Arquitecto Alfonso Luis Penela Quintanilla

Especialista en Valuación Inmobiliaria

SINODALES SUPLENTE:

Ingeniero Juan Antonio Gómez Velázquez

Especialista en Valuación Inmobiliaria

Arquitecto Lorenzo Barragán Estrada



Ciudad Universitaria, D. F., Noviembre 2007. Dedicación



DEDICATORIAS

A Dios Por mi trabajo, por permitirme sentir tu presencia en todas las cosas que hago.

Gracias.

A mis Padres A ti Mamá, que con el sacrificio, dedicación y sobre todo el amor, me brindaste el apoyo para obtener la herencia más grande que es mi formación profesional, así como también personal, y por ser tú lo más hermoso en mi vida con todo cariño y admiración.

A ti Papá, hoy te agradezco con toda mi alma el haberme guiado con rectitud y honradez y darme las armas necesarias para ser una mujer de provecho.

Gracias.

A Gabriel Por ser la persona más importante en estos momentos de mi vida, por siempre creer en mí y brindarme tu apoyo y confianza incondicionalmente. Que esta Obra sirva de instrumento para agradecerte el amor, el apoyo, la comprensión y la paciencia que siempre me has brindado.

Gracias.

A mi Hermana A ti Carla, por poner en mí tu ejemplo y apoyarme siempre en todo lo que emprendo y por haberme motivado a seguir adelante en cada momento que lo necesité.

Y a ti Beto, por tu apoyo y comprensión, por cuidar mi salud y siempre estar ahí cuando te necesito.

Gracias.

A mis Abuelos A ti Abuelito Ricardo, por tu amor, tu apoyo y los estímulos que siempre me has dado para seguir adelante. Pero sobretodo por ser uno de los más grandes tesoros que tengo en esta vida.

A ti Mamá Eve, por el impulso y apoyo que siempre he recibido de ti, por tus cuidados y consejos en todos los momentos de mi vida.

A ti Abuelita Mireya, por ser una imagen emblemática en mi vida familiar, por todo su amor y cariño.

Gracias.

A mi Madrina Muestra de amor y cariño que Dios me dio y recogió, hoy desde donde esté le presento una gran meta que he podido alcanzar con todo mi amor.

Gracias.

A mis Amigos A aquellos que estuvieron cerca de mí en los momentos de alegría y tristeza, que me brindaron su afecto sin ningún interés que me lo demostraron a través del tiempo, espero que perdure y que se continúe fortaleciendo, con todo mi afecto especial.

Gracias.

A mis Compañeros de trabajo

Gil, Cándido, Moisés y Celmira, por su inapreciable ayuda y colaboración para que todo este trabajo fuera posible.

Gracias.

A mi Director de Tesina y a mis Sinodales

Es indudable que sólo debido al esfuerzo y dedicación de cada uno de ustedes, a su experiencia y conocimientos fue posible culminar esta etapa de mi vida profesional.

Gracias.

A mis Catedráticos

Por compartir sus invaluable conocimientos y profesionalismo, a través de sus cátedras en la Especialización.

Gracias.

Menciones Especiales

Blanca Pliego, Evelia Pliego, Alejandro Pliego, Felipe Pliego, Rubén Pliego, Ricardo Pliego y a todos mis primos.

Ernesto Arrache, Mirella Arrache, Clarissa Arrache, Marisol Arrache y Gabriela Arrache y a todos mis primos.

Mauricio Gutiérrez, Claudia Gabriela Gutiérrez, Luis Gabriel Gutiérrez, Luis Manuel Gutiérrez.

Gracias.

A todos ustedes y a las demás extraordinarias personas que de alguna manera han contribuido al desarrollo de éste trabajo, así como también a mi desarrollo profesional y personal, **gracias infinitas** por su apreciable apoyo y sobretodo por brindarme siempre su cariño y confianza.



ÍNDICE

Índice.....	1
CAPÍTULO I. Introducción.....	4
<hr/>	
1.1 Delimitación del Tema. <i>“Lo único permanente es el cambio”</i>	7
1.2 Planteamiento del Problema. Como enfrentar la valuación de un edificio de alta técnica incorporada.....	8
1.3 Origen y Fundamentos.....	9
1.4 Justificación del Tema.....	10
1.5 Hipótesis de Trabajo. <i>“Es posible generar un criterio que permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada”</i>	11
CAPÍTULO II. Objetivos.	
<hr/>	
2.1 Marco de referencia.....	12
2.2 Objetivo General.....	12
2.3 Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO III. Metodología de Análisis.	
<hr/>	
3.1 Definir y analizar que características contiene un edificio de alta técnica incorporada.....	14
3.1.1 Antecedentes. Surgimiento de edificios "inteligentes"	15



3.1.2	Definiciones. ¿Qué es un edificio de alta técnica incorporada?.....	17
3.1.3	Características.....	21
3.1.4	Grados de Inteligencia.....	21
3.1.5	Objetivos.....	24
3.1.6	Componentes Generadores de Valor.....	25
3.2	Seleccionar un caso de estudio y analizarlo. Caso “Torre Mayor”.....	30
3.2.1	Su Ubicación.....	31
3.2.2	Comparables de Alturas.....	34
3.2.3	Análisis previo a la Valuación.....	36
3.3	Establecer las características contempladas al valuar.....	51
3.3.1	La estructura del edificio.....	51
3.3.2	Los sistemas del edificio.....	52
3.3.3	Los servicios del edificio.....	53
3.3.4	La administración del edificio.....	54
3.4	Logística de Operación.	55
3.4.1	Consultores Especialistas.....	55
3.4.2	Fuentes de Información.	57



3.5	Análisis de los criterios más comunes de clasificación de edificios.....	58
3.6	Estudio de Mercado de Rentas.....	63
3.6.1	Análisis de Mercado de Rentas de los Nueve Corredores donde se encuentran Oficinas A+, A, B y C.....	66
3.7	Otros Factores.....	67
3.7.1	Transferencia de Potencialidad.....	68

CAPÍTULO IV. Generación de un Criterio que permite definir los elementos necesarios para poder valuar un Edificio de Alta Técnica Incorporada.

4.1	Generar propuesta.....	70
4.2	Propuesta de Criterio a utilizar.....	70

CAPÍTULO V. Conceptos relevantes de análisis dentro del tema..... 76

CAPÍTULO VI. Conclusiones..... 78

ANEXOS.

Anexo 1.	Glosario.....	83
Anexo 2.	Fuentes Bibliográficas y de Campo.....	90



CAPÍTULO I. Introducción.

Este proyecto representa la elaboración de una investigación que refleja un tema de actualidad planteado como una aportación dirigida al mundo de la valuación inmobiliaria.

El objetivo es generar una propuesta innovadora que facilite la valuación de un edificio de alta técnica incorporada, mediante la generación de un criterio a seguir cuando un valuador se enfrente a un inmueble de este tipo.

Para lograrlo, en esta tesina se define que es un edificio de alta técnica incorporada, sus características principales y los componentes que contiene, generadores de valor, para a partir de ello comprender la importancia de cada uno y como es que impactan en el resultado del cálculo de su valor.

Como parte de la metodología, se estudia y analiza un edificio con estas características, seleccionando un caso de estudio, el cual para efectos de la presente tesina se refiere a un claro ejemplo en la Ciudad de México que es la Torre Mayor, con lo que a partir de la experiencia vivida se enriquece la propuesta.



A partir de ello, se establecen las características que se deben contemplar al valorar, agrupándolas de acuerdo a su estructura, sistemas, servicios y administración.

También se enuncian quienes son los consultores especialistas, profesionales y técnicos auxiliares a los que los valuadores nos debemos acercar para encontrar la información y los elementos necesarios que nos permitan determinar el valor de los componentes de un edificio de alta técnica incorporada.

A su vez se analizan los criterios más comunes establecidos para la clasificación de edificios A+, A, B y C y se presenta un estudio de Mercado de Rentas basado en las mismas en los nueve corredores principales donde se encuentran en la Ciudad de México.

A partir de lo anterior, se genera un criterio de clasificación para Edificios de Alta Técnica Incorporada, lo que permite confirmar la Hipótesis del Trabajo determinando que si posible generar un modelo que permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada.



CAPÍTULO I. Introducción.

Este criterio agrupa en su clasificación a aquellas partes que son intrínsecas o propias del inmueble y a las que pertenecen a sus componentes como la maquinaria y equipo. Además de establecer los componentes necesarios que se debe analizar al estudiar su valor clasificándolos por su localización, ubicación, acceso, edad, arquitectónicos, ingeniería civil, circulaciones verticales, estacionamiento, instalaciones, telecomunicaciones, climatización, equipo contra incendio, seguridad, automatización, servicios para el usuario y administración del edificio.

El propósito es homogeneizar los criterios para orientar la presentación coherente de la información necesaria para la valuación de un edificio que contenga alta técnica, tomando como referencia los lineamientos y objetivos que se fijarán en esta tesina.



1.1 Delimitación del Tema. *“Lo único permanente es el cambio”*

Resulta imposible cerrar los ojos ante el futuro inmediato al que nos enfrentamos dentro del mercado inmobiliario, porque cada día son más los edificios que presentan alta técnica incorporada como una de sus características esenciales.

Esto es consecuencia directa de las nuevas técnicas que cada día más forman parte de nuestras vidas. Además de la necesidad de reducir el consumo de energía, ya que la construcción y el mantenimiento de los edificios que no la utilizan consumen más de un tercio de la que se gasta en el mundo en nuestros días.¹

Por lo que, resulta obvio pensar que con tan impresionantes adelantos aunados a la necesidad de ahorro de energía, la arquitectura no podía quedarse al margen, las edificaciones, con el fin de lograr una mayor eficiencia en los procesos, han incorporado la alta técnica de forma inmediata, porque como decía Heráclito *“Lo único permanente es el cambio”*.²

1 Fundación para el desarrollo sustentable, Construyendo un mejor mundo.

2 Heráclito, siglo V a.C (544 a. C - 484 a. C) (en griego Ἡράκλειτος ἠϋφείσιος Herákleitos ho Ephésios)



En este contexto, es necesario generar una estrategia que permita definir los elementos que componen un edificio de alta técnica incorporada, los cuáles se deben analizar por un valuador de inmuebles cuando se enfrente a un edificio de esta naturaleza, acotando observaciones que le permitan atacarlo de una manera precisa y eficaz.

1.2 Planteamiento del Problema. Como enfrentar la valuación de un edificio de alta técnica incorporada.

En la actualidad no existe una ruta que establezca el criterio que permita definir los elementos necesarios que se deben analizar al valorar un edificio de alta técnica incorporada. Por lo que, se empezará definiendo y explicando cuáles son los elementos que lo componen y que impacto tienen éstos en el análisis del valor, poniendo énfasis en la relación de maquinaria, equipo, instalaciones especiales, accesorias y complementarias, automatización, sistemas y tecnología.

Además de enunciar quiénes son los consultores especializados, profesionales y técnicos auxiliares a los que debemos de recurrir como apoyo al analizar cada uno de ellos.



1.3 Origen y Fundamentos.

Al analizar los principales corredores de la Ciudad de México observamos como se muestra en la siguiente gráfica, que en ellos se encuentran ubicados inmuebles que incorporan alta técnica, por ello debemos estar preparados para enfrentarlos de una manera rápida y eficaz.

- ① Reforma Centro
- ② Reforma Lomas
- ③ Santa Fe
- ④ Polanco
- ⑤ Lomas Palmas
- ⑥ Bosques
- ⑦ Insurgentes
- ⑧ Periférico Sur
- ⑨ Interlomas
- ⑩ Periférico Norte



Gráfica que muestra los **Principales corredores de la Ciudad de México** en los que se ubican inmuebles que incorporan alta técnica.

La propuesta fundamental es generar un criterio como resultado de un estudio de caso analizando un edificio de alta técnica incorporada.

³ José Luis Valencia Remus, (2005) Global Advisory Services. Edificios Inteligentes.



1.4 Justificación del Tema.

Las nuevas tecnologías cada día avanzan más rápido y cambian la vida y los espacios de una manera impresionante. Esto ha introducido poco a poco al campo del desarrollo edificaciones de alta técnica, los llamados “Edificios Inteligentes”, los cuales representan una avanzada de lo que en adelante serán los edificios AAA ó A+ en México.

A partir de esto, surge la propuesta de estudiarlos para generar una herramienta que permita a los que así lo deseen enfrentar la valuación de un edificio de alta técnica incorporada.

Su origen se encuentra fundado en la necesidad de saber como atacar esta problemática y en aportar al medio de la valuación un modelo que facilite y proponga los lineamientos a seguir al enfrentarse a casos como este.

En base a lo expuesto, es necesario analizar las características y el comportamiento en el mercado de un edificio de alta técnica incorporada como el que se tomará como ejemplo para el desarrollo de esta tesina que es la Torre Mayor, por ser un claro ejemplo, considerada como el edificio más alto y moderno de esta ciudad, del país entero y por si fuera poco, de toda América Latina,



además de por su ubicación, características y contenidos, generar un centro de negocios.

El estudiarlo nos permitirá comprender su composición, su estructura, su diseño, su tecnología, su distribución, sus áreas útiles, su automatización, su potencialidad, su eficiencia y funcionalidad, y como afectan estas características en la formación de su valor, y por consiguiente en la determinación del mismo, para de esta forma generar un criterio a seguir por un valuador que le permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada.

1.5 Hipótesis de Trabajo. “Es posible generar un criterio que permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada”.

Al presentar la hipótesis se parte de la base de saber si:
“Es posible generar un criterio que permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada”.



CAPÍTULO II. Objetivos.

2.1 Marco de referencia.

Las tendencias en el mercado de edificios de la Ciudad de México, particularmente en el centro de negocios de la ciudad, son ejemplos reales de la necesidad de conocer los elementos generadores de valor en los mismos. Además de la presencia que están adquiriendo, cada día más, en los principales corredores de la ciudad de México.

2.2 Objetivo General.

Generar una estrategia que permita formular un modelo que nos indique los elementos necesarios que se deben tomar en cuenta para poder valorar un inmueble especializado como un edificio de alta técnica incorporada.

2.3 Objetivos Específicos.

- Identificar qué se denomina edificio de alta técnica incorporada, sus características principales, los componentes que contiene generadores de valor y quiénes son los consultores especializados, profesionales y técnicos auxiliares a los que se debe recurrir como apoyo.



CAPÍTULO II. Objetivos.

- Estudiar y analizar caso de estudio, el cual para efectos de la presente tesina se refiere a un claro ejemplo en la Ciudad de México que es la Torre Mayor, para a partir de la experiencia vivida enriquecer la propuesta.
- Establecer las características que se deben contemplar al valorar agrupándolas de acuerdo a su estructura, sistemas, servicios y administración.
- Analizar los criterios más comunes establecidos para la clasificación de edificios, la demanda y los corredores en los que se encuentran este tipo de edificios, así como su mercado.
- Homogeneizar los criterios para orientar la presentación coherente de la información necesaria para la valuación de un edificio o parte de un edificio que contenga alta técnica.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis.

El proceso de análisis que seguirá esta tesina se basa en la identificación y evaluación de un edificio de alta técnica incorporada. La metodología general aplicable pretende principalmente identificar el proyecto, dimensionarlo, ubicarlo, delinear las soluciones tecnológicas y pronosticar su rentabilidad.

Para la ejecución de la presente tesina, se realizará el siguiente proceso de análisis:

3.1 Definir y analizar qué características contiene un edificio de alta técnica incorporada.

“Creatividad es cualquier acto, idea o producto que cambia un campo ya existente, o que transforma un campo ya existente en uno nuevo” Mihaly Csikszentmihalyi¹

Es fundamental definir qué caracteriza un edificio de alta técnica incorporada, o como es conocido también y algunos autores lo denominan en lo sucesivo con el término de “edificio inteligente”, e identificar los componentes generadores de valor como son los conceptos relacionados con la planeación, construcción, equipamiento y operación.

¹ Dr. Mihaly Csikszentmihalyi. Centro de investigación en calidad de vida de la Universidad de Claremont, en California.



3.1.1 Antecedentes.

Surgimiento de edificios "inteligentes".

En Europa al finalizar la Segunda Guerra Mundial, era evidente la escasez de energéticos, además de una serie de recursos materiales indispensables para mantener un crecimiento económico razonable.

Ante tal escasez, en algunos países europeos, en el diseño de equipo y maquinaria se hizo necesario incorporar sistemas de control que dosificaran con gran precisión, el consumo de energía y recursos materiales; criterios que también se aplicaron a las edificaciones; ya que estas en lo que se refiere a los inmuebles en operación, representan grandes consumos de energía; ya sea en forma de combustibles o de electricidad.

Esta crisis energética 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 y el creciente avance tecnológico, se logró incorporarles servicios que optimizaron su funcionalidad.



A causa de los avances tecnológicos en general, y el de las computadoras en lo particular, se incorporan a las edificaciones elementos de control que en sí mismos almacenan información, la procesan, y por tanto permiten que se decida en consecuencia.

Estos elementos de control no únicamente se aplican al ahorro de energía que consume una edificación, sino que además se extiende hacia las múltiples actividades que se realizan dentro de los espacios arquitectónicos, ya sean oficinas, habitación, hospitales, universidades, hoteles, etc.

En la ciudad de México existen edificios emblemáticos que tienen su propia historia en el desarrollo de este país los cuales con el paso de los años y los avances tecnológicos han ido abriendo paso a lo que hoy conocemos como edificios de alta técnica incorporada.

Los rascacielos empezaron en 1940 con la sede de Seguros La Nacional, obra de Manuel Ortiz Monasterio y Bernardo Calderón, situada frente al Palacio de Bellas Artes; años más tarde, en la contra esquina, la Torre Latinoamericana en 1956 despertó polémica y admiración con sus pilotes de control que han sorteado exitosamente sismos y hundimientos diferenciales en pleno corazón del Centro Histórico. Por varias décadas, la sede de Petróleos Mexicanos, Torre Ejecutiva



PEMEX, inaugurada en la década de los ochentas fue el edificio más alto en el perfil horizontal de la ciudad, mientras en las nuevas zonas de desarrollo como Santa Fe en los últimos años han aparecido altas estructuras de concreto que conviven con esqueletos de acero forrados de cristal.²

Sólidos, transparentes, monumentales, imponentes, los rascacielos han dado paso a lo que hoy conocemos como edificios de alta técnica incorporada que son iconos del paisaje urbano y transforman la fisonomía de las ciudades cuando emergen en algún punto de su traza.

3.1.2 Definiciones.

El Intelligent Building Institute (IBI), Washington, D. C., E. U., dice que 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.³

² David Aguilar J. e Isaura González G., Torre Mayor Reichmann. Colosal.

³ Mr. Geissler, Richard (1992) Alternativas de Vanguardia, Últimos Avances y Conceptos en el Mundo del Edificio Inteligente, en Conferencia 2 del Seminario del Intelligent Buildings Institute, México, Mayo.



Para CBRE Richard Ellis, un edificio de alta técnica incorporada o “edificio inteligente” es un inmueble que provee al propietario, usuario y administrador del mismo un ambiente flexible, eficiente, confortable y seguro a través del uso de comunicaciones, controles y sistemas tecnológicos integrados.⁴

Por otro lado, para Global Appraisals un “edificio inteligente” es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sistemas, estructura, servicios y gerencia. Sus características principales son: flexible y ecológico, eficiente en el consumo eléctrico seguro y confortable, altamente adaptable, con servicios y centralmente automatizado.⁵

El concepto de edificio de alta técnica incorporada o “edificio inteligente”, gira en torno a los principios de diseño interdisciplinario, flexibilidad, integración de servicios, administración eficiente y mantenimiento preventivo. A partir de ello, se puede definir como aquella edificación que desde su diseño hasta la ocupación por el usuario final, centra su objetivo en el ahorro de energía y recursos.

Estas edificaciones regulan sus funciones mediante sistemas de control central que dan la capacidad de administrar energía, automatizar actividades,

⁴ CBRE Richard Ellis, México.

⁵ José Luis Valencia Remus, Valuación de Edificios Inteligentes, Director General Global Appraisals, S. A. de C. V.



eficientar telecomunicaciones y controlar la seguridad de sus ocupantes e instalaciones, entre otros.

El diseño de sus instalaciones especiales, accesorias y complementarias incorpora flexibilidad, característica que permite integrar en la edificación las técnicas que se desarrollen a futuro, así como la modificación de su distribución física por su modularidad y dimensiones en falsos pisos y plafones, así como en sus elementos verticales.

Este tipo de inmuebles también se caracterizan por la seguridad y la operación realizada mediante un estricto control y acciones de mantenimiento preventivo frecuentes.

En cuanto a su estructura podemos decir que los edificios de alta técnica incorporada generalmente están formados por estructuras aligeradas con un 80 % de acero y 20 % concreto, aproximadamente. Intervienen en su proyecto principalmente arquitectos, ingenieros civiles, mecánicos electricistas, en computación, entre otros.



Como manejo de materiales contribuye al consumo racional de la energía, como por ejemplo al emplear detectores de presencia los cuales favorece el ahorro, ya que activan o desactivan servicios impidiendo que se haga un consumo indiscriminado de energía.

La seguridad de las instalaciones y ocupantes es controlada de manera integral, pues existen mecanismos de detección de fugas de agua y gas, humo e incendios y una vez localizados el sistema de control central activa dispositivos que los bloquean.

Por todas sus características sabemos que los edificios de alta técnica incorporada son construcciones con un costo más elevado que las de tipo convencional, pero esto permite que se logren ahorros importantes en el consumo de energía, mayor seguridad a los ocupantes y un mayor periodo de vida útil del inmueble, equipos e instalaciones.

El edificio de alta técnica incorporada aplica la tecnología para mejorar el ambiente y la funcionalidad del edificio para sus ocupantes manteniendo control y abatimiento sobre los costos de operación.



3.1.3 Características.

Según el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente, un edificio de alta técnica incorporada o “edificio inteligente” debe reunir las siguientes características:

- a) Flexibilidad y adaptabilidad relacionadas con un costo, ante los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes.
- b) Altamente eficiente en el consumo de energía eléctrica.
- c) Capacidad de proveer un entorno ecológico habitable y altamente seguro, que maximice la eficiencia en el trabajo a niveles óptimos de confort de sus ocupantes.
- d) Centralmente automatizado para optimizar su operación y administración en forma electrónica.⁶

3.1.4 Grados de Inteligencia.

También es importante conocer que existen tres grados de inteligencia, catalogados en función de la automatización de las instalaciones o desde el punto de vista tecnológico:

⁶ Instituto Mexicano del Edificio Inteligente, 2006.



a) Grado 1. Inteligencia mínima o básica.

Un sistema básico de automatización del edificio, el cual no está integrado.

- Por ejemplo: Edificio en el que existe una automatización de la actividad y los servicios de telecomunicaciones, aunque no están totalmente integrados.

b) Grado 2. Inteligencia media.

Tiene un sistema de automatización del edificio integrado, sin una completa integración de las telecomunicaciones.

- Por ejemplo: Edificio en el que existen 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, existe 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.



3.1.5 Objetivos.

Los objetivos o finalidad de un edificio de alta técnica incorporada o “edificio inteligente”, son los siguientes:

1.- Arquitectónicos:

- a) La satisfacción plena de 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.

2.- Tecnológicos:

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



3.- Ambientales:

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

4.- Económicos:

- a) La reducción de los altos costos de operación y mantenimiento.
- b) El incremento de la vida útil del edificio.
- c) La posibilidad de cobrar precios más altos por la renta o venta de espacios.
- d) La relación costo-beneficio.
- e) El incremento del prestigio de las compañías que se encuentren dentro de él.

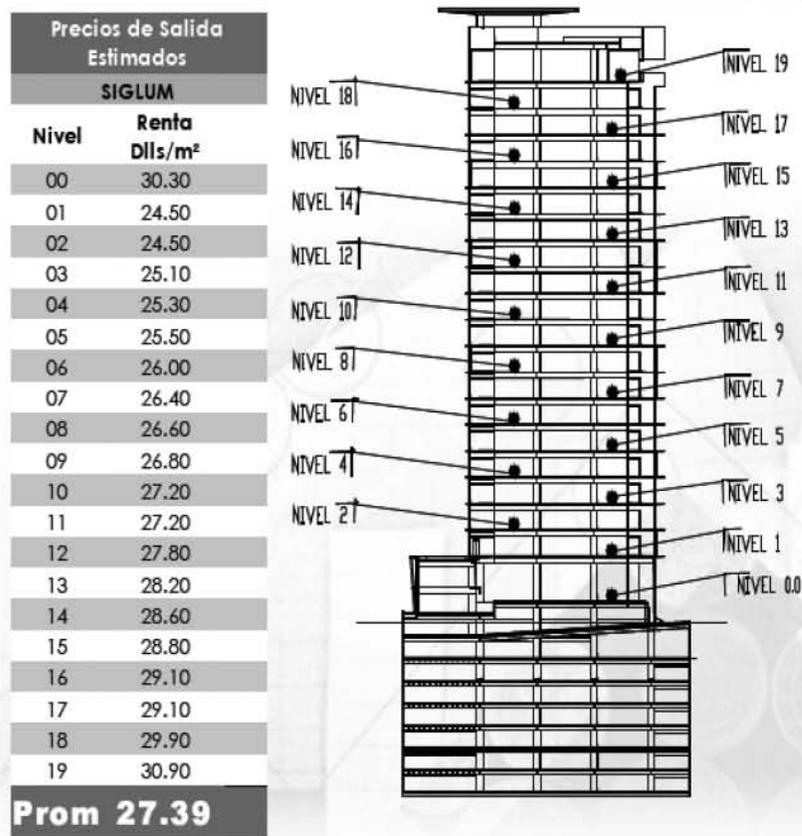
3.1.6 Componentes generadores de valor.

Al analizar este tipo de edificaciones es muy importante determinar dentro de todas sus características y componentes, cuales de ellos son generadores de valor por lo que se clasifican de la siguiente manera:



1.- Ubicación

- a) Exterior: ubicación física del inmueble en la ciudad.
- b) Interior: dentro del edificio. A mayor altura, mayor valor.



Análisis de rentas de mercado USD/m² en la Torre SIGLUM. Valuación de edificios inteligentes.
Arq. José Luis Valencia Remus

Un componente generador de valor en el análisis de un edificio, es el valor que adquiere cada uno de sus niveles, el cual refleja un incremento en su valor en relación a la altura en la que se encuentra. Esta relación se genera por la deseabilidad que representan los niveles superiores en relación a los inferiores.



2.- Conceptos Arquitectónicos y de Ingeniería Civil:

Diseño del edificio bajo el concepto de edificio de alta técnica incorporada.

a) Conceptos Arquitectónicos:

- Factor innovación.
- Expresión plástica.
- Respuesta al contexto.
- Aportación formal fundamental a la tecnológica.
- Percepción espacial.

b) Conceptos de Ingeniería Civil:

- Recopilación de información.
- Definición de las características generales de la estructura.
- Clasificación del subsuelo.

3.- Conceptos de instalaciones especiales, accesorias y complementarias:

a) Instalaciones para soporte de los sistemas y servicios del edificio:

- Eléctrica.
- Hidráulica.
- Aire Acondicionado, Calefacción, Ventilación.
- Telecomunicaciones.



b) Instalación Eléctrica:

- Capacidad en las subestaciones de servicios generales en la de la compañía suministradora.
- Sistema de detección de incendios.

c) Instalación Hidráulica:

- Área permeable para cargar mantos acuíferos.
- Sistema de captación y recuperación de aguas pluviales.
- Sistema de extinción de incendios.

d) Aire Acondicionado, Calefacción y Ventilación:

- Eficiencia.
- Consumo energético.
- Control distribuido.
- Interacción con sistemas de detección de incendio y evacuación.
- Monitoreo de Control.
- Selección del sistema de filtrado y enriquecimiento del aire.

e) Otras Instalaciones:

- Plantas de tratamiento de aguas.



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

f) Plataforma única de Cableado.

- Concepto que ofrece las ventajas de ahorro, flexibilidad, protección a la inversión.
- Integración de las redes de comunicaciones como voz, datos y sistemas de automatización, seguridad y protección.
- Garantía de evolución tecnológica.
- Sistemas completos.

4.- Sistemas del Edificio.

- a) Aplicación de elementos tecnológicos en la operación diaria del inmueble.
- b) Requerimientos de adaptabilidad, apertura, flexibilidad, conectividad.
- c) Telecomunicaciones, Automatización Control, Ahorro de Energía, Protección, Seguridad, Mantenimiento.
- d) Área de desarrollo, crecimiento y aceptación.
- e) Comunicación de emergencia.
- f) Protección de mantenimiento adecuado.



3.2 Seleccionar un caso de estudio y analizarlo.

Para poder generar un criterio a seguir es determinante analizar a profundidad un edificio de este tipo, ya que a partir de la experiencia vivida se formularán los lineamientos y se harán observaciones que se deberán tomar en cuenta en el análisis y valuación de un edificio de alta técnica incorporada. Por ello, para el desarrollo de esta tesina se estudia la Torre Mayor, claro ejemplo en la ciudad de México que incorpora alta técnica.

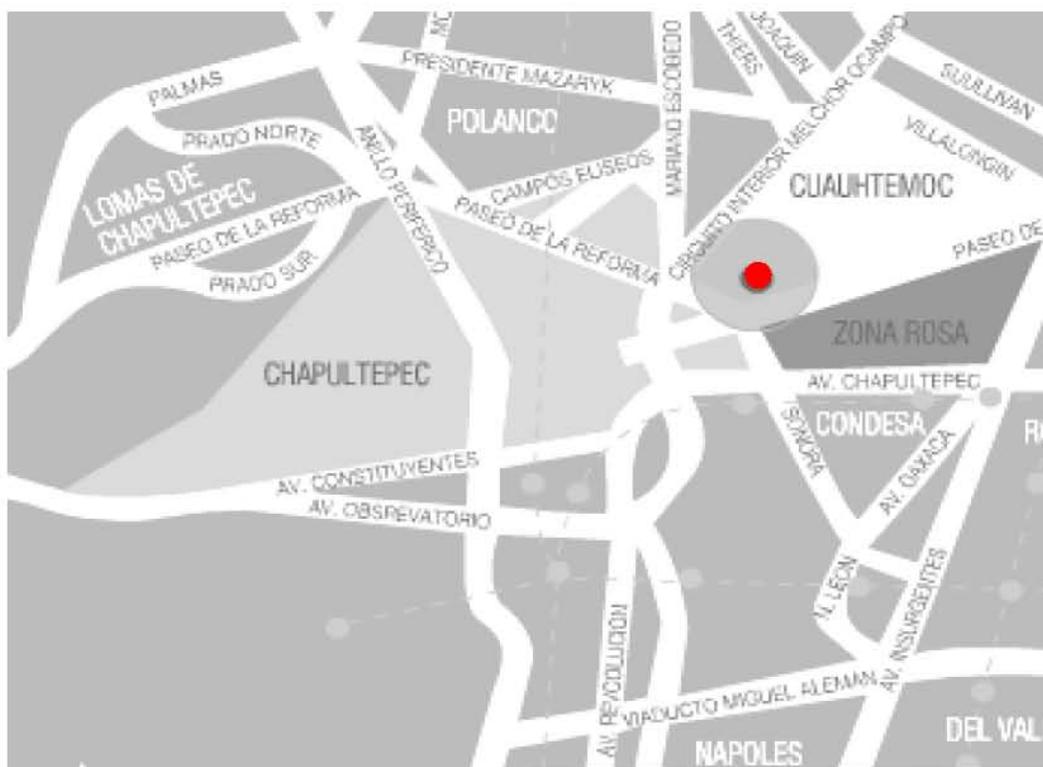


Fotografía Aérea del Contexto. <http://www.aerialarchives.com>



3.2.1 Su Ubicación.

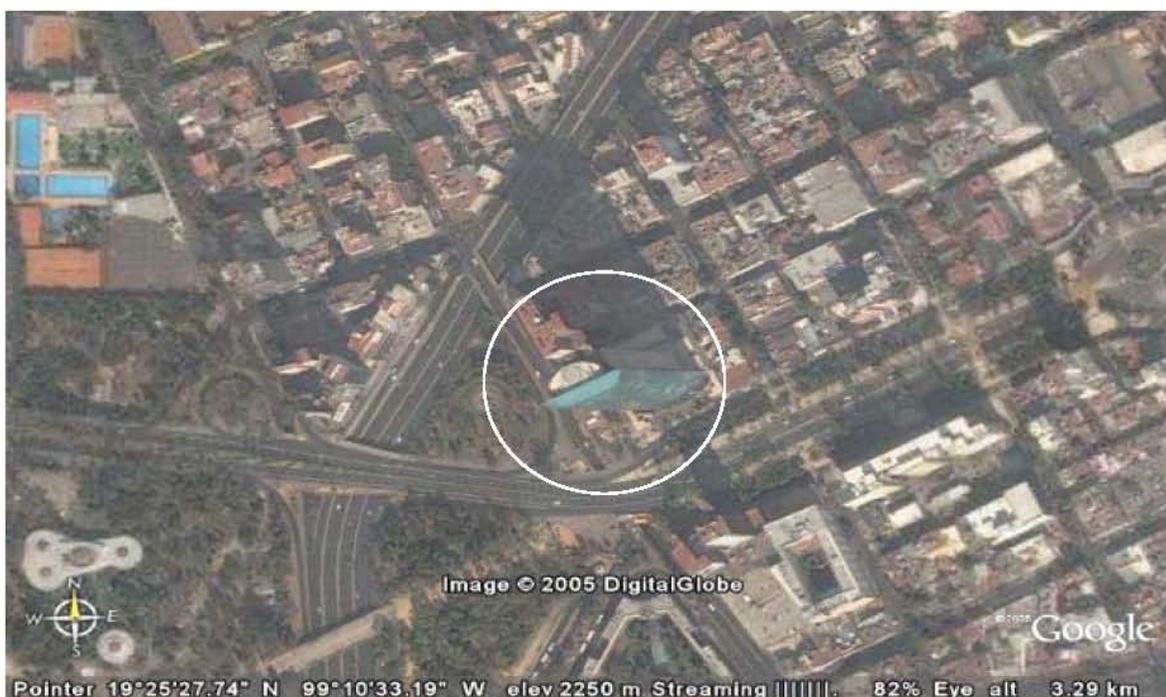
El caso de estudio seleccionado cuenta con una excelente ubicación ya que se encuentra en una de las avenidas más importantes de la Ciudad de México, Paseo de la Reforma, en el número 505, de la Colonia Cuauhtémoc, Delegación Cuauhtémoc, México, D. F., en la cabecera de la manzana formada Paseo de la Reforma, Río Ródano y Río Atoyac.



Ubicación. Paseo de la Reforma 505. <http://www.torremayor.com.mx/>



Forma parte de los datos de su ubicación en materia de valuación inmobiliaria, el GPS (por sus siglas en inglés Sistema de Posicionamiento Global) y determina la posición de la Torre Mayor en las coordenadas que permiten ubicar sus puntos (longitud, latitud y altitud) sobre la superficie de la Tierra.



GPS. Flash Earth. Google Maps. <http://img163.imageshack.us/img163/6725/provedorea>

Latitud: 19° 25' 27" N

Longitud: 99° 10' 33" W

Altitud: 2250 m



Por su ubicación, está en uno de los corredores principales de la ciudad, por lo que tiene fácil acceso a avenidas principales y secundarias, así como a equipamiento como alimentación, servicios, comercio, salud y transporte público.

La Torre Mayor es un icono del paisaje urbano, un ancla, un punto de máximo valor y por si fuera poco el edificio más alto de la Ciudad de México y de Latinoamérica, el cual entra en la categoría de los 100 edificios más prominentes del mundo entero.



Reforma y la Torre Mayor. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=191260>



3.2.2 Comparables de Alturas

a) Los 10 edificios más altos de la Ciudad de México⁷

Puesto	Edificio	Ciudad	País	Altura
1	Torre Mayor (Paseo de la Reforma 505).	México, D. F.	México	225 m
2	Torre Ejecutiva PEMEX (Avenida Marina Nacional 329).	México, D. F.	México	211.3 m
3	Torre WTC México (Avenida de los Insurgentes Sur).	México, D. F.	México	207 m
4	Torre Altus (El Lápiz) (Paseo de los Laureles y Alcanfores).	México, D. F.	México	197 m
5	Torre Latinoamericana (Avenidas Madero y Eje Central).	México, D. F.	México	183 m
6	Arcos Bosques Torres (2y3) y Arcos Bosques Corporativo (El Pantalón) (Paseo de los Tamarindos 400B).	México, D. F.	México	161 m
7	Torre Lomas (Paseo de las Palmas 800).	México, D. F.	México	146 m
8	Hotel Nikko (Campos Eliseos 204).	México, D. F.	México	142 m
9	Torre Santa Fe (Torre Bosco Arquitectos, Santa Fe).	México, D. F.	México	140 m
10	Torre St. Regis (antes Libertad, confluencia de Río Mississippi y Avenida Reforma).	México, D. F.	México	137 m

⁷ Revista Construcción y Tecnología / Marzo 2006 / Nuevo rascacielos en el horizonte del DF <http://www.imcyc.com/ct2006/marzo06/NOTICIAS.pdf>

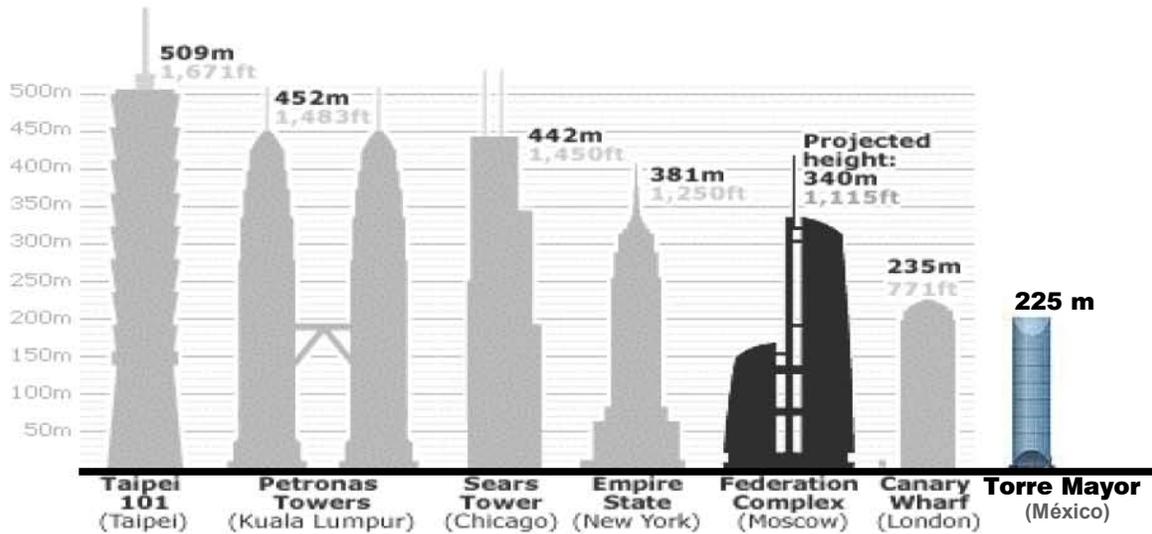


Los edificios más altos de la Ciudad de México:



Edificios en México. http://www.arquiperu.com/images/newslet02/mexico_rascacielos

Los edificios más altos del Mundo:

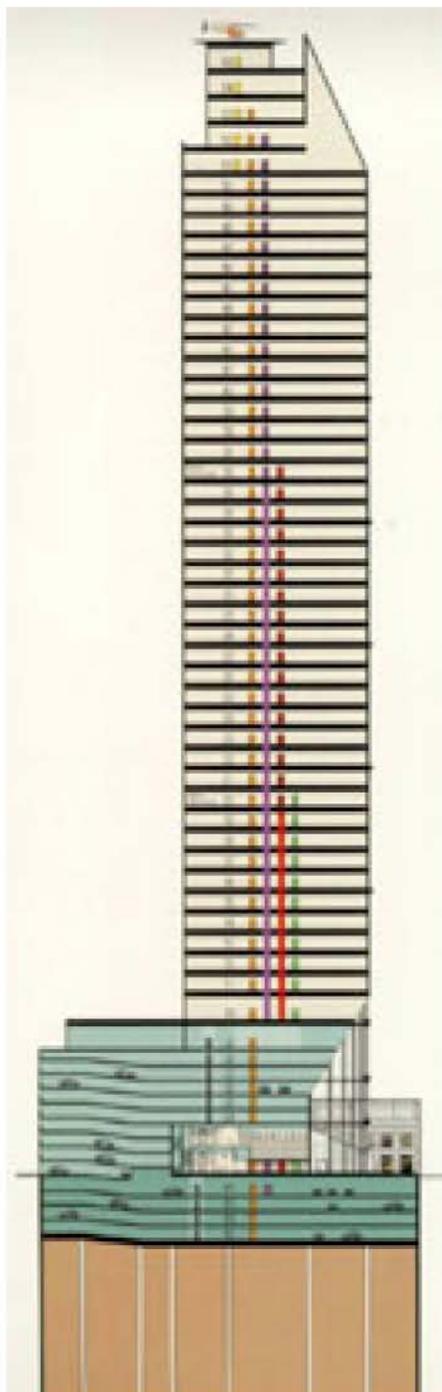


Edificios en el Mundo. http://newsimg.bbc.co.uk/media/images/41345000/gif/tallest_build



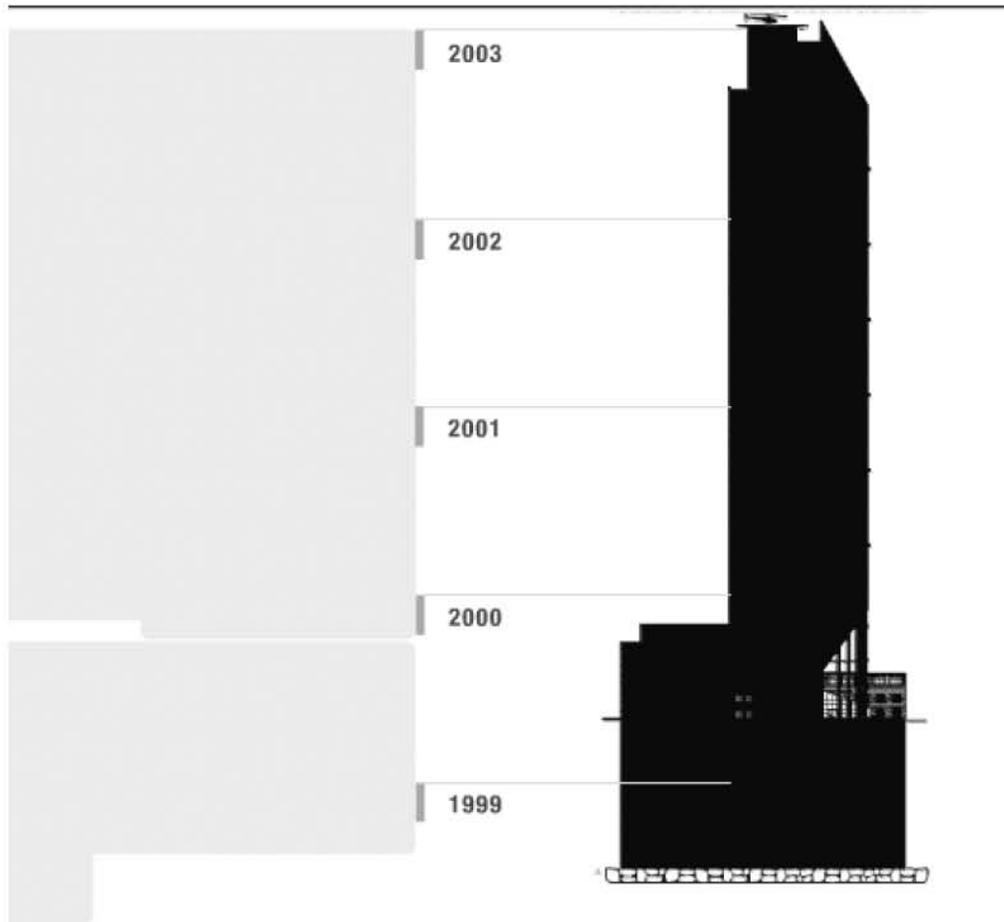
3.2.3 Análisis previo a la valuación

La Torre Mayor consta de:



- **Helipuerto.**
- **59 niveles**, incluyendo 4 sótanos.
- **225 m de altura** sobre el nivel de la banqueta.
- **157,000 m² de construcción** total.
- **43 niveles para oficinas A+**, con 77,000 m² para renta, de los cuales 73,900 m² para oficinas y 3,100 m² de **espacios comerciales**.
- **29 elevadores** de alta velocidad a través de un solo punto de seguridad y control (23 elevadores de uso exclusivo para pasajeros, 2 destinados a carga, y por último, 4 elevadores independientes son los que dan servicio a los estacionamientos).
- **2 escaleras** eléctricas controladas por computadora.
- **13 niveles de estacionamiento** (cuatro de ellos subterráneos con un área exclusiva para el descenso de **altos ejecutivos**, acceso directo a elevadores y área para choferes) con capacidad para 2,600 autos.

En cuanto a su **edad**, la torre comenzó su construcción desde 1999 y fue inaugurada el 23 de junio del año 2003.



Fotos históricas Torre Mayor. <http://www.torremayor.com.mx/>

Su **estructura** base mide 225 m sobre el nivel de banqueta. Su **resistencia** a sismos es de hasta 12° en la escala de Richter y vientos de 160 millas por hora.

Su **arquitectura** es un diseño contemporáneo de calidad internacional. Su fachada principal, fachada sur, cuenta con 30,000 m² de cristal con aislamiento



térmico y acústico, la fachada norte se conforma por 13,500 m² de precolados de granito y sus en sus acabados predominan el mármol y granito en áreas comunes y vestíbulos. Por lo que, entre sus **principales materiales** se encuentra el acero, granito, concreto precolado y cristal.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis

Torre Mayor. <http://img77.imageshack.us/img77/8769/mayore2me.jpg>

Entre las **características de la zona** se encuentran monumentos, empresas transnacionales, hoteles de categoría mundial, los principales grupos



financieros de México y América Latina, así como algunos de los edificios más representativos de la Ciudad de México como la Bolsa Mexicana de Valores y la misma Torre Mayor.



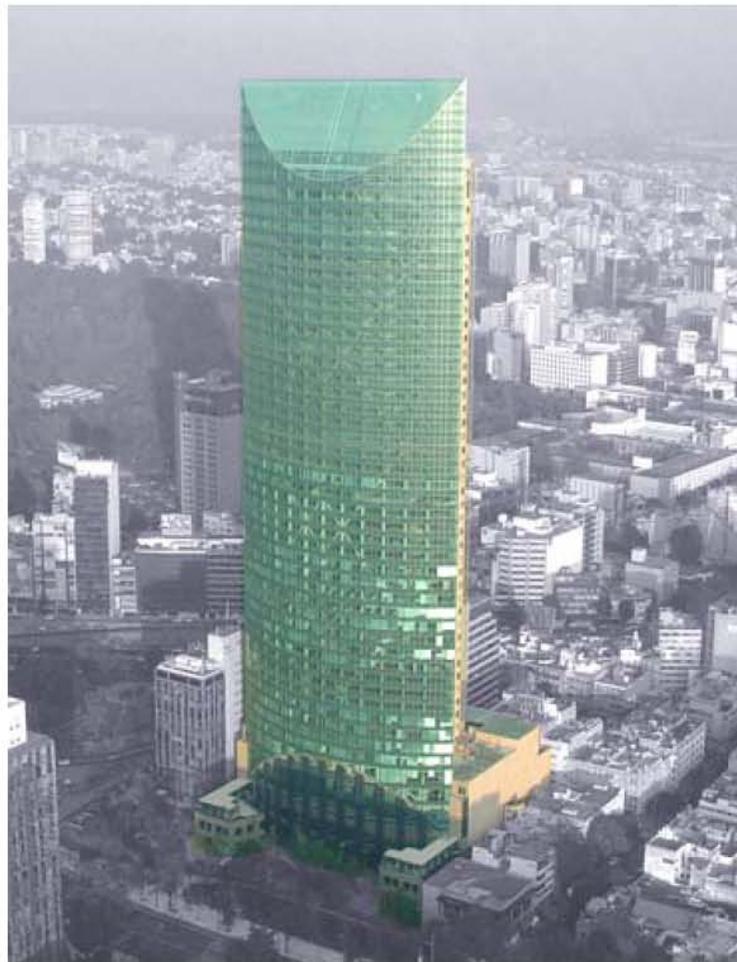
Reforma. Grupo Reforma / derechos reservados. Foto: Gabriel Jiménez.

CAPÍTULO III. Metodología de Análisis

La Torre Mayor cuenta con dos **usos** fundamentales que son Oficinas y Comercio, los cuales se ubican en un Área Comercial que esta desarrollada como



una plaza en los primeros 3 niveles conformados por tiendas y restaurantes. Y el Área Empresarial en 43 niveles de Oficinas A+, con plantas que van de 1700 a 1825 m², prácticamente libres de columnas y una altura libre de 2.70 m. Además sobre esta área cuenta con amenidades como un Club Primera Clase y un Centro de Conferencias en el noveno nivel.



Sujeto. Características. Datos Generales. <http://www.torremayor.com.mx/>



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis



Área de Oficinas. Torre Mayor. <http://www.torremayor.com.mx/>



Área de Oficinas. Torre Mayor. <http://www.torremayor.com.mx/>





CAPÍTULO III. Metodología de Análisis



The Shops. Torre Mayor. <http://www.torremayor.com.mx/>



Área Comercial. Torre Mayor. <http://www.torremayor.com.mx/>





La Torre Mayor es un edificio inteligente con tecnología de punta, como en el caso del Uso Inteligente de la Energía en la Edificación.⁸

La **tecnología y sistemas de construcción** que fueron utilizados para la Torre, cuentan con 98 amortiguadores sísmicos que aseguran su total protección contra temblores. Estos se activan automáticamente en el instante en que el edificio experimenta las primeras vibraciones de un sismo. Su estructura esta conformada por 252 pilas de cimentación, 46,916 m³ de concreto y 21,200 tons de acero estructural y de refuerzo.



98 amortiguadores sísmicos. Estructura e Ingeniería Sísmica Torre Mayor.

⁸ TORRE MAYOR, SA DE CV. Jesús Arturo Aispuro Coronel / Ex Development Vice President.



Su **infraestructura** ofrece funcionalidad y resistencia. Su diseño permite a los usuarios emplazar nuevas tecnologías que vayan surgiendo a través del tiempo. Para cumplir las necesidades presentes y futuras de las empresas que alberga, en lo que respecta a telecomunicaciones, el edificio cuenta con un sistema versátil y flexible de cableado, equipos inalámbricos, microondas y satélite.

Además, cuenta con un **sistema básico de control** para las instalaciones eléctricas, redes telefónicas, extractores de humo, circuitos cerrados de TV, aire acondicionado, ventilación, instalaciones de seguridad y protección contra incendios.

Sus **instalaciones y equipamiento** comprenden cisternas de agua potable y contra incendio, planta de tratamiento y sistema de agua tratada, equipos hidroneumáticos y contra incendio, tres alimentadores de energía eléctrica de tensión media, transformación interna de media a baja tensión, planta de emergencia de 1,750 kW, electroducto y 10,000 kms de cable eléctrico, tres enfriadores de 900 tons c/u y uno de 150 tons, unidad manejadora de aire por nivel y líneas de fibra óptica y cobre para voz y datos.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis



Torre Mayor.
Ambiente Saludable.
<http://www.torremayor.com.mx/>

Por tratarse de un edificio herméticamente sellado, se evita la proliferación de polvo, olores y gérmenes. Maneja la ventilación y aire acondicionado (BMS).



Torre Mayor.
Sistemas Eléctricos.
<http://www.torremayor.com.mx/>

Ahorro de Energía Eléctrica mediante 3 alimentaciones eléctricas de 16 megavoltios, suministradas por 3 subestaciones de media tensión de la ciudad que garantizan el abasto permanente.



Concentrando la **funcionalidad** de lo anterior en un núcleo central de equipamiento e instalaciones que regulan las funciones y servicios múltiples de la torre.

Planta Tipo

- ▶ Pisos altos (Pisos 36 al 52)
- ▶ Pisos medios (Pisos 19 al 36)
- ▶ Pisos bajos (Pisos 9 al 19)



Sanitarios



Elevadores habilitados para ese nivel



Espacio para elevadores de los otros niveles



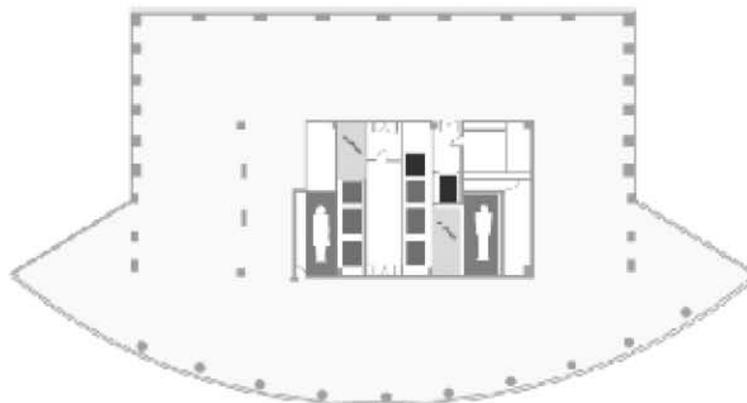
Escaleras



Elevadores de servicio para ese nivel



Área Útil



Torre Mayor. Características. Planta Tipo. <http://www.torremayor.com.mx/>



La **automatización** de la Torre Mayor se conforma por un sistema de administración de edificios (BMS) Building Management System. En los edificios de alta técnica incorporada este sistema se considera el cerebro, es un sistema inteligente que controla todas las instalaciones y equipos de forma armónica y eficiente para proteger la vida humana y reducir en forma sustancial los costos operativos de las empresas que alberga. A este sistema están integrados los sistemas: eléctrico, hidrosanitario, de elevadores y protección contra incendio, y tiene la capacidad de resolver las necesidades de cada inquilino en particular.

En cuanto a su **seguridad** cuenta con vigilancia especializada y circuito cerrado de televisión, acceso controlado con tarjetas personalizadas y torniquetes en lobby, sistema de administración de edificios (BMS) Building Management System para manejar la ventilación y aire acondicionado, sistema contra incendios con altos niveles internacionales, escaleras de emergencia presurizadas, sistemas de protección antiterrorismo en accesos y helipuerto.



Sus **circulaciones verticales** están conformadas por elevadores de alta velocidad (transitan 6m por segundo), elevadores de servicio y escaleras eléctricas controladas por computadora.



Escaleras eléctricas y Elevadores. Torre Mayor. Productividad. <http://www.torremayor.com.mx/>

Los elevadores de alta velocidad a través de un solo punto de seguridad y control son: 23 elevadores de uso exclusivo para pasajeros, 2 destinados a carga, y 4 elevadores independientes son los que dan servicio a los estacionamientos.



Otros elementos indispensables que se debe contemplar para su valuación son: **helipuerto** y **estacionamiento**. El primero se ubica en la cúspide de la Torre a 225 m de altura y cuenta con equipos de alta tecnología de navegación y aproximación.



Helipuerto. Torre Mayor. Productividad. <http://www.torremayor.com.mx/>

El estacionamiento, tiene una capacidad para 2,600 autos. Desarrollado en 13 niveles de (cuatro de ellos subterráneos). Está considerado de alta técnica incorporada por que en su diseño cuenta un sistema de ventilación y aire acondicionado que en los pisos subterráneos cuenta con ventiladores de inyección y renovación de aire fresco, lo cual evita la concentración excesiva de contaminantes producidos por la combustión. Además de elevautos que le permiten organizar los espacios necesarios para su funcionamiento.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis

Tiene dos accesos, uno por la Avenida de Paseo de la Reforma y el otro por la parte posterior de Río Atoyac. Ambos cuentan con lectores de tarjetas magnéticas.



Estacionamiento. Torre Mayor. Productividad. <http://www.torremayor.com.mx/>



3.3 Establecer las características contempladas al valorar.

Para generar los lineamientos específicos a tomar en cuenta en el proceso Valuatorio hay que determinar un listado que describa en la totalidad las partes que componen al edificio, haciendo énfasis en la maquinaria, equipo, sistemas y las técnicas utilizadas o las características propias de este tipo de edificación, analizando que peso tienen estas sobre el valor total del edificio.

Una estrategia que se puede utilizar para poder generar este listado es dividiendo al edificio por partes e identificando las propias del edificio de sus componentes como se enuncia a continuación:

3.3.1 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.



3.3.2 Los sistemas del edificio (BMS)

Este apartado se refiere al sistema de administración del edificio (BMS) Building Management System. Para poder generar la automatización de sus componentes en los edificios de alta técnica incorporada existe un sistema central, este sistema se considera el cerebro, es un sistema inteligente que controla todas las instalaciones, sistemas y equipos de forma armónica y eficiente, es la estación maestra que reporta a un administrador.

Su objetivo fundamental es el reaccionar ante situaciones específicas y la percepción de su entorno para adaptarse adecuadamente a él.

A este sistema están integrados los sistemas: eléctrico, hidrosanitario, de elevadores y protección contra incendio, y tiene la capacidad de resolver las necesidades mas sofisticadas de cada inquilino en particular.

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.



VALUACIÓN DE EDIFICIOS INTELIGENTE. Arq. José Luís Valencia Remus

3.3.3 Los servicios del edificio

Como su nombre lo indica, son los apoyos 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.



3.3.4 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.

Los edificios considerados como de alta técnica incorporada para su administración cuentan con un sistema llamado BMS (Building Management System), el cual es capaz de resolver su:

- Eficiencia en la Distribución de Energía
- Sistemas de Preservación de Vida
- Sistemas de Seguridad
- Sistemas de Telecomunicaciones
- Automatización del Área Privativa y Áreas Comunes
- Capacidad de Actualización



3.4 Logística de Operación.

Para poder valorar un inmueble que presente este tipo de complejidades, los valuadores se deben asesorar, ya que entre más información se pueda obtener de todas y cada una de las partes y las funciones que conforman el inmueble, más preciso será el resultado. Es por ello que se propondrán los consultores especializados, profesionales y técnicos auxiliares a los que se debe recurrir como apoyo del valuador ante esta problemática.

3.4.1 Consultores Especialistas.

- En aplicación de conceptos arquitectónicos y de ingeniería civil.
- En aplicación de conceptos de instalaciones.
- En aplicación de una plataforma única de cableado que soporta los sistemas de control, voz, datos y video.
- En aplicación de los conceptos y sistemas para el manejo de telecomunicaciones, protección física, seguridad, ahorro de energía, operación y automatización.

Así mismo, es importante analizar las fases de desarrollo de un edificio con estas características porque esto permitirá no perder de vista ninguno de los



elementos que generan su valor además de entender conceptualmente como esta hecho.

Hoy en día para valuar un edificio, sobre todo si se trata de un edificio de alta técnica incorporada, 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, 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 conocer el inmueble con base en una comunicación constante, pues el trabajo en equipo es indispensable para obtener su valor. Una evaluación y verificación del proyecto ejecutivo en los aspectos arquitectónico, tecnológico y financiero, es determinante en nuestro análisis.

Los buenos resultados se ven reflejados si además nos involucramos con los usuarios, propietarios y el personal de administración y mantenimiento, quienes tienen la responsabilidad de operar, utilizar y mantener las instalaciones en óptimo estado.



3.4.2 Fuentes de Información.⁹

El valuador debe describir las fuentes, el tipo y las características de la información usada para el avalúo. Estas pueden provenir de:

a) Documentos.- Tales como las inscripciones en los registros de la propiedad, de comercio, catastrales, documentación geodésica, fallos judiciales, fallos o determinaciones de autoridades administrativas, contratos civiles relacionados con los inmuebles, etc.

b) Identificación o inspección física.- El valuador debe realizarla y documentarla en forma debida, en la fecha que se precise en el informe de valuación. No se limita a información externa, sino que busca determinar el uso, tipo, características y condición física observada del sujeto de la valuación. Si esta identificación o inspección física es realizada por más de un valuador, debe anotarse a las personas involucradas que la realicen, señalando el lugar y fecha de la inspección.

c) Información de terceros.- La información debidamente documentada, obtenida de otros valuadores, de organismos públicos, o descentralizados, agencias inmobiliarias, etc., pueden ser fuentes de información para el valuador.

⁹ Comité técnico de normalización nacional en materia de información en prestación de servicios proyecto de norma mexicana.



3.5 Análisis de los criterios más comunes de clasificación de edificios.

Los edificios de alta técnica incorporada tienen diversos usos los cuales se pueden observar principalmente en edificios de Oficinas, Corporativos, Multiusuario, Hoteles, Hospitales, Universidades e Industrias.



Mercados de Oficinas. CBRE Richard Ellis. Pablo Mota.

La clasificación de estos edificios ha sido estudiada por diversas firmas de carácter inmobiliario y de valuación en las que generalmente se agrupan en el caso de uso de Oficinas como A+, A, B, y C. Se clasifican para efectos de la presente Tesina en: A+ (los edificios considerados como inteligentes o de alta técnica incorporada se incluyen en esta clasificación), A, B y C.



Su importancia para el tema radica en que en 2007 se registraron 434,198 m²¹⁰ disponibles para las clases A+, A, B, y C, lo cual hace que sea fundamental la necesidad de su valuación y el conocimiento de su criterio de clasificación.

En los criterio de clasificación se consideran diversos aspectos relacionados con la localización o ubicación, instalaciones, servicios para el usuarios, sistemas contra incendio, seguridad y estacionamiento, como en el caso del criterio utilizado por Cushman & Wakefield.

Otra clasificación similar a la anterior es Criterio para Clasificación de Edificios utilizado por CM Valuación, la cual integra conceptos como edad, altura de entre piso, dimensión mínima de las plantas, estacionamiento, elevadores, escaleras, equipo contra incendio, equipo de seguridad, aire acondicionado, componentes de la instalación eléctrica, planta de tratamiento de agua, control de consumo de agua, ubicación y acceso, amenidades en el inmueble, facilidades para minusválidos y comunicaciones.

A continuación se presentan las tablas de Criterio para Clasificación de Edificios antes descritas:

¹⁰ COLLIERS INTERNATIONAL, The Knowledge Report, reporte de Mercado de Oficinas 2007.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis

Criterios de Clasificación de Edificios				
	A+	A	B	C
Localización				
Zona de negocios y oficinas	***	**	*	*
Alimentación (restaurants)	**	***	***	***
Servicios (Bancos)	***	***	***	***
Transporte Público	***	***	***	***
Instalaciones				
Elevador de alta velocidad	***			
Número de elevadores	> 3	< 3	< 2	< 2
Elevadores ejecutivos	***			
Elevador de servicios	***	*		
Aire Acondicionado	***	**	*	
Ventilación con aire lavado	**	*		
Ventilación natural	*	**	***	
Calefacción	***	**		
Fachada	***			
Servicio de fibra óptica	***	**		
Comunicación via satélite	***	*		
Control de iluminación automático	***	**		
Planta de emergencia	***	***		
Servicios para el usuario				
Bodega en estacionamiento o similar	***	***	*	
Baños para discapacitados	***	***	**	*
Helipuerto	***	**		
Sistemas contra Incendio				
Detectores de humo	***	**	*	
Rociadores	***	**	*	
Seguridad				
Circuito cerrado de TV	***	**	**	*
Seguridad 24 hrs	***	***	***	***
Estacionamiento / Parking				
Cajones de estacionamiento / m2	1 / 30	1 / 40	1 / 60	1 / 80

- * Algunos edificios
- ** La mayoría de los edificios
- *** Todos los edificios

Nota: Edificios considerados inteligentes se incluyen en la clasificación A+

Criterio de Clasificación: Cushman & Wakefield

Criterio de Clasificación de Edificios. Cushman & Wakefield.



CAPÍTULO III. Metodología de Análisis

Criterios de clasificación para edificios				
CRITERIOS	A+	A	B	C
Edad	Menores a 10 años	Menores a 20 años	Entre 20 y 40 años	De 40 años en adelante
Altura				
· De piso a lecho bajo de la loza	3.60 m min, 4.50m	3.40 m mínimo	3.00 m	2.30 m
· De piso a plafón	3.00 m mínimo	2.80 m mínimo	2.50 m'	Loza aparente
Plantas Mínimas	400 m'	200 m'	150 m'	100 m'
Estacionamiento	1 lugar cada 30 m' de oficinas mínimo	1 lugar cada 30 - 40 m' de oficinas	1 lugar cada 50 - 80 m' de oficinas En edificios nuevos los	1 lugar de 80 m' de oficinas en adelante
Elevadores	De alta velocidad El número dependerá de la altura del edificio	Mínimo 2 elevadores para edificios mayores de 10 pisos. No necesariamente de alta velocidad	Mínimo 1 elevador	Mínimo 1 elevador / o no
Escaleras	Presurizadas o exteriores	Que reúnan los requisitos de seguridad.	Lo mínimo señalado en los reglamentos.	Lo mínimo señalado en los reglamentos.
Equipo contra incendios				
· Tomas siamesas en fachadas de pb	Si	Si	Si	Si / No
· Extinguidores	Si	Si	Si	Si
· Manueras	Si	Si	Si	Si
· Detectores de humo	Si	Si	No	No
· Alarmas de emergencia	Si	Si	No	No
· Rociadores	Si	Si	No	No
· Extractores de humo	Si	Si	No	No
· Presurización de aire en pisos	Si	Si	No	No
· Presurización de aire en escaleras	Si	Si	No	No
· Recubrimiento retardante de flama	Si	Si	Si / No	No
Equipo de Seguridad				
· Circuito cerrado de televisión en	Si	Si / No	No	No
· Vigilancia permanente	Si	Si	Si / No	No
· Acceso con tarjeta magnética	Si	Si / No	No	No
· Recepción y registro	Si	Si	Si / No	No
· Compañía administradora del	Si	Si	Si / No	Si / No
Aire Acondicionado	Aire acondicionado con una o dos manejadoras por piso como mínimo.	Deberá contar con este sistema	Se contempla aire lavado	Ventilación natural
Instalación Eléctrica				
· Planta de luz eléctrica	Si	Si	Si / No	No
· Planta de emergencia	Si	Si	Si / No	No
· Subestación eléctrica	Si	Si	Si / No	No
· Sensores de movimiento para	Si	Si / No	No	No
· Sistema de tierra y pararrayos	Si	Si	No	No
Instalaciones				
· Control de consumo de agua en	Si	Si / No	No	No
Instalación Sanitaria				
· Planta de tratamiento de agua	Si	Si / No	No	No
Ubicación y Acceso				
· Corredores	Dentro de los corredores	Dentro de los corredores	Podrían estar fuera de los corredores	Podrían estar fuera de los corredores
· Acceso a avenidas principales	Si	Si	Si / No	Si / No
Amenidades en el inmueble	Si	No	No	No
Facilidades para minusválidos	Si	En algunos casos	No	No
Comunicaciones	Fibra óptica	Fibra óptica	Cableado análogo	Cableado análogo

Criterio de Clasificación de Edificios. CM Valuación.



Otro criterio para clasificación de edificios es el utilizado por el arquitecto José Luis Valencia Remus, el cual agrupa a los edificios como: *Edif Intel* (los edificios considerados como inteligentes o de alta técnica incorporada se incluyen en esta clasificación), *A*, *B* y *C*, el cual estudia su ubicación y acceso, sus instalaciones (hidráulica, sanitaria y eléctrica), su transportación vertical, telecomunicaciones, climatización, equipo contra incendios, diseño, seguridad y estacionamiento.

Arq. José Luis Valencia		Edif Intel	A	B	C
Inmue I	Ubicación y Acceso				
	Acceso a avenidas principales	✓	✓	✓	✓
Inmue	Acceso a avenidas secundarias	✓	✓	✓	✓
Inmue	Equipamiento de alimentación (restaurantes)	✓	✓	✓	✓
Inmue	Equipamiento de servicios (bancos, v.g.)	✓	✓	✓	✓
Inmue	Equipamiento comercial (centros o plazas)	✓	✓	✓	✓
Inmue	Equipamiento de salud (clínicas, hospitales)	✓	✓	✓	✓
Inmue	Estación de Metro	✓	✓	✓	✓
Inmue	Pasa autobús, microbús, taxi.	✓	✓	✓	✓
m/eq II	Instalación Hidráulica				
	Control de consumo de agua en baños (Core)	✓	✓	✓	✓
Inmue III	Instalación Sanitaria				
	Planta de tratamiento de agua	✓	✓	✓	✓
m/eq IV	Instalación eléctrica				
	Subestación en alta y baja tensión	✓	✓	✓	✓
Inmue V	Transportación Vertical				
	Elevadores de baja velocidad (2.5 m./seg.)	✓	≥2	2	1
Inmue VI	Telecomunicaciones				
	Sistema : fibra analógica	✓	✓	✓	✓
m/eq VII	Climatización				
	Aire acondicionado (Core)	✓	✓	✓	✓
m/eq VIII	Equipo contra incendios				
	Tomas siamesas en fachadas (cada 90m.)	✓	✓	✓	✓
Inmue IX	Diseño BOMA				
	Plafones antiestáticos, acústicos, igneoretardantes	✓	✓	✓	✓
m/eq X	Seguridad				
	Circuito cerrado de televisión en accesos (Core)	✓	✓	✓	✓
Inmue XI	Estacionamiento				
	Superficie útil por cajón (m ²)	1/≤30	1/30	1/40	1/60

Criterio de Clasificación de Edificios. Arq. José Luis Valencia Remus.



De acuerdo a los criterios anteriores, un edificio de alta técnica incorporada se encuentra en la clasificación A+ y sus características mínimas aceptables para entrar en esta categoría son:

Diseño, Eficiencia y Funcionalidad

- ✓ Plantas, alturas suficientes y columnado
- ✓ Cuartos eléctricos y de comunicación
- ✓ Factor Útil vs. Rentable
- ✓ Elevadores
- ✓ Aire fresco y Filtrado
- ✓ Luz natural
- ✓ Baja carga térmica
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Sistemas de telecomunicación
- ✓ Seguridad y personal entrenado
- ✓ Prevención (Detectores, Alarmas, Rociadores, Estructura aislada y Escaleras Presurizadas)
- ✓ Estacionamiento

Diseño, Eficencia y Fincionalidad. CBRE Richard Ellis. Pablo Mota

3.6 Estudio de Mercado de Rentas.

Para poder determinar el valor en este tipo de inmuebles es determinante identificar los elementos rentables dentro del mismo, lo que en el caso de la Torre Mayor son: área rentable de oficinas, área rentable comercial, espacios publicitarios y estacionamiento. Por que estos generan al propietario ingresos totales al sumar cada una de sus partes.



En el caso de estudio seleccionado, Torre Mayor, de acuerdo a la información de mercado encontrada es importante mencionar que:

- Es una inversión cuantiosa de capital foráneo de cerca de 280 millones de dólares, alrededor de 3 mil millones de pesos por parte de Reichmann International, del canadiense Paul Reichman, su principal accionista.
- En abril de 2005, CB Richards Ellis pactó la mayor transacción inmobiliaria en México, al llegar a un acuerdo con el fondo inmobiliario alemán DIFA, Deutsche Immobilien Fonds AG, con sede en Hamburgo, para la venta de 30 por ciento de la Torre Mayor.
- La compra por parte de DIFA se cerró en algo más de 100 millones de dólares.¹¹
- Reporta al cierre de junio de 2007, el 98.3% de espacios rentados, laboran más de 10 mil personas.¹²

¹¹ CB Richard Ellis México.

¹² Gerald Rick Ricker, director general de Torre Mayor.



- Ixe Grupo Financiero y CB Richard Ellis México firmaron un contrato de arrendamiento por aproximadamente 12,000 m², con lo que a partir de enero de 2006, todas las oficinas corporativas de este Grupo se ubican en Torre Mayor, ocupando seis niveles de la misma que van desde el nivel 43 hasta el 48.¹³
- Entre los espacios publicitarios rentados se encuentra la colocación del logotipo de IXE en la fachada de la torre, es una señalización exterior en lo alto de la Torre.

Por lo tanto y de acuerdo al análisis de los espacios y usos de la Torre podemos conocer qué cantidad de ingresos se generan por los espacios rentables de oficinas, los espacios rentables comerciales, los espacios publicitarios y los estacionamientos, además que para el caso del avalúo necesitaremos conocer la información económica y sus tendencias en los nueve corredores principales en donde se encuentran edificios con estas características, así como otros factores que se incorporaron a la misma para generar la rentabilidad deseada como la transferencia de potencialidad.

¹³ CB Richard Ellis México, P R E S R E L E A S E, "IXE GRUPO FINANCIERO".



3.6.1 Análisis de Mercado de Rentas de los Nueve

Corredores donde se encuentran Oficinas A+, A, B y C.

Corredor	Clase	Edificios Analizados	Inventario Oficinas m ²	Espacio Disponible m ²	Rango de precios en renta mensual (USD/m ²)		Porcentaje de Disponibilidad	Absorción Neta Acum. 1Q. 2007
					Max.	Min.		
Nueve Corredores de Oficinas	A+	90	1,489,632	108,891	\$35	\$18	7.31%	11,252
	A	189	1,642,729	90,545	\$28	\$16	5.51%	47,587
	B	266	1,380,896	190,604	\$25	\$13	13.80%	29,951
	C	195	714,628	44,158	\$20	\$6	6.18%	20,811
	Total	740	5,227,885	434,198	\$27	\$13	8.31%	109,601
	B	50	296,827	60,688	\$22	\$13	20.45%	-2,326
	C	53	259,873	6,781	\$14	\$6	2.61%	17
	Total	110	888,475	72,036	\$24	\$16	8.11%	8,312
Polanco	A+	10	143,250	13,647	\$28	\$20	9.53%	-12,135
	A	27	307,154	12,465	\$26	\$18	4.06%	27,690
	B	87	426,899	64,487	\$25	\$14	15.11%	579
	C	42	125,763	18,782	\$20	\$12	14.93%	475
	Total	166	1,003,066	109,381	\$25	\$16	10.90%	16,609
Lomas Palmas	A+	19	297,256	34,807	\$35	\$26	11.71%	17,551
	A	44	223,573	8,473	\$28	\$25	3.79%	5,346
	B	25	77,865	6,305	\$22	\$18	8.10%	90
	C	8	16,478	200	\$17	\$13	1.21%	0
	Total	96	615,172	49,785	\$26	\$21	8.09%	22,987
Bosques de las Lomas	A+	8	157,694	6,897	\$27	\$22	4.37%	3,915
	A	15	95,857	13,696	\$25	\$17	14.29%	1,529
	B	18	126,609	2,124	\$20	\$14	1.68%	312
	Total	41	380,160	22,717	\$24	\$18	5.98%	5,756
Santa Fe	A+	28	503,512	37,584	\$27	\$23	7.46%	-3,957
	A	27	198,498	4,762	\$27	\$20	2.40%	-894
	B	5	13,472	3,775	\$16	\$13	28.02%	0
	Total	54	715,482	46,120	\$24	\$19	6.45%	-4,852
Periférico Sur	A+	11	112,658	8,747	\$25	\$22	7.76%	-4,178
	A	30	226,920	25,342	\$22	\$18	11.61%	-335
	B	21	103,133	2,503	\$24	\$18	2.43%	22,359
	C	8	15,058	190	\$17	\$12	1.25%	470
	Total	70	457,769	37,782	\$22	\$18	8.25%	18,316
Insurgentes	A+	6	66,731	3,927	\$25	\$23	5.89%	850
	A	26	358,759	12,763	\$21	\$18	3.56%	5,971
	B	57	328,613	49,812	\$20	\$14	15.16%	6,317
	C	81	297,456	18,205	\$15	\$7	6.12%	19,850
	Total	170	1,051,559	84,708	\$20	\$16	8.06%	34,987
Interlomas	A+	2	23,800	0	\$22	\$18	0.00%	0
	A	5	20,714	3,080	\$25	\$18	14.87%	1,835
	B	3	7,478	910	\$18	\$15	12.17%	620
	Total	10	51,992	3,990	\$21	\$17	7.67%	2,455
Lomas Altas	A+	3	44,402	424	\$27	\$21	0.96%	5,030
	A	2	19,808	7,254	\$24	\$20	36.62%	0
	Total	5	64,210	7,678	\$23	\$18	11.96%	5,030

Resumen de Actividades del Mercado de Oficinas en la Ciudad de México en el 1er. trimestre de 2007. Colliers Internacional. The Knowledge Report 2007.



De lo anterior y de la información en base al estudio de mercado se determina que la renta promedio de \$34 USD/m²¹⁴. Viéndolo de otro modo, el mismo monto equivale a \$62,050 USD al mes por un piso de 1825 m².

3.7 Otros Factores.

Existen dentro del análisis de este tipo de edificaciones otros factores que se incorporan al valor de los mismos. Estos factores permiten desde su concepción generar la rentabilidad deseada y su importancia radica en que para poder construir un edificio de esta naturaleza se debe justificar la inversión integrando el área rentable necesaria que permita recuperar la inversión y generar una ganancia.

En el caso de estudio analizado se observó que el uso autorizado original permitía en general hasta 25 niveles lo que se debía exceder para cumplir con estas condiciones de beneficio para los inversionistas, por lo que se requirió llevar a cabo su aumento a través de derechos adquiridos o de transferencia de potencialidad para lograr una mayor altura.

¹⁴ Análisis de Precio de Mercado de Rentas en Corredor Reforma. Colliers Internacional, The Knowledge Reporte 2007.



Lo cual entre otras cosas se concretó porque esta transferencia de potencialidad solo se puede llevar a cabo en corredores urbanos y de servicio, como el corredor Reforma - Centro Histórico, que abarca desde la Torre Mayor hasta la glorieta de “El Caballito”. Y como los edificios de alta técnica incorporada se encuentran principalmente ubicados en este tipo de corredores es determinante tener en mente estos factores cuando se analice un edificio con estas características.

3.7.1 Transferencia de Potencialidad.

De acuerdo a lo anterior, se debe conocer la normatividad aplicable y como es que esta surgió para su mejor comprensión.

En los primeros años de la década de los 90, se emprendió un ambicioso programa integral, en el que participaron distintas instancias del entonces Departamento del Distrito Federal y como eje director, el Fideicomiso del Centro Histórico, que se creó en 1991.

Fue impresionante la labor que se realizó: mediante una efectiva negociación, miles de vendedores ambulantes fueron reubicados en plazas comerciales, varias de las cuales hasta la fecha siguen funcionando.



Paralelamente se emprendió un programa de rescate integral de las calles, en el que participaron el fideicomiso, la delegación Cuauhtémoc y los vecinos; se habló con estos últimos para que restauraran las fachadas y en lo posible el inmueble completo. Con un transparente sistema, mediante el cual se abría una cuenta de cheques por calle, con la firma de un vecino, un representante de la delegación y uno del fideicomiso, la delegación ponía la mano de obra, maquinaria, equipo y supervisión, y los vecinos aportaban los recursos económicos para la adquisición de materiales de construcción.

Para conseguir fondos para restaurar edificios emblemáticos, se diseñó un ingenioso sistema llamado "Transferencia de potencialidad", que logró traer dinero del sector privado.

El fideicomiso tramitaba exenciones fiscales atractivas para los que restauraban inmuebles en el Centro Histórico, también efectuaban los trámites ante el INAH y la delegación. El resultado fue que recuperaron la dignidad y belleza alrededor de 800 casonas.



CAPÍTULO IV. Generación de un Criterio que permite definir los elementos necesarios para poder valorar un Edificio de Alta Técnica Incorporada.

4.1 Generar propuesta

Como resultado del estudio de los puntos anteriores se genera un criterio que identifica los elementos a analizar por un valuador al enfrentar un edificio de alta técnica incorporada, el cual presenta las características que componen todas y cada una de las partes que le dan valor a este tipo de inmuebles de forma general.

4.2 Propuesta de criterio a utilizar

Para valorar un inmueble con este tipo de características se debe saber que hacer y cómo para de esta forma generar un documento que garantice las expectativas del valuador en cuanto a la calidad del servicio que debe realizar como profesional de esta rama determinando mediante un criterio la definición de los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada.



CAPÍTULO IV. Generación de un Criterio

El valuador debe describir la condición física del sujeto de la valuación, lo cual llevará a cabo evaluando y determinando la condición de los componentes del mismo. Estos componentes se estudiarán de acuerdo al criterio que permite definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada y que deben contener la información necesaria para presentar el razonamiento y conclusiones del valuador al llegar al valor del bien en estudio y debe incluir los siguientes conceptos:

Este criterio agrupa en su clasificación a aquellas partes que son intrínsecas o propias del inmueble, a las que pertenecen a sus componentes como la maquinaria y equipo y a sus sistemas. Además de establecer los componentes necesarios que se debe analizar al estudiar su valor clasificándolos por su localización, ubicación, acceso, edad, arquitectónicos, ingeniería civil, circulaciones verticales, estacionamiento, instalaciones, telecomunicaciones, climatización, equipo contra incendio, seguridad, automatización, servicios para el usuario y administración del edificio.



Criterio de Clasificación para Edificios de Alta Técnica Incorporada

CRITERIO

A+ (edificio de alta técnica incorporada)

1.- UBICACIÓN		
inmueble	EXTERIOR	
	CENTRO GENERADOR DE MOVIMIENTO / ZONA DE NEGOCIOS	Si
	· Corredores	Si
	· Acceso a avenidas principales	Si
	· Acceso a avenidas secundarias	Si
	· Equipamiento de alimentación (restaurantes)	Si
	· Equipamiento de servicios (bancos)	Si
	· Equipamiento comercial (centros o plazas)	Si
	· Equipamiento de salud (clínicas, hospitales)	Si
	· Transporte Público (Estación de Metro, Autobús, microbús, taxi)	Si
	INTERIOR	
DENTRO DEL EDIFICIO	A mayor altura, mayor valor.	

2.- EDAD		
inmueble	ANOS	
	· Vida Útil Remanente en Edificio y Componentes	Análisis de políticas de mantenimiento y posibilidad de crecimiento con cambios tecnológicos.
	· Versatilidad	Flexibilidad y adaptabilidad relacionadas con un costo, ante los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes.

3.- ARQUITCTÓNICOS		
inmueble	DIMENSIONES	
	ALTURA	
	· De piso a lecho bajo de la losa	3.60 m mínimo, 4.50 m máximo por nivel.
	· De piso a plafón	3.00 m mínimo.
	PLANTAS	
	· Plantas Mínimas	400 m ²
	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	Adecuado y Correcto.
	FLEXIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD	Tanto en la estructura como en los sistemas y servicios.
	MODULARIDAD	En estructura e instalaciones del edificio, así como en Pisos elevados y Plafones registrables.
	FACILIDADES PARA MINUSVALIDOS	Si



4.- INGENIERIA CIVIL

inmueble	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
	· ESTRUCTURA	Definición de las características generales de la estructura.
	· SUBSUELO	Clasificación del subsuelo.

5.- CIRCULACIONES VERTICALES

maq / equipo	ELEVADORES	De alta velocidad.
	· Número de Elevadores	>3, El número dependerá de la altura del edificio.
	· Elevadores ejecutivos	Si
	· Elevadores de servicio	Si
	ESCALERAS	Presurizadas o exteriores.

6.- ESTACIONAMIENTO

inmueble	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	
	· Cajones de estacionamiento / m2 (Superficie útil por cajón)	1 / ≤ 30 1 lugar cada 30 m ² de mínimo.

7.- INSTALACIONES

maq / equipo	INSTALACION HIDRAULICA	
	· Control de consumo de agua en baños	Si
	· Cisternas de agua potable y contra incendio	Si
	· Equipos hidroneumáticos	Si
	INSTALACION SANITARIA	
	· Planta de tratamiento de agua	Si
	· Sistema de agua tratada	Si
	INSTALACION ELÉCTRICA	
	· Control de iluminación automático	Si
	· Alimentadores de energía eléctrica	Si
	· Transformación interna de media a baja tensión	Si
	· Electroducto	Si
	· Planta de luz eléctrica	Si
	· Planta de emergencia	Si
	· Subestación eléctrica en alta y baja tensión	Si
	· Sensores de movimiento para iluminación	Si
	· Sistema de tierra y pararrayos	Si
PLATAFORMA UNICA DE CABLEADO Y REGISTROS	Si	



CAPÍTULO IV. Generación de un Criterio

8.- TELECOMUNICACIONES		
maq y eq	· Disponibilidad de medios técnicos avanzados de telecomunicaciones	Sistema: Fibra óptica o analógica. Comunicación vía satélite y cobre para voz y datos.

9.- CLIMATIZACION		
maq / equipo	· Aire Acondicionado	Una o dos manejadoras por piso como mínimo.
	· Ventilación con aire lavado	En la mayoría de los edificios.
	· Ventilación con aire natural	En Algunos edificios.
	· Calefacción	Si
	· Enfriadores	Si
	· Unidad manejadora de aire por nivel	Si

10.- EQUIPO CONTRA INCENDIO		
maq / equipo	· Tomas siamesas en fachadas en PB	Si
	· Extinguidores	Si
	· Mangueras	Si
	· Detectores de humo	Si
	· Alarmas de emergencia	Si
	· Rociadores	Si
	· Extractores de humo	Si
	· Presurización de aire en pisos	Si
	· Presurización de aire en escaleras	Si
	· Recubrimiento retardante de flama en estructura	Si

11.- SEGURIDAD		
maq / equipo	EQUIPO DE SEGURIDAD	
	· Circuito cerrado de televisión	Si
	· Vigilancia permanente (seguridad 24 hrs.)	Si
	· Acceso con tarjeta magnética	Si
	· Recepción y registro	Si
	· Compañía administradora del inmueble	Si



CAPÍTULO IV. Generación de un Criterio

13.- SERVICIOS PARA EL USUARIO

inmueble	· Amenidades en el inmueble	Si
	· Bodegas en estacionamiento o simiular	Si
	· Helpuerto	Si

14.- ADMINISTRACIÓN DEL EDIFICIO

inmueble	OPERACIÓN DEL EDIFICIO	
	· Mantenimiento	Si
	· Administración de Inventarios	Si
	· Reportes de energía y eficiencia	Si
	· Análisis de tendencias	Si
	· Administración y mantenimiento de servicios y sistemas	Si



CAPÍTULO V. Conceptos relevantes del análisis dentro del tema.

CAPÍTULO V. Conceptos relevantes de análisis dentro del tema.

Después del análisis anterior se presentan a continuación algunos conceptos relevantes de análisis dentro del tema.

Como se pudo observar a lo largo del desarrollo de la tesina, un edificio de alta técnica incorporada es aquel que sobrevivirá mejoras tecnológicas, además que se caracteriza porque cuenta con los mejores sistemas en cuanto a energía, confort, seguridad, preservación de vida y telecomunicaciones.

A partir del desarrollo de la computación, el perfeccionamiento técnico de los diferentes sistemas que intervienen en una edificación y las nuevas tecnologías en las comunicaciones, ha surgido el concepto de edificaciones que incorporan alta técnica.

Esta idea constructiva es muy controvertida ya que por un lado puede aportar grandes beneficios de racionalización y uso de recursos y por otra parte puede aumentar la dependencia tecnológica e incrementar los costos de inversión y mantenimiento.



CAPÍTULO V. Conceptos relevantes del análisis dentro del tema.

Esto nos conduce a uno de los aspectos más polémicos de los edificios de alta técnica incorporada que es la necesidad de tener un control electrónico centralizado de los sistemas de climatización, iluminación, consumo de agua, sistemas de acceso y seguridad entre otros. Ya que precisamente los sistemas de control requieren de un mantenimiento, incorporación de mejoras tecnológicas y operación especializados.

Sin duda el control computarizado de todos los sistemas de un edificio inteligente implica una inversión inicial mayor, dependencia tecnológica por ser sistemas de importación, mantenimiento y operación especializados.

La alta tecnología se va entendiendo en términos del funcionamiento interno, del mantenimiento, de la flexibilidad del propio edificio para permitir cambios de ubicación entre los miembros que laboran con la seguridad de contar fácilmente con los instrumentos que requieren en su propia labor.



CAPÍTULO VI. Conclusiones

De acuerdo con la hipótesis que se plantea al principio de este trabajo: *“Es posible generar un criterio que permita definir los elementos necesarios para poder valorar un inmueble con alta técnica incorporada”*, el modelo propuesto en esta tesina pretende principalmente identificar la estrategia a seguir por un valuador de inmuebles en el análisis y valuación de un edificio que incorpore alta técnica.

Por lo que, como resultado presenta un criterio que determina las áreas generadoras de valor que se deben analizar en su estudio, las cuales incluyen sus características clasificadas por inmueble, maquinaria y equipo y sistemas. Cada una de ellas a su vez analiza a aquellas partes que conforman el edificio que le pertenecen.

Es obvio pensar que los edificios que entran en esta clasificación tienen características generales, pero cada uno de ellos a su vez podrá contar con elementos específicos como parte de su estructura los que al hacer el análisis y encontrarlos también se tendrán que tomar en cuenta.



Lo importante de este criterio de clasificación es que le permite conocer al valuator cuales son los elementos que de forma general deberá analizar cuando se enfrente a este tipo de edificaciones.

En cuanto a su aplicación, lo interesante para la determinación del valor es la comprensión de que en este tipo de inmuebles intervienen elementos de comportamiento sumamente variado como vida técnica, vida efectiva, obsolescencias (curables e incurables), entre otros. Por lo que, un aspecto fundamental es que el COSTO de este tipo de inmuebles no siempre se ve relacionado con su VALOR. Es indudable que un edificio “inteligente” tendrá mas COSTO que uno normal, sin embargo es posible que la relación COSTO – VALOR, se comporte en forma inversa.

Lo anterior lo podemos ejemplificar si dentro de nuestro análisis encontramos un edificio cuyo Costo para los desarrolladores fue más alto que el Valor que en el momento le reconoce el mercado.

Sobre este punto vale la pena hacer la reflexión de que es preferible poseer un inmueble de bajo COSTO y altamente demandado, que uno de alto COSTO y francamente INDESEABLE.



Aunque también podemos entender este COSTO en un edificio de alta técnica incorporada como el que se genera por la aplicación de la tecnología para mejorar el ambiente y la funcionalidad del edificio para sus ocupantes (inquilinos) manteniendo control y abatimiento sobre los costos de operación.

Esto apunta a que el COSTO inicial pueda formar parte de su VALOR en el abatimiento de costos de operación durante la vida útil del edificio. Lo que se ve reflejado en aspectos como:

- Reducción en gastos de operación del edificio = compañías o inquilinos más felices.
- Menor riesgo por error humano tanto en situaciones cotidianas como en situaciones de emergencia.
- Mejora en las condiciones de trabajo = mayor productividad por empleado.

Esto genera beneficios reales en COSTOS como:



- Reducción en tiempos de traslado.
- Suficiente luz natural = menor consumo de energía.
- La atenuación de calor reduce el consumo de energía.



- Un moderno sistema de aire acondicionado permite mayores “zonas de confort” por piso.
- Los sistemas de seguridad dan mayor tranquilidad y garantizan la “continuidad del negocio”.
- Los sistemas de telecomunicaciones aceleran el desarrollo.

Lo que se refleja en su VALOR porque los usuarios en el mundo demandan un producto sofisticado que les ayude a cumplir sus objetivos de negocio. Los propietarios quieren invertir en un producto genérico, de alta plusvalía y con altos potenciales de renta. Y las tecnologías para la administración de edificios tienden a abaratare conforme avanza el tiempo.

Por lo que, en la percepción de los propietarios de un COSTO inicial muy alto en relación con su VALOR es fundamental analizar los beneficios que a largo plazo traen consigo este tipo de edificaciones y “debemos romper esa idea de que este tipo de construcciones no son rentables, porque eso es poco responsable, ya que el beneficio es a largo plazo, donde gana el desarrollador y el inquilino”.¹

¹ José Picciotto, director de Picciotto Arquitectos.



Por todo lo anterior, es fundamental contemplar dentro del análisis de su valor los beneficios que trae consigo un Edificio de Alta Técnica Incorporada como son:

- 1.- Una garantía contra la obsolescencia.
- 2.- Prolongación de la utilidad del inmueble.
- 3.- Impacto en el Ahorro de Energía en reducción de costo.
- 4.- Seguridad de los ocupantes ante siniestros (incendios, sismos y otros), lo que implica un respeto a la vida que no se da en nuestro medio y que influye en la efectividad y productividad de quien está en el edificio.
- 5.- Prolongación de la vida útil de la inversión.
- 6.- Mayor competitividad ante inmuebles tradicionales.
- 7.- Menor costo de operación y adaptación.



ANEXOS.

Anexo 1. Glosario.

Se presenta un glosario a fin de estandarizar todos los aspectos y términos utilizados en la tesina para su mejor comprensión:

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 semi independiente 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.

(BMS) Building Managment System. Sistema de administración de edificios. En los edificios de alta técnica incorporada este sistema se considera el cerebro, es un sistema inteligente que controla todas las instalaciones y equipos de forma armónica y eficiente para proteger la vida humana y reducir en forma sustancial los costos operativos de las empresas que alberga.

Centro de Control: Lugar 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, escaleras y espacios presurizados.

Edificio Inteligente: ¿A un inmueble capaz de pensar? Debido al nombre con se le conoce y al creciente avance tecnológico podría creerse tal posibilidad. Sin embargo, no se ha logrado reproducir de manera electrónica el complejo proceso de pensamiento. Hasta ahora los hombres de ciencia desconocen la forma en que se relacionan entre sí los alrededor de 10 mil millones de neuronas que contiene el cerebro humano y, por tanto, resulta imposible reproducirlo en dispositivos electrónicos.

Un edificio inteligente se clasifica para efectos de la presente Tesina como aquel en cuyas actividades se concentran en un sistema básico de control o sistema de administración del edificio, mismo que almacena información, la procesa y por lo tanto, decide en consecuencia.

Enfoque de capitalización (o de ingresos): Es un método que considera las rentas producidas y/o beneficios generados por el sujeto de la valuación. La capitalización es un procedimiento por el cual se obtiene el valor de un bien o derecho con base en la cantidad de las rentas o beneficios netos futuros que se obtienen durante la vida económica del bien, y una tasa que involucra la productividad y todos los riesgos asociados con el bien o derecho que se trate. Este enfoque refleja el principio de anticipación. Para determinar el indicador de valor por este enfoque es necesario cuantificar la rentabilidad del sujeto de valuación, así como la tasa de capitalización, de interés o descuento, aplicable al caso. Este enfoque se determina con base en los principios de uso mejor y más productivo, y de anticipación. Para efectos de establecer la rentabilidad de un bien se debe determinar si la renta es constante o variable definiendo las características de esta variabilidad en su caso, así como la vida económicamente productiva del sujeto de valuación y su probable valor de recuperación. Este enfoque es aplicable para elementos ligados a la explotación económica y



para unidades productivas económicamente indivisibles, pero no para sus componentes por separado.

Enfoque de mercado (o comparativo): Es el método que se fundamenta en el empleo de datos estadísticos de transacciones de mercado y razonamientos que reflejan el pensamiento de los participantes en el mercado; utiliza procesos que incluyen la comparación y considera también el uso de listas de precios y ofertas publicadas.

Enfoque físico (o de costos): Es un método aplicable en la valuación de bienes que se fundamenta en el costo actual de su reproducción o reposición, reduciéndolo por los deméritos propios específicos de los mismos. En el caso de un bien inmueble se adiciona el valor de la tierra.

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.

Mercado: Es el medio o lugar en que se intercambian bienes y servicios entre compradores y vendedores a través de la oferta y la demanda. Un mercado puede tener extensión regional, nacional o internacional.

Multimedia: La presentación simultánea de una serie de efectos en uno o más medios como videoconferencia, voz e imagen, datos, luz y sonido, pantallas de video, etc.



Sujeto de la valuación: Cualquier bien, derecho o negocio propiedad de una entidad física o moral, es decir, cualquier elemento tangible o intangible de un patrimonio. Debe indicarse claramente, como mínimo, la descripción del mismo, mencionando su identificación, ubicación, características, uso actual y título de propiedad (en su caso).

Sustentable: El desarrollo sustentable es un proceso integral que exige a los distintos actores de la sociedad compromisos y responsabilidades en la aplicación del modelo económico, político, ambiental y social, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida. Establece que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras para satisfacer las propias. La arquitectura sustentable intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente de edificios; realzando eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía, del espacio construido manteniendo el confort higrotérmico. Es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes. Algunos autores han extendido aún más la definición de desarrollo sustentable al incluir una rápida transformación de la base tecnológica

Técnica: Del griego, τέχνη (téchne): arte, ciencia, saber, una técnica es un procedimiento o conjunto de procedimientos que tienen como objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de la ciencia, de la tecnología, del arte o en cualquier otra actividad. La técnica requiere tanto destrezas manuales como intelectuales, frecuentemente el uso de herramientas y siempre de saberes muy variados.

Tecnología: es una palabra compuesta de origen griego, τεχνολογος, formado por las palabras tekne (τέχνη, "arte, técnica u oficio") y logos (λογος, "conjunto de saberes"). Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una



cualquiera de ellas o al conjunto de todas. La tecnología estudia las técnicas y usa variados conjuntos de ellas.

Tecnología de Punta: Investigación y desarrollo que ha sido aplicada a instrumental o equipo y que desplazan a otro equiparable, en virtud de que sus aplicaciones o mejoras resultan más amplias y avanzadas y su utilización más económica o con mejor resultado costo / beneficio.

Valor: Concepto económico que se refiere a la cuantía monetaria de enajenación de bienes, derechos y servicios disponibles en el mercado, entre quienes los ofrecen y adquieren en una fecha establecida. Al emitir un avalúo se requiere calificar el término valor con algún adjetivo que describa el tipo a que se refiere.

Abreviaturas:

Metros	m
Metros Cuadrados	m ²
Kilómetros	kms
Toneladas	tons
Kilowatts	kw
Grados	°
Dólares	\$ USD
Bit	Unidad de información en un sistema binario.
Byte	Grupo de Ocho Bits.
MB	Megabyte
GB	Gigabyte
BTU	British Termal Unit (Cal)
rpm	revoluciones por minuto



Acrónimos (Inglés)¹:

AHU	Air Handling Unit Controller
ASC	Application Specific Controller
BACnet	Building Automation Control and networks
BAS	Building Automation Systems
BMS	Building Management System (Sistema de administración de edificios)
CCTV	Close Circuit TV (Circuito cerrado de TV)
CPU	Control Panel Unit
ESQ	Enclosure System Q.....
FDDI	Fiber Distributed Data Interface
HVAC	Heat Ventilation Air Conditioning
IAC	Intelligent Access Controller
IBDN	Integrated Building Distribution Network
IFC	Intelligent Fire Controller
ILC	Intelligent Lighting Controller
ISO	International Standards Organization
LAN	Local Area Network
Memo key	Tarjeta inteligente
MOP	Maintenance Operations Protocol
NCU	Network Control Units
NEU	Network Expansion Units
NT	Network Terminal
RCS	Remote Control Systems

¹ Tesina "EDIFICIOS INTELIGENTES", Arq. Mortimer H. Tappan Coppel, 1995.



ROS	Remote Observation Systems
SNMP	Simple Network Management Protocol
SPC	Standard Project Committee
SPC 135P	SPC 135 (P=proposed)
VAV	Variable Air Volume
VDS	Video Distribution Systems

Acrónimos (Español)²

AAE	Área de automatización del Edificio
SBC	Sistema Básico de Control
SCCE	Sistema de Control central de Edificio
UMA	Unidad Manejadora de Aire

² Et. Al.



Anexo 2. Fuentes Bibliográficas y de Campo.

VALUACIÓN DE EDIFICIOS INTELIGENTES

Arq. José Luís Valencia Remus

Director General Global Appraisals, S.A. de C. V.

INSTITUTO MEXICANO DEL EDIFICIO INTELIGENTE, A. C.

<http://www.imei.org.mx/>

PERIODISMO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

<http://www.invdes.com.mx/antecedentes/Octubre1999/htm/edificio.html>

Periodismo de Ciencia y Tecnología. Octubre 1999

¿Qué es un edificio inteligente?

ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN Y COMPUTACIÓN EN EDIFICIOS

Arq. Esperanza M. Torres Cuadrado

1 de Julio de 2000 Vol. 1 No.1

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL EN MATERIA DE INFORMACIÓN EN PRESTACIÓN DE SERVICIOS

PROYECTO DE NORMA MEXICANA, PROY-NMX-000-2004-SCFI

SERVICIOS DE VALUACIÓN, GUSTAVO DE LA CERDA, 2004.

TORRE MAYOR, SA DE CV.

<http://www.torremayor.com.mx/>

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE, CONSTRUYENDO UN MEJOR MUNDO.

<http://www.fundacionsustentable.org/article1332-La-arquitectura-sustentable.html>

HOLCIM FORUM FOR SUSTENTABLE CONSTRUCTION

Holcim Forum, 2004.



GPS EN LA VALUACIÓN DE INMUEBLES

Temas selectos de Valuación, Ing. Juan Antonio Gómez Velázquez.

REVISTA UNAM

<http://www.revista.unam.mx/vol.1/art3/edificios.html>

Edificios inteligentes

REVISTA CONSTRUCCION Y TECNOLOGIA

Revista Construcción y Tecnología / Marzo 2006 / Nuevo rascacielos en el horizonte del DF

<http://www.imcyc.com/ct2006/marzo06/NOTICIAS.pdf>

REVISTA INMOBILIARE N MAGAZINE

Desarrollo de Negocios. <http://inmobiliare.com/articulo-5-496-54.html>

<http://www.monografias.com/trabajos15/edific-inteligentes/edific-inteligentes.shtml>

<http://www.todoarquitectura.com>

CBRE Richard Ellis, Edificios Inteligentes

Julio 20, 2005. Pablo Mota

CB Richard Ellis / Límite de Responsabilidad / Términos de Uso / Política de Confidencialidad, 2007.

http://cbre.com.mx/case_study/index.php?id_ser=11&id_caso=24&ser=2

COLLIERS INTERNATIONAL

Panorama de Mercado, 2005

The Knowledge Report, reporte de Mercado de Oficinas 2007.

PERIODICO EL UNIVERSAL

Ampliarán la Torre Mayor con 30 mdd

David Aguilar Juárez, Viernes 27 de julio de 2007.



TESINA “EDIFICIOS INTELIGENTES”
Arq. Mortimer H. Tappan Coppel, 1995.

TESINA “DIAGNOSTICO DEL MERCADO INMOBILIARIO DE OFICINAS EN
SANTA FE, CIUDAD DE MÉXICO.
Arq. Aurora del Carmen Casas Mota, Noviembre 2006.

TESINA “VALUACION DE INSTALACIONES ESPECIALES, INSTALACIONES
COMPLEMENTARIAS Y ELEMENTOS ACCESORIOS EN UN INMUEBLE
ESPECIALIZADO”
Arq. Rodrigo Rubén Cuesta Roque, Septiembre 2006.

TESINA “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA DESARROLLOS INMOBILIARIOS”
Ing. Carlos Cambustón Mendizábal, Septiembre 2006.