

00149

**LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EN LA REPRESENTACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO
ARQUITECTÓNICO**

SU INCIDENCIA EN EL ÁMBITO
CREATIVO DE LA ARQUITECTURA

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN ARQUITECTURA PRESENTA

GLADYS ELENA SUSUNAGA RAMIREZ



PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DIRECTOR DE TESIS. DR. ÁLVARO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

SINODALES: M. E. S. ARQ. ALEJANDRO NAVARRO ARENAS

M. EN ARQ. FRANCISCO REYNA GÓMEZ

M . EN ARQ. LUCÍA SANTANA LOZADA.

DRA. GEMMA VERDUZCO CHIRINO

AGRADECIMIENTOS

BIBLIOTECA LUIS UNIKEL FACULTAD DE ARQUITECTURA POSGRADO UNAM

BIBLIOTECA F. E. S. ACATLAN UNAM

DR. ÁLVARO SANCHEZ GONZÁLEZ

MAESTRO ARQ. ALEJANDRO NAVARRO ARENAS

ARQ. JOSÉ LUIS CERDA OCAÑA

*POR SU VALIOSA E INCOMPARABLE COOPERACIÓN: **GRACIAS.***

DEDICATORIA

CON ENTRAÑABLE CARIÑO :

A MIS HIJOS EDGAR Y ARGELIA

A MIS NIETOS DIEGO Y ANDER

A LA MEMORIA DE MIS PADRES.

*POR CREER SIEMPRE EN MI: **GRACIAS.***

INDICE

INTRODUCCIÓN

01



CAPÍTULO I

I

DIBUJO, CREATIVIDAD, DISEÑO

DIBUJO, -----

06

CREATIVIDAD-----

15

DISEÑO-----

21

CAPÍTULO II

II

EL DIBUJO EN EL PROCESO DEL DISEÑO



EL DIBUJO ARQUITECTÓNICO -----

24

EL DIBUJO EN EL PROCESO DEL DISEÑO-----

30

CAPÍTULO III

III

INFORMÁTICA



INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS BÁSICOS . ELECTRÓNICA -----

36

EL CAD.- LOS PROGRAMAS PARA ARQUITECTURA -----

37

PROGRAMAS PARA ARQUITECTURA -----

40

INFORMÁTICA Y ARQUITECTURA-----

42

CAPÍTULO IV

EL CAD Y SU ENSEÑANZA EN LA ARQUITECTURA



HISTORIA DEL CAD -----

46

MODELO DIGITAL EN ARQUITECTURA-----

52

INFORMÁTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA-----

54

PROPUESTA DE UN CURSO BÁSICO DE AUTOCAD PARA ALUMNOS DE PRIMER INGRESO
A LA CARRERA DE ARQUITECTURA -----

56

CAPÍTULO V

CASOS DE ESTUDIO



FRANK GEHRY -----
PETER EISENMAN. -----
ESTUDIO ASYMPOTE-----
ESTUDIO NEIL DENARI-----

60

75

89

97

CAPITULO VI

REALIDAD VIRTUAL Y CIBERESPACIO



ANTECEDENTES -----
DEFINICIONES-----
REALIDAD VIRTUAL-----
APLICACIONES -----
EJEMPLOS-----

103

104

106

107

109

CONCLUSIONES -----

113

BIBLIOGRAFIA-----

122

PAGINAS DE INTERNET-----

124

ANEXOS-----

126

ANEXO 1 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS-----

127

ANEXO 2 DIFERENTES PROGRAMAS DE CAD -----

151

INTRODUCCIÓN

Es evidente que la arquitectura, tal como se ha entendido a lo largo de la historia ha tenido en el dibujo un instrumento tan esencial como la misma construcción, en términos generales un edificio de cierta complejidad no se debe concebir sin la representación previa mas o menos esquemática de un proyecto. La importancia básica del dibujo así como su interés desde el punto de vista arquitectónico, quedan marcados por el hecho de ser el medio de expresión y comunicación utilizado siempre por los arquitectos. De lo que no hay duda es que ningún arquitecto ha logrado prescindir de ese lenguaje que es la representación gráfica. Por todo esto no es aventurado afirmar que el DIBUJO ARQUITECTÓNICO es el que mayores posibilidades ofrece para el estudio de todo el conjunto de temas relacionado con la arquitectura.

La arquitectura revolucionaria ha permitido entrar en el mundo de los arquitectos revolucionarios, esto en contraposición de un gran número de arquitectos que sienten que la informática "ha llegado tarde a sus vidas ", pero en el momento que ellos quieran modificar sus métodos de trabajo en cualquier instante podrán entrar en él y por consiguiente los que estén en el mundo de la enseñanza podrán modificar sus sistemas de enseñanza a través de la computación. Con respecto a la enseñanza de la arquitectura y particularmente del Diseño Arquitectónico, en la actualidad existe un fuerte desajuste en la enseñanza del mismo, ya que algunos docentes con gran experiencia en la materia, son

inexpertos en el manejo de la computadora, lo cual tiende a modificar los procesos de diseño. Este aprendizaje (computarizado) está llegando a transformar hasta a la misma edificación, siendo un cambio comparable al que produjo la perspectiva en la manera de percibir el espacio en el Renacimiento.

El uso de la computadora como herramienta de diseño resulta determinante tanto en el desarrollo del proceso como en las características finales del proyecto. Prescindir de la computadora en la formación de un profesional, que necesariamente la utilizará en el ejercicio profesional, puede significar el NO FORMAR al futuro profesional.

El actual trabajo de investigación presenta un doble desafío: a) El indagar estrategias pedagógicas específicas para incorporar la tecnología digital en el proceso de diseño arquitectónico de manera que facilite su desarrollo con una mayor visualización así como para mejorar la comprensión del mundo físico y el propio espacio proyectado. b) Contribuir a generar la conciencia que la computadora es una herramienta que tiende a modificar el pensamiento del proyecto arquitectónico, ya que se amplía la información mediante la interacción de diferentes tipos de percepciones: visual, auditiva, táctil, cenestésica, etc., también a través del ambiente digital se hace posible la representación y verificación de los efectos de los mecanismos actuales que proveen de sonido, luz, calor, frío, aire a nuestros edificios.

Por otro lado, mientras que las técnicas tradicionales (que no dejan de ser virtuales también) de presentación, nos sitúan delante de nuestras representaciones, las técnicas -llamadas propiamente- virtuales nos crean la ilusión de *inmersión en la imagen*.

Con todos los nuevos descubrimientos que se han hecho para ocupar las computadoras en el trabajo arquitectónico aún se ve con cierta reticencia el hecho de ocupar las computadoras para la concepción y el diseño de proyectos arquitectónicos.

OBJETIVOS

Uno de los objetivos del presente trabajo es la de poder llegar a los arquitectos, que sin ser expertos en la expresión digitalizada, estén interesados en utilizarla y sacar provecho en el ejercicio de su profesión, así como a los docentes que estén inclinados en transmitir este tipo de recurso a los alumnos para la presentación de sus trabajos o bien para estar al día con la inquietud que ya está presente en gran número de estudiantes. Otro objetivo es dar a conocer de una manera amplia toda la terminología empleada en digitalización electrónica, utilizada específicamente en la representación de la obra arquitectónica

LOS OBJETIVOS QUEDAN RESUMIDOS EN TRES PUNTOS:

1.- Iniciar a docentes de licenciatura en el conocimiento de estrategias diferentes a las tradicionales en el proceso del diseño arquitectónico, a fin de que visualicen las ventajas de utilizar

programas de dibujo genérico (AUTOCAD y otros) en su actividad académico profesional.

2.- Reconocer los distintos tipos de estructuración espacial para posibilitar a los alumnos en la comprensión de mecanismos de percepción, reflexión, conceptualización y propuesta, que son imprescindibles en el proceso del diseño ya que éste no es simple sino dialéctico (razonamiento metódico y justo)

3.- Lograr que el trabajo de alumnos y docentes en la enseñanza de la disciplina del quehacer arquitectónico sea una actividad interactiva, con la finalidad de que tanto el docente como el alumno aporten conocimientos y vivencias, variando las representaciones y las secuencias del producto final, utilizando sistemas informáticos de CAD, que no supongan una transformación ni una limitación de la eficacia creativa.

HIPÓTESIS

- Si el dibujo desempeña el papel más importante en la creación de una obra de arquitectura como instrumento de conceptualización, representación y comunicación, entonces la habilidad del arquitecto al implementar diversos métodos influirá en los resultados de dicha creación.
- El dibujo digitalizado como medio de expresión arquitectónica, permite implementar un método para trabajar en sistemas de representaciones no tradicionales.

- El uso de métodos digitales de trabajo, de alguna manera afecta (deformando o reformulando) el pensamiento y quehacer arquitectónico, por tanto, dicho uso resulta determinante tanto en el desarrollo del PROCESO del DISEÑO, como en sus CARACTERÍSTICAS FINALES.
- Prescindir de la computación en la enseñanza de un profesional de la arquitectura puede significar un retraso en su formación.
- Es infundado temer que una introducción generalizada de las computadoras deshumanizará a la arquitectura, por el contrario, el medio digital parece humanizarla, ya que obliga a prestar atención a aspectos experimentales que en el pasado han sido difíciles de visualizar y por lo tanto de diseñar.
- Todos los programas computacionales han sido creados por el hombre, por tanto, su personalidad creativa, así como su dominio de los medios digitales, determinará de que manera utilizarlos.
- El dibujo digitalizado no sustituye al tradicional, sino que lo complementa, y constituye un refuerzo en la enseñanza del diseño.

A través de todo el documento se comprueba como la computación ha cambiado a la arquitectura como consecuencia de la capacidad gráfica de las computadoras y de la creación ,día a día, de nuevos programas para la comunicación arquitectónica y del diseño en general.

En el Capítulo I se hace referencia al uso del dibujo de una manera general, desde sus inicios en la concepción de la imagen preliminar de la solución hasta la de sus presentaciones a la manera tradicional, para lo cual es importante iniciar el contenido con el conocimiento de ciertas definiciones y conceptos utilizados en el mundo de la arquitectura, el diseño y el dibujo, asimismo el estudio se enfoca a la CREATIVIDAD, EL DIBUJO Y EL DISEÑO, utilizados como bases de la concepción arquitectónica, examinando el dibujo como un sistema de representación creativa para el diseño; la creatividad como característica humana generadora de grandes descubrimientos científicos y artísticos y utilizada como una poderosa herramienta abierta al mundo y nuevas experiencias .

El diseño, como resultado de la interacción entre el dibujo y su creador, Describiendo al diseño como una actividad intelectual , creativa e innovadora.

En el Capítulo II se hace mención al proceso del diseño arquitectónico y su vinculación con el dibujo, teniendo en cuenta lo que sucede al elaborar un proyecto de arquitectura, desde la demanda o necesidad de llevarlo a cabo, hasta la satisfacción del deseo de realizarlo. Tomando en consideración las teorías de diferentes arquitectos de diversas épocas y países, teniendo la certeza de que todos coinciden en que la arquitectura es un proceso creativo y que tiene dos maneras de representación una el dibujo de concepción; y otra, el modelado.

El tercer Capítulo se refiere al proceso de generación de la comunicación de arquitectura con nueva técnica como consecuencia de la aparición de la informática que, aplicada a la arquitectura, está generando una manera diferente de concepción y de representación de la misma. Dentro de este mismo capítulo se resalta el papel que la informática representa en la profesión del arquitecto a través del conocimiento de herramientas como el CAD ("Computer Aided Design"). Se expresa asimismo el papel que la informática ha representado en la profesión del arquitecto así como en la enseñanza de la arquitectura.

El capítulo IV se enfoca al estudio de la importancia del uso de la computadora en la enseñanza de la arquitectura y del diseño arquitectónico, dando a conocer principios básicos inherentes al empleo de la misma en la formación profesional, así como nuevos paradigmas del diseño asistido por computadora, su evolución constante y su adecuación a innovaciones tecnológicas. Asimismo como contenido complementario de este capítulo se implementa un curso de AUTOCAD para alumnos de primer ingreso.

El capítulo V sirve para dar testimonio del uso de la computación en el diseño de obras de arquitectura, para lo cual se presentan trabajos de arquitectos famosos y sus obras: Arq. Frank O. Gehry y su Museo Guggenheim en Bilbao, España; Arq. Peter Eisenman: entrevista y obra comentada por él mismo.- Grupo de Arquitectos Asymptote y su obra de arquitectura virtual;

Estudio de Arquitectura virtual del Arq. Estadounidense Neil Denari.

En dicho capítulo se dan a conocer a través de entrevistas a arquitectos; testimonios sobre el uso de medios de digitalización electrónica para la creación y realización en el diseño del proyecto arquitectónico y de sus obras.

En el capítulo VI se considera importante el futuro de la arquitectura primordialmente el conocer algunas definiciones que marcan un panorama general de la Realidad Virtual así como su ámbito conocido actualmente como el ciberespacio.

Las conclusiones están enfocadas a dar un aspecto general de la arquitectura digital y sus proyectos mas conocidos en el ámbito actual y en el futuro, proponiendo un estudio profundo a posteriori de lo que se conoce como REALIDAD VIRTUAL.

Se concluye verificando las hipótesis del trabajo dando a conocer los diferentes impactos de la computación en el diseño y su enseñanza.

CAPITULO I

Dibujo, Creatividad, Diseño El dibujo como instrumento creativo en el diseño

- 1.- DEFINICIONES
- 2.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS
- 3.- DINÁMICA DEL DIBUJO
- 4.- CREATIVIDAD
- 5.- DISEÑO



*La acción creadora orienta al hombre,
proporcionando continuidad a su existencia.*

GOETHE

I.1.-DIBUJO.

I.1.1. DEFINICIONES:

Para hablar del dibujo se hace necesario fijarse en algunas definiciones acerca del vocablo

El diccionario universal del arte define al dibujo como la representación de una **imagen** trazada a base de líneas y formas sobre una superficie plana

- El Diccionario de la lengua española se refiere a la proporción que debe tener en sus partes y medidas la figura del objeto que se dibuja o pinta.
- Dibujar es marcar sobre un soporte las huellas del movimiento de las manos y el cuerpo.
- El dibujo es el resultado de un proceder activo, de movimiento, guiado y controlado por el pensamiento vital.
- El dibujo es el resultado de un proceso guiado directamente por las imágenes interiores transmutadas en impulsos activos.
- Aún en el caso de la copia, la iniciativa de la acción de dibujar no está nunca en el objeto, sino en la imagen inmediata y activa la huella gráfica de la operación reproductiva.
- Por su propia naturaleza, el dibujo se vincula, tanto a la figuración representativa, como a la esquematización activa (motora) del dibujar, descrita en la naturaleza de las imágenes.

El dibujo tiene un papel primordial en las artes y las técnicas, esto ha sido subrayado desde el renacimiento.

- En especial es el medio específico para manipular y procesar las imágenes visuales, o mejor, los componentes visuales de cualquier imaginación, incluida la arquitectura.
- En la medida que el dibujo es capaz de representar características formales y materiales de los objetos, es susceptible de llegar a constituirse como lenguaje con códigos específicos de representación.
- La naturaleza del dibujo vincula, por tanto, imágenes con objetos, jugando el papel de medio por antonomasia del proyecto arquitectónico.

Con estas definiciones se puede sintetizar que el dibujo es el proceso o técnica que se pone en práctica para representar algo trazando líneas sobre una superficie. De esta definición se deduce que el dibujo difiere de la pintura y de la coloración de superficies. Generalmente se considera que la esencia del dibujo es la línea, aunque de hecho pueda incluir elementos pictóricos. Aunque sea independiente de la forma que adopte, el dibujo es el principal resorte que usamos para organizar y expresar nuestros pensamientos y percepciones visuales, por lo cual entendemos que el dibujo no solo es una expresión artística sino también un instrumento práctico con el que formulamos los problemas de diseño.

En su tratado de la PINTURA Leonardo Da Vinci establece diferencias entre la pintura, la poesía, la música y la escultura “Destacando la Pintura como un arte de nobleza sin par, la cual difícilmente se puede enseñar sino a personas dotadas con cualidades naturales”

Aseguraba también (con certeza sin duda) que la ciencia de la pintura es hija legítima de la naturaleza ya que nace de ésta.¹

De hecho, el que pinta es el dueño de todas las cosas que se encuentran en la naturaleza, sean personas, paisajes, animales, etc. Ya que el pintor tiene primero en su mente y luego en su mano todo lo que existe a su alrededor así como en su imaginación.

1.1.2.-ACERCA DE LA IMAGEN

La palabra Imagen tiene varios significados, ante todo una imagen es una *forma* material-gráfica, plástica, arquitectónica.

Una imagen también puede ser la *representación* directa o indirecta de algo material, moral o intelectual.

Dada la importancia que la imagen representa para el dibujo y para dar una definición de lo que la imagen representa en la mente, se exponen a continuación algunos conceptos relacionados con la misma:

- Las actitudes son operativas cuando movilizan la voluntad y la disciplina del actuar. Pero para que se produzca esta movilización se necesita el concurso de las **imágenes**.
- Las imágenes son persistencias del movimiento y la sensación (Aristóteles).
- Las imágenes tienen un componente dinámico (operativo) y otro sensible afectivo (Chateau).
- Las imágenes mentales son moldes de la imaginación (Bergson)²
- La significación asociada a las imágenes mentales se vincula a sus componentes esquemáticos (dinámicos) que se orientan a los objetos (Bergson).
- Las operaciones (acciones) dan nacimiento a las imágenes y las imágenes, para progresar, necesitan operaciones (Chateau).
- La imagen es, en rigor, una representación espacial, una guía o molde de la representación (Ferrater Mora)³.
- Las imágenes se viven como recuerdos de fragmentos representativos asociados en esquemas dinámicos y afectivos diversos (Ferrater Mora)
- Las imágenes mentales son reacciones a todo estado del alma en respuesta a la influencia de las cosas en el yo (Malebranche)⁴

¹ DA VINCI Leonardo.- *Cuaderno de Notas, el tratado de la Pintura*.- Edimat Libros, S. A. – Madrid, España, 2000.- pp. 111-116

² BERGSON Henry Louis (1859-1941) *Filósofo Vitalista s y espiritualista*.

³ FERRATER Mora José .- *Diccionario Filosófico* .- Edit. Alianza , Madrid 1999

⁴ MALEBRANCHE Nicolás filósofo francés continuador de Descartes (1638)

- La imagen oscila en su advenimiento entre la oportunidad de fantasma y la construcción deliberada del símbolo (Malrieu).
- La imagen mental surge siempre de la actitud de espera, del desdoblamiento anterior a la acción (Malrieu)⁵.
- La función vital de las imágenes mentales es movilizar la acción. Las imágenes sirven para reaccionar.
- Una vez aparecidas, las imágenes mentales se diluyen en la corriente vital (la fantasía) si no son empleadas para el conocimiento o la acción (si no logran dejar la huella de su vitalidad).
- Cada actividad, por tanto, sólo se hace posible por un modo imaginario concomitante. A su vez, cada actividad, contrastando con las imágenes que la posibilitan, refuerza y modula esas imágenes, especializándolas en función de su efectividad operativa.
- Todas las actividades promovidas por la imaginación generan medios interpuestos que permiten manipular la configuración de las imágenes vividas y la fantasía imaginaria, entre la imaginación y la adaptación. Un medio puente de singular importancia es el dibujo.
- Llamamos imagen activa a la que, ya objetivada por un medio de expresión, permite su utilización activa inmediata.
- Como la arquitectura se ocupa de producir artefactos de soporte y albergue de la actividad humana, los referentes

básicos de las imágenes arquitectónicas son los propios edificios construidos, los procesos y formas de la construcción, los ambientes creados en los interiores o exteriores de ambientes naturales y artificiales y el entendimiento de las pautas sociales de comportamiento, en el marco de los utensilios e instalaciones que soportan las actividades del comportamiento.

- Por referentes imaginarios entendemos los entes objetivos que por medio de la percepción o del recuerdo suscitan imágenes mentales vivas. Los referentes básicos de la arquitectura producen virtualidades imaginarias describibles como fantasías ambientales, de comportamiento y sociales.
- Las fantasías arquitectónicas se acomodan en sistemas imaginarios estructuradores de la personalidad existencial.
- Desde el punto de vista de su modalidad sensible las instancias referentes básicas arquitectónicas pueden clasificarse en visuales, reflexivo-verbales y contemplativas.
- Las instancias visuales arquitectónicas, que son estímulos imaginarios directos, pueden proceder de la memoria figural o situacional (de cosas o ambientes), de la percepción directa de representaciones impresas y de la propia producción figural manual (gráfica o plástica).
- Las instancias visuales son las más productivas ya que son directamente manipulables con el dibujo, que es el medio óptimo para atrapar, condensar y organizar imágenes y pautas de acción.

⁵ MALRIEU Phillipe autor de "La construcción de lo imaginario"

- Las instancias arquitectónicas reflexivo-verbales proceden de la intercomunicación y la lectura
- Aunque estas instancias puedan por sí mismas evocar directamente imágenes, al vincularse al conocimiento social, juegan el preponderante papel de filiar intelectualmente las imágenes desencadenadas por las instancias visuales, además de acompañarlas y fundamentarlas, anecdótica, crítica, simbólica y conceptualmente.
- Las instancias contemplativas, que son estímulos profundos, proceden de la fantasía y la ensoñación. Estas instancias, especialmente densas de afectividad, actúan como refuerzos tanto de las instancias visuales como de las reflexivo-verbales. Realmente podrían tratarse como el componente sensible indiferenciable de las imágenes desencadenadas por cualquier tipo de instancias. Si las distinguimos aquí es por entender que con el aprendizaje profesional acaban siendo fenomenológicamente específicas.

A partir de las modalidades de instancias imaginarias descritas, podemos decir que son **imágenes arquitectónicas** las persistencias o esquemas de representación vinculados a los referentes básicos de la arquitectura según su modalidad.

I.1.3.-ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DIBUJO

El dibujo es un lenguaje antiquísimo y universal, mediante el dibujo se expresan y describen para su comunicación, imágenes

del mundo que nos rodea o bien inventadas en sus formas y en su asociación

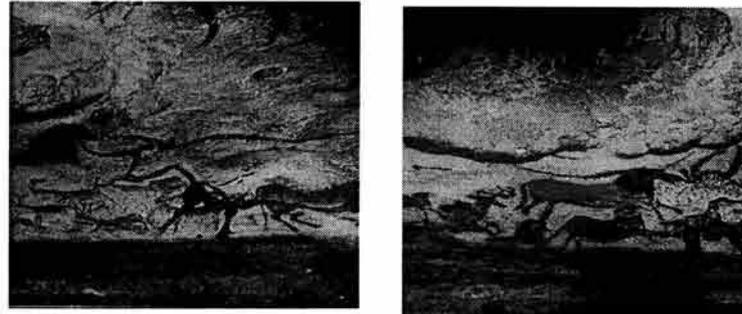


Figura .1.- Pinturas Rupestres encontradas en Lascaux , Francia
El dibujo ha sido a lo largo de su historia el principio ordenador de la pintura, la escultura, la arquitectura, los esmaltes, la cerámica, mosaicos etc. El dibujo ha aparecido como lenguaje de comunicación de acontecimientos mágicos desde las cuevas cantábricas del paleolítico, hasta los abrigos rupestres levantinos

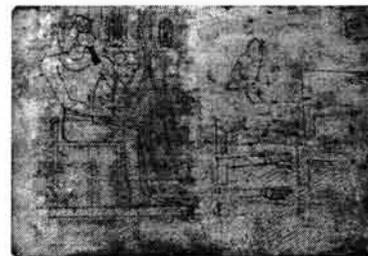


Fig. 2 Tabla de dibujo egipcio

Las primeras manifestaciones del dibujo precedieron a la palabra escrita. En la Era Cuaternaria los dibujos fueron realizados con

punzón sobre las rocas o bien trazados con pigmentos hechos con grasas, los cuales acusaban en muchas ocasiones una asombrosa perfección.

En Pinturas rupestres encontradas en Lascaux, Francia, (Fig. 1) se advierte una singular espontaneidad, realizados antes de que la geometría fuera conocida y probablemente están basados en algún tipo de magia. Pese a lo variado de las escalas, los animales están estrechamente relacionados unos con otros, con la pared de la roca y con la gruta como conjunto.

Un toro, un caballo o cualquier animal pintado en estas cuevas (Lascaux, Altamira, Chauvet) cumplen como imágenes un proceso de función simbólica, de abstracción y conocimiento que debió surgir entre hombres que vivieron rodeados de animales.



Fig.4.- Copa pintada Aquiles y Pentésilea

Los primeros hombres observaron el universo como un teatro, que luego lo reprodujo con trazos colores y señales mímicas.

El diseño tiene complejidad en cuanto a tiempo y espacio, como lo prueba el hecho de que un animal haya sido dibujado posteriormente sobre otro con respeto por el pasado.

En la época de piedra pulimentada y del bronce predominó la decoración lineal.

En el arte egipcio predominaron dibujos que denotaban una gran habilidad técnica que acreditaban la disposición de este pueblo para estilizar las formas naturales

(Fig. 2) También se han encontrado bocetos de arquitectos egipcios realizados con un estilo libre sobre *ostraka*-hojas olanas de piedra caliza -.

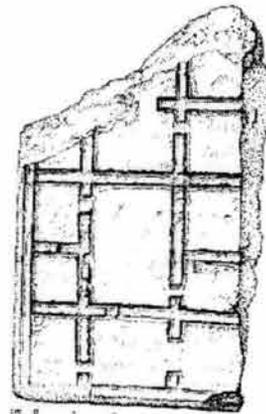


Fig. 3 Planta de una casa grabada Mesopotamia 2300 a.de C.

En Mesopotamia, (Región bañada por los ríos Tigris y Eufrates) se han hallado tabletas de arcilla con inscripciones de plantas de edificios. Una de ellas data del año 2300 a. de C. que mide unos seis por nueve centímetros se distingue perfectamente la planta de una casa con el espesor de sus muros y la ubicación de las puertas.

Sumerios. Egipcios, Griegos, Etruscos y Romanos, dejaron piezas de orfebrería y objetos diversos en los que aparecen grabados dibujos de diferente índole.

Los diseños griegos prestaban a la figura humana una armoniosa proporción y la representaban en movimiento. Las pinturas de las cerámicas griegas y etruscas muestran la importancia que dieron a las dos conquistas. Los romanos

emplearon para sus decoraciones a artistas griegos; se puede apreciar esto en las pinturas halladas en Pompeya y en Roma que denotaban un estupendo conocimiento de la perspectiva.

Los antiguos griegos, sentaron las bases de la geometría occidental, y hasta finales del siglo XIX se enseñaron casi exclusivamente los métodos euclidianos.

Los astrónomos griegos hacia el año 250 anterior a nuestra era fueron los primeros en concebir la noción de proyecciones, los griegos utilizaron y comprendieron tanto las proyecciones ortográficas (paralelas) como las estereográficas cónicas) en sus mapas aplanados de los cielos hemisféricos, si tomamos en cuenta la cantidad de escritos griegos perdidos a través de los siglos, resulta imposible suponer que hayan pasado por alto la teoría de la perspectiva, sobre todo si se considera que la proyección estereográfica es una forma específica de la perspectiva generalizada.

Fue hasta el año de 1420 que fueron atribuidos a Paolo Uccello y al arquitecto Filippo Brunelleschi el mérito de haber inventado la perspectiva

El dibujo experimentó en Europa durante la edad media una evolución paralela a la pintura, con variedad de escuelas, destacando los maestros de pintura medieval como excelentes dibujantes.

El primer plano documentado de un edificio está grabado en una estatua de Gudea de Lagas que se encuentra en el Louvre y data del año 2130 anterior a nuestra era, representa un Zigurat

(templo de configuración escalonada) esculpido sobre un tablero de dibujo, acompañado de utensilios utilizados para dibujarlo.

Durante muchos siglos la planta parecía suficiente para que constructores y maestros de obras levantaran catedrales. En los siglos XVI y XVII detalles tales como los arcos se dibujaban en planta y a la misma escala para suprimir medidas.

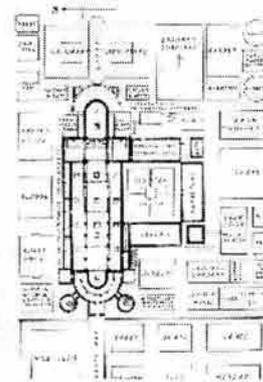


Fig. 6 Planta Saint-Gall, Suiza

Otro de los primeros dibujos que se puede considerar como arquitectónico es la ⁶planta del monasterio de Saint Gall en Suiza de autor desconocido (año 820).

Se entendía como una manera de representar sobre un plano el edificio que se pretendía construir. La planta de Saint Gall

(Suiza) era un esquema realizado en tinta negra y roja sobre un pergamino de 112 x 78 cms. Estaban representados las divisiones de espacios mediante líneas simples (sin ningún grosor), no tenía ni alzados ni cortes, lo cual representa para nuestros días un proyecto incompleto, sin embargo las especificaciones escritas al calce son rigurosamente meticulosas completadas con elementos de mobiliario y equipo que aclaraban el destino de los locales.

⁶ PRICE , Lorna, *The plan of St. Gall in Brief*. University of California Press, Berkeley, Cal., 1982

Se dice que Amedée-Francois Frézier fue, en 1738 el primer arquitecto que dibujó plantas y alzados juntos, a la misma escala y vinculados por medio de una construcción de ingeniería.

Gaspard Monge a finales del siglo XVIII, cansado de los métodos empíricos de los albañiles revolucionó el pensamiento del diseño con sus teorías de la geometría descriptiva, codificó sistemas de representación arquitectónica: proyecciones ortogonales, perspectivas y axonometrías, añadió a estos sistemas la proyección oblicua para el cálculo de sombras propias y arrojadas. Por todo esto quedó diferenciado el dibujo (representación) de la ciencia del dibujo.

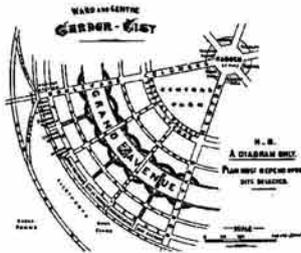


Fig. 5 Planta Ciudad Industrial

Monge aportó todas las instrucciones necesarias para hacer dibujos descriptivos y de significado unívoco.

La obra de Monge es un hito en la evolución de la representación

gráfica de la arquitectura.

"En el siglo XIX, el concepto de dibujo arquitectónico empezó a buscar su propia identidad y auténtica esencia así como un lugar propio dentro de la arquitectura."⁷

El siglo XIX trae la actividad de los socialistas utópicos, los cuales fueron los propagadores de nuevos lemas socio económicos, ellos mismos dieron pie a que surgieran

descripciones y proyectos teóricos de ciudades, se tiene un imponente ejemplo en cuanto a imaginación creativa en el proyecto de una ciudad industrial presentado por Tony Garnier en 1904.

Al iniciarse el siglo XX dibujos famosos de futuristas tales como Antonio Sant'Elia, de los constructivistas soviéticos: Vladimir Tatlin, Alexander Rodchenko y otros. El gran creador de la arquitectura moderna, Le Corbusier que elaboró la villa Contemporaine (1922) o el plano Voisin (1925)⁸

Después de la segunda guerra mundial se efectuaron cambios en la formación de visiones espaciales. El progreso científico y técnico así como el inicio de la conquista del espacio han jugado un papel muy importante en la orientación de las búsquedas conceptuales. Surgió la corriente futuroológica con obras como ciudades colgantes con el uso de mega estructuras, o ciudades subterráneas o bien colonias en la luna, planetoides artificiales, etc.

El dibujo de representación es una disciplina reciente, su desarrollo corre paralelamente con el diseño durante los últimos cuarenta años. El realismo de las perspectivas fue tomado por los diseñadores para elaborar todas sus representaciones y algunos diseñadores industriales tomaron prestadas técnicas de proyecciones axonométricas y oblicuas de los arquitectos

⁷JORGE SAINZ.- *El dibujo de arquitectura*.- Edit. Nerea.- Madrid.- 1997.

⁸BENÉVOLO LEONARDO.- *Historia De la Arquitectura Moderna*, Gustavo Gili.- Barcelona 1974

(diseñadores italianos y escandinavos fueron formados en escuelas de arquitectura) para comunicar realidades de forma y función de sus productos.

Algunos como- Aldo Rossi- van mas lejos editando dibujos conceptuales filosóficos y pinturas contextuales para ayudar a vender.

Desde los años veinte hasta los cincuenta se conservó la idea de que los arquitectos representaban sus ideas, definían en el papel todas sus propuestas y requisitos funcionales, dejando la interpretación en manos de los constructores.

En la actualidad el CAD (se retomará el tema en el capítulo III) ha permitido que los diseñadores den su propia interpretación a lo largo de todo el proceso del diseño.

“ A finales de los años sesenta se observa un nivel artístico mas alto en el dibujo arquitectónico, lo que se observa en las exposiciones de arquitectura por ejemplo en las Bienales de Venecia (1976, 1980). En la Bienal de Venecia en 1985 se mostró como una nueva manifestación de fuerza, del dibujo arquitectónico. La Bienal demostró cuan enorme potencialidad de la expresión arquitectónica posee el dibujo. Los trabajos presentados confirmaron que el dibujo sigue siendo el medio idóneo e indispensable para la descripción y búsqueda creativa, facilitando al mismo tiempo la penetración creativa del espacio en sus aspectos formales y semánticos”⁹

⁹ LESZEK MALUGA.- *El dibujo arquitectónico*.- Tilde Editores, S.A. de C.V.- México 1990.

I.1.4.- NATURALEZA DEL DIBUJO Y SU DINÁMICA.-

Gastón Bachelard en su obra ¹⁰ describe el acto de *DIBUJAR* con gran nitidez, " El papel es despertado de su sueño de candor, despertado de su neutra blancura. He ahí el lápiz sobre el papel. He ahí la mano soñadora activando el acercamiento de dos materias (el lápiz y el papel). Con la más extrema delicadeza la mano despierta las fuerzas prodigiosas de la materia. Todos los sueños dinámicos viven en la mano humana, síntesis de fuerza y destreza"

Por otro lado Paul Valery¹¹ analiza el trabajo poético que en cierto sentido es análogo al trabajo representativo gráfico, puntualizando: "La materia, los medios, el momento mismo y multitud de accidentes, introducen en la fabricación de la obra, una cantidad de condiciones que, no solo tienen importancia como imprevistos en el drama de la creación (ejecución) sino que concurren a hacerla racionalmente inconcebible, pues la inscriben en el dominio donde se hace la cosa y, de pensable pasa a ser sensible. El artista no puede prescindir de la sensación constante de la arbitrariedad y del caos que se oponen a lo que nace bajo sus manos, que, poco a poco se presenta como necesario y ordenado"

Argán nos recuerda que en el Renacimiento se instituyó, por encima de las técnicas particulares, la técnica universal del

¹⁰ BACHELARD GASTÓN .- " *El aire y los sueños* » Breviarios Fondo de Cultura Económica, México 1997.

¹¹ VALERY PAÛL.- " *Teoría poética y estética* ".- "Variete IV".-1938 pp. 99 Madrid, 1990.

dibujo, como praxis mental de la ideación, principio ideal o teórico que estaba en el origen de las múltiples especies de praxis, pero en particular de la praxis de la arquitectura.

También afirmaba que todo dibujo es un proyecto, ya que al dibujar se moviliza la imaginación en la busca de configuraciones anticipadas por el deseo.

El análisis de la dinámica del dibujar es el primer paso inevitable para aclarar las peculiaridades de esta actividad.

"Dibujar viene a ser exteriorizar ¹² (puntualiza Javier Seguí en su trabajo titulado "Anotaciones acerca del dibujo en la arquitectura"). mediante trazos (gestos) impulsos figurales de la imaginación, tanto si están específicamente relacionados con la percepción o la memoria, como si proceden del flujo desenfundado de la fantasía."

Esta exteriorización es un proceder activo -señala el autor-prosecutivo, mediatizado, en el que cada gesto produce una huella, una parcial objetivización, que inmediatamente adquiere la entidad de un signo, que a su vez origina una nueva imagen mental con su respectiva carga afectiva que se agrega o contrapone a las imágenes interiores operantes como impulsos de la acción. Con la integración de estas imágenes progresivas, en la imaginación originaria se producen nuevas representaciones internas, mejor o peor armonizadas con las precedentes que modulan correctivamente el proceder. Según la

¹² SEGUÍ DE LA RIVA JAVIER.- "Anotaciones acerca del dibujo en Arquitectura" .- En Revista EGA No. 1.- Madrid. 1998.

fijeza de las imágenes desencadenantes, la capacidad apreciativa del sujeto respecto a las imágenes nuevas y la automatización del proceder objetivado, el dibujar se diversifica en correspondencia a la coordinación con que se controla su ejecución en cada caso."

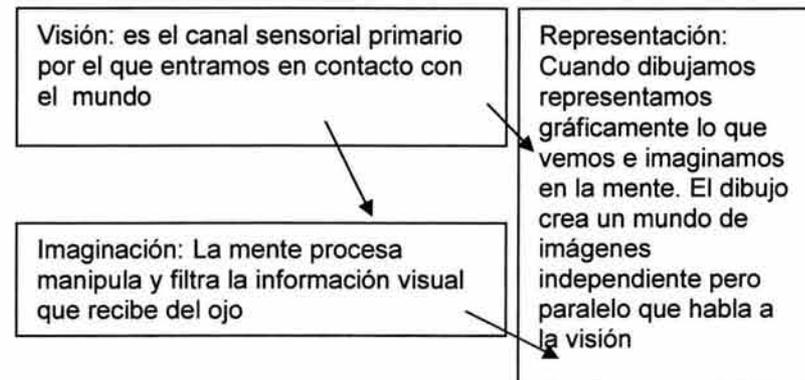


Fig. 6 Esquema de dibujo conceptual según Francis D.K. Ching

I.1.5.- Clasificación del dibujo

Para Francis D. K. Ching ¹³ su clasificación del dibujo la ubica en dos grandes rangos uno el dibujo de observación y otro el dibujo de imaginación.

Dentro del dibujo de observación existe un proceso interactivo de visión imaginación y representación de las imágenes

- **Dibujo de imaginación**

¹³ D.K. CHING FRANCIS.- *Proyecto y dibujo*.- Edit. Gustavo Gili.- 1999.

Imaginar es formar una imagen mental de algo que no está presente ante nuestros sentidos. La imaginación hace referencia a la capacidad de reproducir imágenes almacenadas en la memoria bajo la sugestión de imágenes asociadas - *Imaginación reproductiva*- y de combinar experiencias pasadas para crear imágenes nuevas que apunten a un fin específico o que ayuden a la resolución problemas.

La imaginación creativa es la utilizada en Diseño para visualizar posibilidades, planificar el futuro y reflexionar sobre las consecuencias derivadas de nuestras acciones.

Dibujamos para captar y hacer visibles conceptos que no existen salvo en la mente.

▪ Dibujo de especulación

En las fases de creación y desarrollo del proceso de diseño, los dibujos son de naturaleza especulativa. Los pensamientos acuden a la mente al contemplar un dibujo en elaboración capaz de modificar nuestras percepciones y de sugerir posibilidades todavía por concebir.

El dibujo de especulación es un dibujo de creación.

I.2.- CREATIVIDAD

Que es creatividad? Las distintas definiciones de creatividad alcanzan una extensión difícil de cubrir, sin afán de exhaustividad

se reproducen algunas definiciones de uso relativamente habitual.¹⁴

- Asociaciones nuevas que son útiles
- Capacidad para producir cosas nuevas y valiosas
- La capacidad de revelar nuevas relaciones, cambiar las normas existentes de manera razonable contribuyendo así a la resolución general de problemas en la realidad social.
- Creatividad es apartarse del camino principal, romper el molde, estar abierto a la experiencia y permitir que una cosa lleve a la otra.
- La creatividad consiste en formar combinaciones nuevas de elementos viejos. Estas combinaciones tienen que observar determinados requisitos o ser útiles de alguna manera. Cuanto más disten entre sí los elementos, más creativa resultará la combinación.

I.2.1. Inteligencias múltiples y creatividad.

(Algunos conceptos tomados del libro *Mentes Creativas* del psicólogo Howard Gardner)¹⁵

Para este autor, (psicólogo de la Universidad de Harvard), una inteligencia es *"la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales"*, (1994: 10). Lo importante de su teoría consiste en

¹⁴ LOPEZ Perez Ricardo .- *Prontuario de la creatividad*.- Santiago de Chile, 1999.

¹⁵GARDNER HOWARD.- *Mentes Creativas* .- Edit. Paidós.- Barcelona 1995.

reconocer la existencia de siete inteligencias diferentes e independientes, que pueden interactuar y potenciarse recíprocamente. La existencia de una de ellas, sin embargo, no es predictiva de la existencia de alguna de las otras. Las inteligencias propuestas son: Lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal, interpersonal, e intrapersonal.

De una manera breve las inteligencias se describen del siguiente modo:

- *Inteligencia Lingüística:* Es la capacidad involucrada en la lectura y escritura, así como en el escuchar y hablar. Comprende la sensibilidad para los sonidos y las palabras con sus matices de significado, su ritmo y sus pausas. Está relacionada con el potencial para estimular y persuadir por medio de la palabra. Corresponde a la inteligencia que puede tener un filósofo, un escritor, un poeta o un orador.
- *Inteligencia Lógico-Matemática:* Es la capacidad relacionada con el razonamiento abstracto, la computación numérica, la derivación de evidencias y la resolución de problemas lógicos. Corresponde a la inteligencia que podemos encontrar en un matemático, un físico, un ingeniero o un economista.
- *Inteligencia Espacial:* Es la capacidad utilizada para enfrentar problemas de desplazamiento y orientación en el espacio,

reconocer situaciones, escenarios o rostros. Permite crear modelos del entorno viso-espacial y efectuar transformaciones a partir de él, aún en ausencia de los estímulos concretos. Podemos encontrar esta inteligencia en un navegante, un arquitecto, un piloto o un escultor.

- *Inteligencia Musical:* Es la capacidad para producir y apreciar el tono, ritmo y timbre de la música. Se expresa en el canto, la ejecución de un instrumento, la composición, la dirección orquestal o la apreciación musical. Por cierto, podemos pensar en compositores, intérpretes, o directores .
- *Inteligencia Corporal:* Es la capacidad para utilizar el propio cuerpo ya sea total o parcialmente, en la solución de problemas o en la interpretación. Implica controlar los movimientos corporales, manipular objetos y lograr efectos en el ambiente. Comprende la inteligencia propia de un artesano, un atleta, un mimo o un cirujano.
- *Inteligencia Interpersonal:* Es la capacidad para entender a los demás y actuar en situaciones sociales, para percibir y discriminar emociones, motivaciones o intenciones. Está estrechamente asociada a los fenómenos interpersonales como la organización y el liderazgo. Esta inteligencia puede estar representada en un político, un profesor, un líder religioso o un vendedor.

- *Inteligencia Intrapersonal:* Es la capacidad para comprenderse a si mismo, reconocer los estados personales, las propias emociones, tener claridad sobre las razones que llevan a reaccionar de un modo u otro, y comportarse de una manera que resulte adecuada a las necesidades, metas y habilidades personales. Permite el acceso al mundo interior para luego poder aprovechar y a la vez orientar la experiencia. En general, esta inteligencia puede estar bien representada en cualquier persona adulta y madura.

Postula Gardner que los seres humanos son capaces de conocer y de aprender de siete maneras diferentes: 1) A través del lenguaje, 2) del análisis lógico-matemático, 3) de la representación espacial, 4) del pensamiento musical, 5) del uso del cuerpo, 6) de una comprensión de los demás y 7) de nosotros mismos. También ha sugerido una inteligencia espiritual y recientemente ha postulado una inteligencia ecológica, pero hasta ahora sólo se encuentran desarrolladas las siete mencionadas. Se trata de distintas maneras de vivir y de estar en el mundo.

Todos los hombres pueden presentar estas inteligencias, pero claramente en distinta intensidad, y con diferencias en las formas en que se recurre a ellas y se las combina para llevar a cabo determinadas tareas. En la vida cotidiana operan en armonía, dentro de un cierto *perfil de inteligencias*, de modo que no es fácil reconocer su autonomía e independencia, pero cuando se

observa con atención es evidente la naturaleza peculiar de cada una de ellas.

Sostiene que todas las personas normales tienen la capacidad de hacer preguntas y de buscar soluciones utilizando varias inteligencias, con sus formas características de procesar la información y de dirigir las expectativas abiertas por los distintos tipos de problema. Cada inteligencia es una forma de pensamiento riguroso, que no tiene relación necesariamente con la inducción y la deducción en forma numérica o proposicional. En lugar de esto, cada una exhibe una lógica propia de implicaciones, derivada de la comprensión de los principios y aplicaciones de sistemas simbólicos tal como son utilizados dentro de una cultura determinada.

El reconocimiento de esta diversidad hace más compleja la comprensión de la experiencia y el aprendizaje humano. ¿Quién fue más inteligente: Claudio Arrau o Pablo Neruda, Fidias o Platón, Teresa de Calcuta o Gabriela Mistral, Atenea o Afrodita, Pelé, Nureyef, Patton o Newton". Estas diferencias desafían un sistema educativo que supone que todos pueden aprender las mismas cosas del mismo modo, y que basta con una medida uniforme y universal para poner a prueba a los estudiantes. En los debates sobre inteligencia y educación es preciso tomar en cuenta estas distintas formas del pensamiento, así como los contextos en los que es posible expresarlas o desarrollarlas.

Gardner puntualiza que inteligencia y creatividad no deben comprenderse como fenómenos separados. Rompe así una dicotomía de larga presencia entre los estudiosos de la creatividad. El primer paso consiste en reemplazar la pregunta convencional: *¿Qué es la creatividad?*, por otra que definitivamente cambia la dirección de la búsqueda: *¿Dónde está la creatividad?*. La primera todavía permite una respuesta más abstracta, sin contexto, en tanto que la segunda impone la obligación de una mirada más amplia. De este modo surge la siguiente propuesta: "Individuo creativo es la persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas en un campo de un modo que al principio es considerado original, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto", (1995: 53).

Caracteriza a la creatividad y la persona creativa del siguiente modo:

1. La creatividad implica novedad inicial y aceptación final.
2. La creatividad es elaborar nuevos productos o plantear de nuevos problemas.
3. Las actividades creativas son tales cuando son aceptadas en una cultura concreta.
4. Una persona normalmente es creativa en un campo y no en todos.

5. Una persona es creativa cuando exhibe esta capacidad consistentemente.

Si la inteligencia es plural, también lo es la creatividad. Gardner quiere demostrar el carácter distintivo de las actividades habituales de una persona creativa. Así como no hay un tipo único de inteligencia, tampoco puede haber un tipo único de creatividad. En esto fallan los test de creatividad. En su ingenua suposición de que el desempeño acertado frente a tareas divergentes y muy triviales, garantiza una predicción respecto a comportamientos futuros en cualquier campo.

En su libro formula un razonamiento apoyado en dos ejes que interactúan a lo largo de todas sus páginas. Por una parte la ya mencionada *teoría de las inteligencias múltiples*, y por otra una aproximación conceptual a la creatividad que denomina *perspectiva interactiva*. En este segundo eje se reconocen tres niveles de análisis, que no pueden ser descuidados en una consideración de la creatividad: La *persona* con su propio perfil de capacidades y valores, el *campo* o disciplina en que trabaja con sus sistemas simbólicos característicos, y el *ámbito* circundante, con sus expertos, mentores, rivales y discípulos, que emite juicios sobre la validez y calidad tanto del propio individuo como de sus productos. Conforme a esta perspectiva, la creatividad no puede ser interpretada situándose en forma exclusiva en alguno de estos niveles. Debe entenderse en todo momento como un proceso que resulta de una interacción,

frecuentemente asincrónica, en la que participan los tres elementos. Al final, no se entiende por qué el libro se llama *Mentes Creativas*, dado que precisamente se intenta demostrar que la inteligencia y la creatividad de ningún modo se alojan en forma exclusiva en la mente.

No importa cuanto talento tenga una persona, no estaremos en condiciones de decidir sobre su grado de creatividad si no hemos examinado el modo como se apropia de su campo, transformándolo o incluso creando uno nuevo, y no conocemos las relaciones con su ámbito, sus tensiones y conflictos.

Así, cada uno de estos niveles y sus respectivas interacciones, provocan la aparición de numerosas cuestiones de interés para la investigación, que a partir de este momento no puede quedar encerrada en los límites de una sola disciplina. La consideración de una estructura interdisciplinaria para los estudios sobre creatividad se hace evidente en este enfoque. Recíprocamente, se vuelven vacíos los intentos reduccionistas, que habitualmente terminan psicologizando la creatividad.

1.2.2. El campo creativo en la arquitectura

A pesar de las variadas posturas que sobre el tema de la Creatividad se han hecho, se han señalado algunas constantes que son como pautas aceptadas por una amplia comunidad de científicos y aplicables directamente a la arquitectura.

a).- la actividad creativa es **intrínsecamente humana**. Así vemos como solo el hombre libre crea, y proyecta su mundo interior sobre el medio a diferencia de los animales que se comunican entre si, perciben, sienten y a muchos el hombre los ha conceptualizado como " inteligentes" nunca podrán acceder a esta categoría humana de crear, de transformar el medio, porque les falta, entre otras cosas, *el sentido de los valores*.

"La creatividad es un potencial humano y, al igual que la educación es un atributo de los seres racionales, tampoco podríamos aplicar la creatividad en sentido propio, a las máquinas, a las computadoras, ni al deslumbrante mundo de la robótica" ¹⁶

b).- La actividad creativa posee **direccionalidad e intencionalidad** escribe G. Ullman ¹⁷ ha de ser intencional y dirigida a un fin determinado. Toda obra o realización ha debido pasar previamente por una fase de planeamiento, de búsqueda, lo fundamental es que la creatividad (igual que la educación) no puede dejarse al azar.

c).- " La actividad creativa **transforma el medio**"¹⁸ Todo acto creativo es en su síntesis última, una transacción entre la persona y el medio. Percibimos el mundo exterior a través de estímulos sensoriales, los elaboramos imaginativa y mentalmente y los reorganizamos para dar respuesta a problemas o proyectos." El medio contribuye activamente a construir nuestras

¹⁶ - SATURNINO DE LA TORRE.- *Creatividad y Formación* Edit. Trillas, México 1997.

¹⁷ GISELA ULLMAN.- *Creatividad*.- Rialp, Madrid. 1972.-

¹⁸ *ibid.* (1)

configuraciones y estructuras mentales y con ellas actuamos sobre nuestro entorno, transformándolo. **La mente reproductora repite lo adquirido; la mente creativa transforma la información de modo personal.** La intervención expresiva y espontánea del niño es una forma elemental de transformar el medio. El escritor o artista se sitúa a un nivel productivo; el inventor o descubridor alcanza metas inventivas e innovadoras de la creatividad. Aquí el denominador común es la aportación personal en respuesta a estímulos percibidos.

Esta nota se puede considerar como clave, ya que equipara el potencial creativo con el potencial transformador, refiriéndolo no sólo al ámbito intelectual sino a la disposición personal. Las mismas experiencias, viajes, lecturas o visualizaciones son "recreadas", proyectadas creativamente por unas personas, en tanto que otras se limitan a reproducirlas o comunicarlas sin el sello de la síntesis personal.

d).- Creatividad y comunicación, son dos categorías que nos permiten construir lo más hondo y específico del ser humano.

Dice H. Ruggs " Solo el hombre crea porque tiene la capacidad de reconstruir mentalmente el mundo y trasmitirlo La creatividad es un potencial que se hace patente por la actividad y la comunicación. La elucubración, la ensoñación, la fantasía, pueden ser momentos positivos de la creatividad, siempre y cuando sean transformados y comunicados, de lo contrario se quedarán como alimentación de un yo neurótico.

Para Carl Rogers ¹⁹ "La comunicación es una condición concomitante del acto creativo. Si bien es cierto que puede darse creatividad sin comunicación, aquella no se consume sino en el acto, en la exteriorización. Al igual que la idea, se hace palabra y mensaje al comunicarse.

e).- Si algún atributo ha sido unánimemente referido a la creatividad ha sido la **originalidad o novedad.** La originalidad fue el primer rasgo evaluado para identificar a las personas creativas; en la docencia, incitar al alumno a buscar respuestas únicas, inusitadas, lejanas, es alentar su creatividad. Sin embargo es muy importante el no considerar creativo todo lo que sea novedoso. El esnobismo, el comportamiento extravagante, los desajustes injustificados, no son precisamente ejemplo de actividad creativa.

f).- **La Invención es la creación** ²⁰ " La creación es proponer algo totalmente nuevo es ponerse en una posición similar a aquella de la Divinidad que crea de la nada, es la *mimesis*, la imitación humana del acto divino. Querer inventar o crear significa afirmar la propia autoridad; significa atribuirse a sí mismo ese principio de autoridad.

Dice Argan en su curso: "el término *Invención* en el sentido que posee en la teoría e historiografía del 500 al 700, está vinculado

¹⁹ROGERS CARL.- *Hacia una teoría de la creatividad.- En el Proceso de convertirse en Persona.*- Edit. Paidós.- Barcelona 1997.

²⁰ARGAN GIULIO CARLO.- *El concepto del espacio arquitectónico .-.*- Ediciones Nueva Visión.- Buenos Aires 1973. Pp. 25-26

toda la literatura sobre arte del Renacimiento y sobre todo con el término diseño."

1.3. DISEÑO

La primera definición de **DISEÑO** fue encontrada en el tratado de arquitectura de L. B. Alberti ²¹ " *El diseño es toda idea separada de la materia, es la imagen de la obra independientemente de los procesos técnicos y de los materiales necesarios para realizarla; dada la invención se buscan los modos de realizarla*"

El diseño entonces representa la línea general de la obra que el artista concibe, la solución técnica viene después.

La técnica puede obligar a modificar la invención parcialmente, pero esta siempre quedará definida en sus líneas generales. "

Con referencia al Barroco se puede tomar el caso de Bernini (1598-1680). En arquitectura, Bernini debe mucho a Bramante (1444-1514), por eso se puede establecer una relación entre la arquitectura de Bramante (el templete de S. Pietro in Montorio) y la de Bernini (la columnata de S. Pedro), en la que se nota un desarrollo históricamente coherente. Toda creación de la mente que sigue principios fundamentales - ya sea de la naturaleza, ya sea de historia humana -, es decir dentro del sistema del mundo natural o histórico, es una *invención*. Bernini durante su estadía en Francia en 1675, dice que mientras los escultores y pintores toman en sus obras como norma las proporciones del cuerpo

humano, Borromini (1599-1677) hace su arquitectura como imitación de las Quimeras, es decir fuera de lo verosímil. Por lo tanto no crea en realidad porque, desde el punto de vista teológico se puede crear solamente la naturaleza (como Dios), y más allá de aquélla se crearía el mal, lo negativo.

El artista inventa, es decir crea formas completas de edificios separadamente de toda materia, solo después viene el hecho de la ejecución, que puede ser fiel o no al proyecto.

Por consiguiente "Diseño" es igual a "invención " e igual a " Creación" (en el sentido de cosa natural) e igual a teoría, puesto que la invención es siempre descubrimiento.

Para Alberti el " hacer ideal de la invención " es encontrar la exacta forma original de lo antiguo; por eso representar la naturaleza o la historia es siempre un " descubrimiento".

Para Borromini o para Guarini ²² La invención está en el orden de un procedimiento operativo, nace de la operación gráfica figurativa (el dibujo). Para Borromini el diseño es imaginar la forma del conjunto de manera esquemática precisando luego la composición de los elementos. Para Bernini, cada vez que se pasa de un proyecto al siguiente se vuelve a "inventar el proyecto" En su libro *El dibujo arquitectónico* que efectivamente se puede considerar como un tratado histórico del dibujo de

²¹L. B. ALBERTI.- *De Reaedificatoria*- 1492.

²² "Artistas del Barroco mencionados por el MAESTRO ARGAN en su libro Borromini
.- Edit. Nueva visión .- Buenos Aires 1972.

arquitectura²³ Jorge Sainz su autor, nos señala en uno de sus capítulos lo concerniente al diseño interno y diseño externo donde llama la atención por su sencillez una de sus definiciones " dibujar consiste en delinear en una superficie, y sombrear imitando la figura de un cuerpo" que si bien es extraída de la historia del nacimiento del dibujo relatada en una romántica leyenda por *Plinio* según la cual la hija de un alfarero trazó sobre una pared el contorno de la sombra de su amado para no olvidarse de él cuando se marchara.

En esta leyenda ya se refleja la preeminencia del contorno en la definición de una figura. El autor menciona el hecho de que históricamente no hubo nadie que tratara el aspecto teórico de la representación gráfica hasta inicios del Renacimiento en el tratado *De reardificatoria*, de *Leon Battista Alberti* en 1485 un año antes de la primera publicación del libro de Vitruvio. El concepto de diseño que expone Alberti lo hace de una manera independiente de la materia, ya que él consideraba secundaria la ejecución material de la obra de arquitectura en relación con la labor de proyectar, la cual era una labor primordial del arquitecto. En conclusión, para Alberti, la parte gráfica del *Disegno* es el reflejo de las ideas que se generan en la mente del arquitecto. Los dibujos constituyen el único signo observable y transmisible de tales ideas y son por tanto junto con las maquetas el medio idóneo para su posterior realización.

Alberti concibió el diseño como algo constituido por dos componentes: " el diseño interno" o sea la idea que el artista tiene en su mente y el " diseño externo," el dibujo o la representación gráfica, que es la forma concreta en la que se representan las ideas interiores.

El autor señala que, desde sus primeras formulaciones teóricas en el Renacimiento, el dibujo de arquitectura se ha concebido como algo mas trascendente que la simple herramienta de que se valen los arquitectos para hacer realidad sus proyectos, menciona que Alberti y Zuccari lo entienden como un verdadero procedimiento creativo de búsqueda e indagación de ideas artísticas que inmediatamente después de concebirse se plasman y congelan en un punto determinado de su proceso de desarrollo. Por tanto además de ser un una herramienta de producción nos encontramos ante un auténtico medio de inducción y de generación de concepciones arquitectónicas en el sentido más amplio del término. En uno de los primeros diccionarios de arquitectura publicado en 1755 escrito por Augustin-Charles D'Aviler ²⁴ define la palabra diseño como " la representación geométrica o perspectiva de aquello que se ha proyectado. Al hablar de aquello que se ha proyectado sigue existiendo una mención explícita al *disegno interno* como dando a entender que tal actividad es anterior a la representación gráfica de su solución formal.

²³ SAINZ JORGE.- *El Dibujo de arquitectura*.- Edit. Nerea.- Madrid 1990

²⁴ DÁVILER , Augustin-Charles, *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique*. Ch.- A.Jombert, Paris 1755.-

CAPITULO II



Dibujo en el proceso del diseño arquitectónico

1.- EL DIBUJO ARQUITECTÓNICO

2.- EL DIBUJO EN EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



*El proyecto arquitectónico no es aún
arquitectura, sino solo un conjunto de símbolos
que sirven para fijar y comunicar nuestra
intención arquitectónica*

VITTORIO GREGOTTI

II.1.-DIBUJO ARQUITECTÓNICO

No se puede hablar del dibujo de arquitectura sin referirse a la Arquitectura misma.

Sin pretender dar una definición, se puede decir que "la *Arquitectura, en términos muy generales, se manifiesta como el producto de la acción planificada que el hombre realiza en el medio para modificarlo.*

Esa acción modificadora que hace el hombre sobre el medio, buscando adaptar su ambiente para mejorarlo, se *materializa en obras de diferente escala y diferente carácter.*

Esta acción del hombre en el medio, que es una manifestación cultural y que puede expresarse de maneras diferentes, alcanza a casi todos los objetos que nos rodean. Requiere de una **planificación y un proceso de ejecución** cuya complejidad depende de las características del objeto y del grado de desarrollo de las tecnologías y las relaciones sociales.

Esa planificación se origina en el deseo de satisfacer una necesidad, una demanda, ya sea individual o colectiva, satisfacción que requiere la modificación de lo que nos rodea mediante la creación de un nuevo objeto. Dicha creación implica dos instancias: la planificación propiamente dicha y la construcción. La primera constituye el **proceso proyectual o proceso de diseño.**

Es durante ese proceso que aparece el Dibujo de Arquitectura como herramienta que permite: **IMAGINAR, CONOCER Y COMUNICAR** los aspectos que caracterizan al objeto en vías de creación.

Estas tres posibilidades que nos ofrece el Dibujo pueden resumirse en una: **COMUNICAR**, que es la función principal del Dibujo.

Comunicar, transmitir ideas, conceptos, deseos, sobre una cosa que no existe en el mundo material sino en nuestra mente, algo que imaginamos. O que existe pero no la tenemos presente y queremos recordarla o enseñarla a otros.

El Dibujo permite **representar**, es decir hacer presente un objeto, en particular el arquitectónico.

¿Cuál es el **destinatario** o receptor de esa comunicación, a quién comunicamos nuestras ideas acerca de cómo es o imaginamos que es un objeto?

- a) Podemos comunicar, explicar, dar a conocer nuestras ideas a otras personas, por ejemplo **a un cliente**. Necesitamos transmitirle nuestras ideas acerca de cómo imaginamos que es lo que nos pide, el objeto arquitectónico que satisfará sus necesidades y por el cual nos ha consultado.
- b) A los miembros de un Jurado en un concurso de Arquitectura.
- c) A las personas que van a construir nuestras ideas y proyectos.

Pero, para poder *dialogar* con otras personas debemos manejar

un *lenguaje común*, es decir, un **lenguaje codificado** .

II.1.1. Dibujo codificado

Es el dibujo sometido a códigos universales que lo hacen comprensible por todos los conocedores del código. Es el dibujo que tiene una interpretación acotada por parte del lector, interpretación que coincide con la de su hacedor. Por el contrario el dibujo libre es el que puede tener múltiples interpretaciones por parte del lector. Es un dibujo carente de contenido específico, sugerente por excelencia; es el dibujo cuya ambigüedad lo potencializa como herramienta de creación.

Ese lenguaje gráfico codificado es el Dibujo de Arquitectura.

El Dibujo de Arquitectura es aquel que intenta representar (volver a hacer presente) una 'imagen mental' de un objeto existente en el mundo real o en la mente del creador.

Como la imagen mental se refiere a un objeto multidimensional (la Arquitectura es un fenómeno que trasciende la tridimensionalidad) y el dibujo es siempre bidimensional, éste concreta una selección de los atributos multidimensionales de la obra arquitectónica.

Esa selección la realiza la voluntad del hacedor , aunque los atributos posibles de ser graficados están limitados , o posibilitados por las técnicas gráficas, los recursos expresivos y la propia capacidad del dibujante ante todo, la búsqueda de hacer analizable

y rigurosamente reproducible lo 'real' nos conduce a que la graficación de la selección sea codificada.

La codificación es necesaria como modo de sistematizar la información aportada por el dibujo, incluso para el propio hacedor, pues permite mantener una mínima correspondencia de significados entre la multidimensionalidad de los componentes de la arquitectura y la bidimensionalidad de los componentes de la representación, facilitando el diálogo entre los conocedores del código

Pero, la intencionalidad en la selección lleva a que cada dibujo exprese, de alguna manera, las características psicológicas del dibujante, sus gustos, su genio, imprimiéndole al resultado un estilo peculiar.

Esta cualidad del dibujo le confiere un alto grado de personalidad y subjetividad, atributos que nos pueden dar la clave para detectar e interpretar las intenciones arquitectónicas del creador que están subyacentes en los gráficos.

El dibujo arquitectónico se encuentra regulado por:

- Sistemas de Representación:
- Sistemas de Proyecciones Paralelas.
- Sistemas de Proyecciones Cónicas

Estos sistemas están constituidos por una serie validez universal, que organizan la representación de lo que llamamos la *Estructura geométrica* del dibujo.

II.1.2.-LA COMUNICACIÓN de las ideas a través del dibujo puede ser en primer lugar, con nosotros mismos durante el proceso creativo.

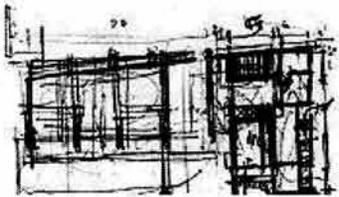


Fig. 1 Dibujo de concepción

En este caso el destinatario del dibujo es el propio dibujante.

Si bien aquí se puede manejar el dibujo codificado, este puede ser más libre, más personal. De hecho lo es, sobre todo en las primeras etapas de la creación,

cuando aún no tenemos claras las ideas.

Al principio del proceso creativo las ideas con respecto al objeto que estamos creando no son precisas y tampoco lo son nuestros

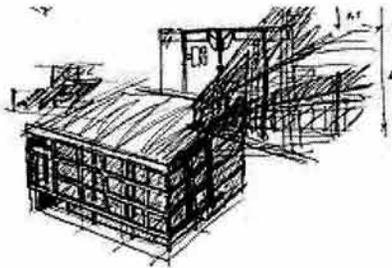


Fig. 2. Dibujos imprecisos....

dibujos que intentan representarlas.

Por lo general son dibujos con muchos trazos superpuestos que expresan sólo intenciones, deseos aún no clarificados; es un dibujo que manifiesta *un proceso de búsqueda*.

Estos dibujos, *imprecisos* y hasta *confusos*, son un arma poderosísima y muy fértil para la creación por su ambigüedad y poder de sugestión.

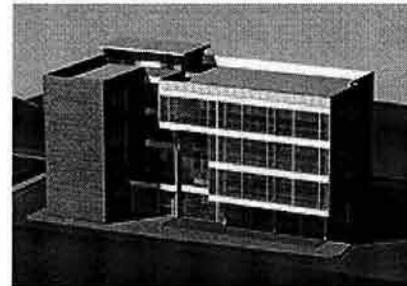


Fig. 3. Maqueta digital

Funcionan como desencadenantes de nuestras ideas y nos estimulan a imaginar nuevas formas.

(**Mas adelante se verá con detalle lo referente a desencadenantes formales arquitectónicos.**)

La mente del arquitecto puede llegar a ser muy fértil en el proceso creativo. A partir de una misma palabra o de un mismo programa arquitectónico cada uno puede imaginar formas diferentes.

Este poder formidable del Dibujo para *prefigurar* objetos, ambientes, situaciones espaciales que se generan en la mente de alguien mediante la ideación, permite a esa persona o a otros, **crear** arquitectura.

El dibujo supera la realidad. Podemos dibujar lo inconstruible, lo que por razones económicas, tecnológicas o de tiempo, nunca podremos ver construido, pero sí podemos imaginar.

El dibujo permite representar múltiples situaciones espaciales simultáneas o situaciones que jamás podrían construirse

Este juego con el dibujo, este carácter lúdico que posee, puede haber inspirado a la arquitecta Zaha Hadid en el desarrollo de una arquitectura cuya volumetría presenta características formales similares a sus dibujos "muy deformados" o "distorsionados".

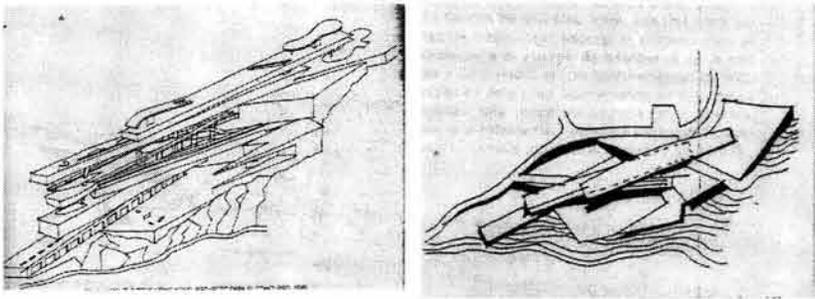


fig. 4.- Proyecto Arq. Zaha Hadid

Traslada al espacio, el hecho tridimensional, lo que le sugieren sus representaciones bidimensionales.

No es necesario que un dibujo sea impreciso o no responda a los códigos de representación para que sea sugerente y actúe como disparador de ideas.

A partir de una única representación geométrica - una Planta - podemos imaginar infinidad de objetos tridimensionales que se corresponden con esa representación.

Ese poder desencadenante de ideas y de formas, que luego se traduce en obras excepcionales, actuó durante toda la historia de la arquitectura.



FIG. 5. Dibujo de cuerdas tensionadas....."Torre Einstein (Observatorio) .- Potsdam Berlín 1917-1921 Erich Mendelshon

Por ejemplo tenemos la Torre Einstein

El dibujo de las cuerdas tensionadas de un violín pueden haber inspirado al Arq. Eric Mendelshon en la concepción de su arquitectura que se expresa, principalmente, por superficies curvas en tensión y movimiento.

Los dibujos del arquitecto Aldo Rossi de un utensilio doméstico, una cafetera, fueron tomados por él mismo para la ideación de un edificio destinado a Museo, que finalmente se construyó.

Las formas más increíbles e irregulares, dibujadas por artistas plásticos a principios del siglo XX, fueron llevadas a la realidad por el Arq. F. Gehry gracias a su imaginación y a las posibilidades tecnológicas actuales. (Ver Capítulo V)

El Dibujo tiene otro valor: nos permite profundizar en el conocimiento del objeto: **sólo puede dibujarse aquello que se conoce bien** escribía *Leonardo da Vinci*. No podemos dibujar algo

que no conocemos realmente o algo que conocemos superficialmente. Es frecuente que creamos conocer algo, pero cuando intentamos dibujarlo, no podemos. Aparecen lagunas, vacíos que nos demuestran que sólo conocemos partes o una totalidad imperfecta.

Conocer al objeto permite apoderarnos del objeto, permite **apropiárnoslo**, de alguna manera hacerlo nuestro. Este poder le confiere al Dibujo un sentido **mágico**.

La representación de los animales, antes de comenzar la cacería, le permitía al hombre prehistórico 'apoderarse' del objeto, augurando su triunfo sobre el animal y asegurando, de alguna manera y por anticipado, el éxito de la empresa.

II.1.3. Características del dibujo de Arquitectura.

1. Es un dibujo básicamente codificado. Esa codificación está garantizada por el buen uso de los **Sistemas de representación que regulan principalmente su estructura geométrica**.
2. Los **Recursos Expresivos** tratan de aproximar la representación del objeto a la visión real complementando la expresividad dada por la estructura geométrica y están, también, sujetos a códigos, unos derivados de los propios Sistemas de Representación, otros provenientes del contexto cultural en el que se realiza el dibujo.

3. Nos dan información de las características de la estructura expresiva del objeto, de los materiales de que está construido, del color y la textura.

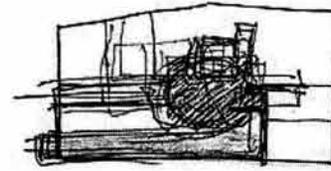


Fig. 6.- Dibujo a pulso (croquis) es el dibujo de nuestro pensamiento....

- Estos datos se obtienen mediante la representación de los efectos que la luz provoca al incidir en el objeto.

El dibujo puede responder a diferentes modalidades entre las que distinguimos dos:

- a) **El croquis** o dibujo 'a pulso', se caracteriza por la rapidez de su ejecución y la economía de medios técnicos. Constituye el recurso ideal para captar nuestras ideas en el momento de la creación.

Por estar tan estrechamente relacionado con los movimientos de la mano que dibuja, podemos decir que el croquis es el dibujo inmediato de nuestro pensamiento, la graficación casi instantánea de nuestras ideas, el dibujo que mejor representa la personalidad de su autor, su pensamiento arquitectónico.

Seguí define el Croquis como un configurar imaginario, abierto sin ideas claras tentativo en el que cada dibujo se auto aniquila provocando su corrección. En general esta manera de dibujar suele tener la apariencia del objeto arquitectónico terminado, de cómo va a quedar.

Para Ching el croquis es un dibujo de especulación que se utiliza para valorar, escudriñar y perfeccionar nuestras ideas. Estos dibujos pueden ser en un principio pequeños bocetos destinados a estimular la imaginación

b) El dibujo técnico o dibujo 'instrumental', es un dibujo más elaborado, más preciso, pero también más lento en su ejecución.

Ching define este dibujo como dibujo de presentación, son los dibujos que describen gráficamente una propuesta de diseño con ánimo de convencer a un público de la validez de la misma, estos dibujos han de comunicar clara y rigurosamente las cualidades tridimensionales de un diseño.

II.1.3.- Clasificación del dibujo

En cuanto a su apariencia y al tratamiento que recibe el dibujo:

- **Dibujo elaborado o detallado** en el que se trata de dar la máxima información de la totalidad de los componentes del objeto que se representa.
- **Dibujo sintético o simplificado** en el que son reformuladas, a través de una profunda elaboración, las características del objeto

mediante una síntesis que expresa lo que se considera esencial, y que pone el énfasis en el tema de la comunicación.

Por su relación con el sujeto receptor o destinatario del dibujo, este puede entenderse como:

- **Dibujo figurativo**, es el que hace referencia a un objeto concreto, al objeto que representa.
- **Dibujo abstracto**, es el que prescinde del objeto y del sujeto. No se refiere a ningún objeto en particular y no está dirigido a ningún sujeto. No apela a ninguna interpretación en particular sino que carente de contenido específico, se llena del contenido que cada observador quiera darle.

Si bien, como hemos visto, el Dibujo de Arquitectura no es, por su propia esencia, un dibujo totalmente abstracto - pues pretende representar una idea o un objeto concreto – no podemos negar el valor inmenso que este tipo de dibujo tuvo y tiene en los procesos de creación arquitectónica.

El grado de abstracción que posee el Dibujo de Arquitectura, que como vimos es un dibujo figurativo en tanto hace referencia a un objeto – el objeto de la representación – y a un sujeto – el destinatario de la misma, se refiere a que el Dibujo de Arquitectura implica siempre una síntesis, una simplificación y una selección de los atributos del objeto a ser representados.

II.1.4.- Secuencia

En general podemos distinguir, en el proceso de diseño, el uso de las diferentes modalidades del Dibujo de Arquitectura.

En las primeras fases de la concepción del objeto arquitectónico, cuando aún las ideas son confusas y las imágenes del objeto no son precisas, el arquitecto trabaja, generalmente con múltiples croquis, muchas veces ininteligibles, tanto o más imprecisos que las propias ideas. Dibujos de gran ambigüedad y potencialidad creadora.

A medida que las ideas se van precisando y el diseño del objeto concretando, los dibujos, que aún pueden seguir siendo croquis, van adquiriendo una apariencia más definida y el trazo se hace más seguro. La expresión de las estructuras geométrica y expresiva se hace más rigurosa a medida que se conoce con mayor precisión las características del objeto que se está creando. El uso del dibujo técnico queda reservado para las últimas etapas de la creación, cuando es necesario la verificación rigurosa de todos los componentes de la representación y cuando el arquitecto considera que su creación está en condiciones de ser comunicada a otros.

II.2. EL DIBUJO EN EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

II.2.1.- Operaciones de Proyecto

El proceso de proyecto arquitectónico consiste básicamente en generar imágenes arquitectónicas, explicarlas materialmente,

ponerlas en correspondencia, modificarlas y concretarlas hasta la objetividad de un modelo constructivo, en función del significado que el propio proceso va develando en cada paso.

Gregotti señala, en su libro sobre el proyecto arquitectónico²⁵ dos fases en la operación proyectual, una relacionada al proyecto como documento e historia de la formación de una imagen arquitectónica y la otra relacionada con la organización de esta imagen en el proyecto según una serie de anotaciones esencialmente dirigidas a la comunicación del proyecto en función de su correcta ejecución.

Desde el punto de vista de la arquitectura el proyecto, apunta Gregotti, es el modo de organizar y fijar arquitectónicamente los elementos de un problema, los cuales son seleccionados, elaborados y cargados de intención a través del proceso de la composición, hasta llegar a establecer entre sí nuevas relaciones cuyo sentido general (estructural) pertenece al nuevo objeto que hemos construido mediante el proyecto.

Nos hace recordar también que el Proyecto no es exclusivamente de índole arquitectónica, sino que puede ser toda disciplina que extienda su ejecución en el tiempo por ejemplo se proyecta una escuela, una red de ferrocarril, una investigación, una ley, una novela, un cuadro, una obra musical o lo más simple como una excursión al campo, sin embargo el significado de la palabra proyecto en cada caso es diferente, en el proyecto arquitectónico media una gran distancia entre el querer hacer algo y su

²⁵ GREGOTTI VITTORIO.- *El territorio de la arquitectura*.. Edit. G. Gili.- Madrid 1972

satisfacción. La cualidad artística de auto constituirse como significado no se limita a una intención vaga sino que se va desplegando según se va desarrollando a lo largo de toda la fase proyectual del proceso.

Lo que es muy importante no olvidar es que el proyecto arquitectónico no es aún arquitectura sino solo un conjunto de símbolos que nos sirvan para fijar y comunicar nuestra intención arquitectónica.

Referidos al dibujo como técnica idónea para proyectar arquitectura, el proceso proyectual puede describirse como proceso gráfico guiado por instancias, razones, significaciones y consideraciones de valor arquitectónico.

Llamamos operaciones de proyecto básicas, las que consisten en interpretar gráficamente imágenes y condicionantes arquitectónicos, vinculados con instancias y requerimientos específicos.

Operar proyectualmente supone poseer la habilidad de interpretar gráficamente cada una de las instancias imaginarias y requerimientos, de manera que se puedan poner en correspondencia para probar su concordancia o discordancia.

Las operaciones de proyecto se van acometiendo y especificando de acuerdo con el manejo de la atención, que va aislando los diferentes aspectos arquitectónicos en la medida en que se pueden imaginar y entender como características del modelo a determinar.

El proceso de proyecto, basado en las operaciones de proyecto, consiste en el tanteo modificativo sucesivo de los grafismos

tentativos relativos a las distintas atenciones hasta alcanzar una configuración coherente con los significados arrastrados en el conjunto de las acciones acometidas. (Javier Seguí 1998)

No es posible codificar unívocamente las operaciones de proyecto ya que el dibujo posee una capacidad polisémica muy superior a la que pueden tener otros lenguajes.

En cuanto que las operaciones de proyecto conciernen; a las imágenes arquitectónicas y sus desencadenantes; a los requerimientos con sus posibles significantes, al dibujo con su capacidad evocadora y moduladora de la configurabilidad y la imaginación, y a las propias actitudes modificadoras involucradas en el propio proyectar, es común que se describan en distintas claves lingüísticas, a veces sorprendentes o confusas.

De cualquier modo, llamaremos **desencadenantes formales** a las **configuraciones gráficas** que, siendo resultados de operaciones de proyecto, tienen capacidad para ser interpretadas como esquemas arquitectónicos que se pueden dimensionar y utilizar como configuraciones (totales o parciales) del objeto que se persigue determinar.

II.2.2.- Desencadenantes Formales Arquitectónicos²⁶

Los desencadenantes formales arquitectónicos son grafismos que responden a instancias imaginarias arquitectónicas, que han alcanzado el grado de esquemas representativos de la

²⁶ SEGUÍ DE LA RIVA JAVIER.- *Escritos para una introducción al proyecto arquitectónico* ".- Edición informática para el doctorado de arquitectura y urbanismo .- Universidad Tecnológica de Madrid. 1998.

materialidad del posible edificio y que, en consecuencia, se pueden dimensionar y utilizar como proyecciones configurables, totales o parciales, de las posibles soluciones del objeto a proyectar.

Los desencadenantes formales arquitectónicos, al ser ya esquemas representativos, participan de la capacidad evocadora y definidora de la configuración gráfica que, en cada caso, soporta su entidad. Esto es lo mismo que decir que los desencadenantes formales soportan su carácter y capacidad conformadora en la cualidad gráfica de su dibujo y, en consecuencia, en la fuerza con que se manifiestan en el dibujo los referentes imaginarios que los han motivado.

En última instancia, la productividad de los desencadenantes formales es función directa de la experiencia operativa y agresiva del proyectista, que determina la significación de los esquemas gráficos.

En consecuencia a la clasificación operativa hecha para el dibujo arquitectónico, y como caso particular, a continuación se apuntan las clases de desencadenantes formales encontradas empíricamente en nuestras observaciones de los procesos de diseño. Estas son:

1 Configuraciones volumétricas globales, ubicadas o relacionadas con su entorno, directamente representables en cualquier sistema gráfico.

2 Configuraciones organizativas dinámicas, globales o parciales, representadas como esquemas de distribuciones u órdenes organizativas en planta o sección.

3 Configuraciones organizativas estructurales constructivas, globales y parciales representadas en esquemas geométricos en planta y/o sección.

4 Configuraciones organizativas relacionales estáticas representadas como esquemas de elementos materializados en planta o sección.

5 Configuraciones parciales específicas, relativas a partes que han de ser incluidas en el conjunto, representadas en sistemas homólogos con los otros desencadenantes.

6 Configuraciones parciales realizables de elementos o detalles constructivos específicos que se pretenden incluir en la respuesta buscada.

7 Configuraciones parciales específicas, relativas a partes que han de ser incluidas en el conjunto, representadas en sistemas homólogos con los otros desencadenantes.

8 Configuraciones aparentes de materias y sistemas constructivos representadas por símbolos con luz y textura.

Cada desencadenante formal, entendido como representación o símbolo, tiene una capacidad específica para condensar significados arquitectónicos.

Estos significados, asociados a las configuraciones desencadenantes, según su naturaleza imaginaria y su entidad

icónica, determinan el soporte argumental con el cual cada desencadenante interactúa con los otros en el diálogo del proyecto.

II.2.3. Dibujo como Lenguaje Gráfico Arquitectónico

El dibujo se funda en la organización de los trazos con movimientos marcados sobre un soporte físico. La configuración gráfica es la distribución y organización de las huellas en el soporte, en relación a las características del soporte y la naturaleza gestual y figurada de las marcas.

A partir de la naturaleza de la configuración gráfica, el idioma del mismo género se asienta en la multiplicidad de los significados que pueden asignarse, natural o artificialmente, a los procesos que conducen a las distintas configuraciones y a las configuraciones mismas.

A lo largo de la historia se han encontrado conjuntos de convenciones configuradas que permiten utilizar el lenguaje gráfico como sistema en donde es posible representar la formalidad de los entes naturales. En particular hay sistemas de convenciones suficientemente concretos y restrictivos que permiten representar unívocamente la formalidad técnica de los objetos artificiales.

En el extremo opuesto, con sistemas de convenciones débiles, el idioma gráfico se abre a las más diversas significaciones. En este caso el idioma gráfico se aproxima y participa de las características dinámicas, afectivas y proyectivas de las más imprecisas imágenes mentales. Hay un uso inespecífico del idioma gráfico utilizado

como lenguaje abierto y otro uso técnico usado como lenguaje altamente codificado. Entre ambos usos extremos el idioma gráfico permite toda clase de utilizaciones lingüísticas (representativas).

Desde el punto de vista de la intencionalidad cognoscitiva del empleo del lenguaje gráfico cabe distinguir tres actitudes. Una **exploratoria, activa**. Otra **reproductiva, descriptiva y contemplativa**, y otra **interpretativa**, activamente explicativa. Estas actitudes matizan la competencia imaginaria del lenguaje gráfico. Consecuentemente, el dibujo puede describirse como técnica mediadora entre la imaginación y la contemplación acción.

En cuanto a que a la configuración gráfica se le asignen significaciones arquitectónicas, entonces estaremos hablando de **lenguaje gráfico arquitectónico** o de dibujo arquitectónico.

Ahora bien, como el lenguaje gráfico se apoya en la configuración de trazos en movimiento, el dibujo arquitectónico siempre permite ser utilizado o entendido, a la vez, en el sentido convencional de las representaciones y en el sentido inespecífico de las evocaciones, dando lugar a múltiples posibilidades significativas.

En los últimos años es normal distinguir dos tipos de dibujo arquitectónico atendiendo a las intenciones proyectadas y al uso de convenciones.

Por un lado está el **dibujo de representación** del objeto arquitectónico. Por otro está el **dibujo de concepción** que es el modo genérico en que se utiliza el dibujo para idear y concretar un proyecto de edificio.

P. Boudon (París 1974) nos dice que en el quehacer arquitectónico puede diferenciarse entre el dibujo de concepción y el dibujo de presentación del objeto ya concebido. Y con esto separa el dibujo del proyectar, del dibujo técnico y visualista, cuya función es comunicar propiedades manuales es decir, alguna representación de nuestras ideas. Esta capacidad de expresión la adquieren los arquitectos en los primeros años de sus estudios mediante el aprendizaje del dibujo técnico y a mano.

Para D. K. Ching ²⁷El dibujo de concepción también se le puede llamar de **especulación** ya que la idea que tenemos en mente la tenemos que reflexionar y meditar, en diseño, el dibujo nos sirve para especular acerca del futuro.

En la fase de creación de un diseño los dibujos de concepción son especulativos, las imágenes que brotan en el papel nos permiten explorar vías impensables antes de comenzar el dibujo.

El dibujo especulativo por naturaleza es un dibujo de creación.

Cuando imaginamos una idea ésta no logra madurar hasta no ser plasmada en el papel, siempre se empieza con pequeños bocetos

que facilitan toda una gama de posibilidades, lo usual es que se realicen muchos dibujos hasta elegir el mas viable.

“El dibujo nos permite investigar caminos, impensables antes de iniciar el proceso, a lo largo de los que van generándose ideas”

Los dibujos de **presentación** son los que nos ayudan a ver nuestras ideas, a traducirlas a códigos que se pueden interpretar, aunque estos códigos pueden variar de acuerdo a quien son dirigidos (clientes, constructores, diseñadores, etc.)

Cuando los dibujos de presentación deben ser transformados para su edificación, este dibujo pasa a ser **técnico** que es el que debe ser de inequívoca precisión, deberán responder a códigos y normas gráficas exactas. Sin embargo, el aparente tecnicismo de estos gráficos, no debe interpretarse como ausencia de aspectos intuitivos y sensibles. Al contrario, la complejidad de estos dibujos demanda una acertada elección del autor en lo que hace a diagramación, instrumental, tipografía, soporte, escala. Muchas de estas piezas gráficas son verdaderas obras de arte. Un arte distinto, claro, pero no carente de expresividad y comunicación.

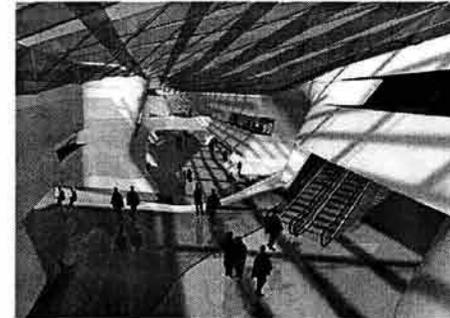
²⁷ CHING D.K. Francis .- *Dibujo y proyecto* .- Edit. Gustavo Gili . México 1999.

CAPITULO III



Informática

- 1.- INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA
- 2.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS
- 3.- PROGRAMAS



No hay mejor camino para conocer la informática para la arquitectura que aprendiendo a utilizar algunos programas.

FERNANDO VALDERRAMA

INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA

“Las tecnologías de la información actualmente son fundamentales para la superación y desarrollo de un país. Los países desarrollados basan su crecimiento en la aplicación y programación estratégica de las herramientas computacionales y han definido políticas que los inducirán a su permanencia en el dinamismo mundial de los próximos años.”²⁸

La informática ha invadido ya amplias extensiones de las actividades humanas, desde el ámbito doméstico hasta los del trabajo y el ocio. Su progreso, que imprime al desarrollo tecnológico un ritmo cada vez más trepidante, influye asimismo en los aspectos culturales y las relaciones sociales de las sociedades avanzadas. De ahí que la necesidad de familiarizarse con los conceptos fundamentales así como con las herramientas y posibilidades más usuales de la informática se ha convertido hoy en una necesidad imperiosa para toda persona que desee estar al corriente tanto del progreso científico técnico como de las inmensas posibilidades que ofrece un futuro ya no muy lejano. La presente investigación pretende acercarnos a todos aquellos aspectos de la informática que interesan al hombre de hoy.

La investigación de la historia de la Informática nos ayudará a comprender los rudimentos técnicos por medio de los cuales podemos emplear las computadoras, cada día más presentes en

nuestras vidas para resolver gran cantidad de tareas que antiguamente hubiesen requerido el trabajo y el esfuerzo prolongado de un gran número de personas. (Ver anexo 1)

III.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Informática

Es la ciencia que se dedica al manejo de la información en todas sus formas, mediante la aplicación de conocimientos tecnológicos. La informática hoy en día es indispensable, todo depende de ella, como por ejemplo las grandes bases de datos de empresas, bancos u organizaciones; esto último porque es mucha la información que se tiene que almacenar y procesar. Es inimaginable pensar en un mundo sin la aplicación de la tecnología en la informática, puesto que cada día, somos más los seres que habitamos el globo terráqueo, y por lo tanto, más información que procesar. Gracias a los satélites, al Internet y en sí a todos y cada uno de los sistemas de información, podemos transferir cantidades estratosféricas de datos para entonces ser procesados en cuestión de segundos.

Por supuesto, no podemos hablar de la informática y de cómo la tecnología afecta a ésta, sin describir qué es el hardware; o lo que es lo mismo, los componentes electrónicos de las computadoras. (Ver anexo 1)

²⁸ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA INFORMÁTICA
<http://www.monografias.com/trabajos/evoinfosoc>

EL SISTEMA CAD

EN términos generales podemos entender el CAD como la aplicación de la informática al proceso del diseño entendiéndose por Sistema CAD un Sistema informático que automatiza el proceso del diseño de algún tipo de objeto, ya sea de ingeniería civil, arquitectura, industrial, o de hardware.

Los medios informáticos se usan en la mayor parte del proceso de un diseño, siendo el dibujo el más utilizado. Una herramienta CAD es un sistema Software que aborda la automatización global del proceso de diseño de un determinado objeto.

APLICACIONES:

Existe un gran número de aplicaciones en la actualidad, que automatizan el proceso de cualquier diseño, para lo cual se dispone de herramientas informáticas que soportan todo el proceso, desde su aspecto creativo hasta su fabricación o construcción, según se trate de entidades industriales, de ingeniería o de arquitectura.

En el mercado es posible encontrar aplicaciones específicas o de tipo general, que básicamente son editores de algún modelo geométrico, sobre las que se pueden acoplar módulos de simulación, como ejemplo se tiene el AUTOCAD, 3D-ESTUDIO, MICROSTATION. (Ver Anexo 2).

En Diseño Industrial, se utilizan modelos tridimensionales, con los que se realizan cálculos y simulaciones mecánicas. La naturaleza

de las simulaciones depende del tipo de objeto que se va a diseñar, por ejemplo en el diseño de vehículos se simula el comportamiento aerodinámico. Entre las aplicaciones comerciales de tipo comercial se destacan CATIA (IBM), IDEAS (SDRC), y PROENGINEER (PTC)



Juguete diseñado con programa CATIA

En el diseño de Hardware se pueden encontrar desde aplicaciones para el diseño de placas de circuitos, hasta aplicaciones para el diseño de circuitos, incluyendo circuitos integrados.

En Ingeniería civil se pueden encontrar aplicaciones en 2D, especialmente en arquitectura y aplicaciones 3D.

III.2.- EL CAD EN ARQUITECTURA.

III.2.1.-Qué es?

CAD significa Diseño Asistido por Computador (del inglés Computer Aided Design). Tal como el nombre lo indica, CAD es todo sistema informático destinado a asistir al diseñador en su tarea específica. El CAD atiende prioritariamente aquellas tareas exclusivas del diseño, tales como el dibujo técnico y la documentación del mismo, pero normalmente permite realizar otras tareas complementarias relacionadas principalmente con la presentación y el análisis del diseño realizado. Si bien un sistema CAD puede adoptar infinidad de aspectos y puede funcionar de formas distintas, hay algunas particularidades que todos comparten y que han sido adoptadas como normas.

III.2. 2.- ¿Para qué sirve?

El CAD permite ordenar y procesar la información relativa a las características de un objeto material. En el caso particular de la arquitectura, el CAD sirve para construir un modelo análogo del edificio o instalación. En el espacio imaginario es posible construir, con elementos también imaginarios, la mayor parte de los componentes del edificio; colocar cada elemento en la posición que le corresponde en relación a los demás, caracterizar cada elemento en función de sus propiedades intrínsecas (forma, tamaño, material, etc.) y también caracterizarlo en sus propiedades extrínsecas (función, precio, etc.). El propio CAD permite, a la vez, ver en la pantalla las plantas cortes o vistas necesarios del modelo

que se está construyendo y también posibilita modificar en cualquier momento las características del mismo. Los cambios al modelo son reflejados instantáneamente en las distintas formas de representación, por lo que el CAD hace posible la verificación constante de las decisiones del arquitecto, sin necesidad de rehacer una y otra vez los dibujos. En cierto modo, el CAD evita la necesidad de dibujar; es decir: el arquitecto decide cómo son las cosas y el CAD muestra cómo se ven.

III.2.3.- ¿Cómo funciona?

Si bien cada sistema disponible funciona a su modo, todos coinciden en los aspectos principales. El CAD está concebido como un taller con las instalaciones y herramientas necesarias para la construcción de un objeto imaginario llamado "modelo". El modelo puede ser bidimensional o tridimensional. En arquitectura, los sistemas CAD actuales operan sobre modelos 3D. En ese taller es posible acceder a "herramientas" dispuestas para efectuar incorporaciones o modificaciones al modelo. Por ejemplo, una herramienta típica es aquella que permite incorporar un muro y normalmente funciona así: en primera instancia se definen las propiedades específicas del muro: altura, materiales, espesores, etc. Una vez establecidas las propiedades, y ya operando sobre el modelo, se indica donde comienza y donde termina un muro determinado. Una vez incorporado, el muro puede ser modificado tanto en sus características intrínsecas (las propiedades) como extrínsecas (efectuarle una abertura o bien corregir los puntos de

arranque y/o de llegada, etc.). Estas modificaciones son realizadas con herramientas complementarias de la anterior. Cada una de estas acciones es reflejada en el dibujo que el CAD efectúa para representar al modelo. Otro conjunto de herramientas permite establecer cuáles vistas del modelo son mostradas en la pantalla, de acuerdo a las características del modelo y las preferencias del diseñador. Estas son sólo algunas de las funciones de un CAD para arquitectura. Además, hay otras que permiten crear y modificar puertas y ventanas, techos, equipamiento, etc.; agregar cotas y textos descriptivos, rótulos y simbología convencional, etc.

Algunos sistemas CAD incorporan herramientas que complementan a la tarea específica permitiendo crear imágenes muy realistas del modelo e incluso animaciones, así como también funciones que contabilizan los componentes del modelo y emiten un reporte del cómputo en forma de base de datos.

III.2.4.- ¿Cómo se usa?

Todo CAD está diseñado con el objetivo principal de asistir al proyectista. Quien diseña un sistema para diseño conoce las dificultades que afronta y también conoce cuáles son las herramientas que necesita. Puesto que actualmente existen infinidad de recursos para comunicarse con la computadora, el programador procura implementar aquellos que resultarán más familiares. Por ejemplo: El espacio imaginario es representado por una grilla que se puede presentar en la pantalla a modo de

superficie de apoyo del modelo. Esa grilla puede ser regulada en su tamaño y modulación. Si se desea crear un muro, se hallará en un menú de la pantalla la instrucción "Muro" o "Pared". Eventualmente, la misma instrucción puede ser hallada en un botón de la pantalla o en alguna combinación de teclas. Seleccionada esa instrucción, el sistema solicitará datos necesarios para efectuar la tarea, es decir: Cómo es y dónde se halla el muro en cuestión. Este es apenas un ejemplo entre los muchos posibles. En un CAD para arquitectura, las herramientas básicas que se utilizan de este modo suelen ser las siguientes: creación y modificación de muros, aberturas, escaleras, techos y entresijos.

III.2.5.-PARTICULARIDADES

Es espacial, cartesiano y vectorial. Esto significa que la información, gráfica o no, posee una ubicación determinada en un espacio imaginario y dominado por un sistema coordinado cartesiano. De este modo, toda información puede ser relacionada con la demás de acuerdo al lugar geométrico que cada una ocupa. Por ejemplo: Una línea puede ser paralela a otra, o bien pueden cruzarse o estar alineadas, de modo que ambas líneas dan origen a diferentes significados de acuerdo a la relación entre ellas. A la vez, cada elemento es definido por sus propiedades geométricas y no geométricas en forma independiente del lugar que ocupan.

III.2.6.- BASE DE DATOS

Una base de datos es un conjunto de registros. Cada registro es el conjunto de datos correspondientes a un único objeto. Todos los

registros de una base contienen el mismo tipo de información separada en dos o más campos. Por ejemplo: En la base de datos del cómputo métrico por locales de un edificio existirá un registro por cada local. En cada uno de los registros se detallarán al menos los datos bajo los siguientes campos: Número, Destino, Area y Perímetro.

III.2.7.- DATOS NECESARIOS

De acuerdo a cada sistema, estos datos son requeridos de uno u otro modo, pero generalmente se utiliza el siguiente: Para requerir los datos que definen intrínsecamente al muro, el sistema presenta un cuadro con espacios en blanco a llenar ("cuadro de diálogo" o "asistente", según el caso); para definir la posición, el sistema muestra el modelo en la pantalla y un elemento móvil ("cursor") que puede ser controlado con el mouse. Moviendo el mouse, el cursor recorre el espacio y pulsando el botón del mouse se indica al sistema el lugar deseado para cada requerimiento.

III.3.- EL CAAD (DISEÑO ARQUITECTÓNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA).

El término CAAD (Diseño De arquitectura asistido por computador) fue el título de un libro escrito por William J. Mitchell en el año de 1977 en la Universidad de California en los Angeles, en el cual se menciona el estudio de las computadoras aplicadas al proceso de diseño arquitectónico.

El CAAD apoya la labor de modelización y de visualización del arquitecto, ofreciendo paquetes bi y tridimensionales, así como el uso de color, de sombreado y de texturizado, perspectivas y la "navegación" que se han dado en llamar "recorridos virtuales".

Entre los beneficios del CAAD se encuentra el hecho de que una misma información almacenada en base de datos puede ser utilizada en diferentes escalas y con diferentes propósitos de representación, así mismo la información almacenada puede ser utilizada por otros profesionales (ingenieros, técnicos en instalaciones, etc.) Otro punto a destacar es el de colaboración a distancia de diferentes profesionales y técnicos en la elaboración de un objeto arquitectónico.

Para la divulgación del uso del CAAD en la comunidad arquitectónica internacional destacan:

ACADIA (Association of Computer-Aided Design in Architecture) cuya actividad se encuentra en los Estados Unidos, agrupando instituciones académicas, así como profesionales en ejercicio interesados en el tema del CAAD.

ECAADE (Education in Computer-Aided Architectural Design in Europe). Tiene su base de operaciones en Inglaterra y celebra eventos técnicos anuales.

CADRIA (Computer Arded Architectural Design Research In Asia) Ubicada en el área de Asia-Oceanía teniendo su base de operaciones en Australia.

III.4.- LOS PROGRAMAS PARA ARQUITECTURA

Los programas CAD según la clasificación de Pellegrino P., Jeaneretet, Leone y Coray²⁹ existen cinco clases de "modeladores"

1) el bidimensional que solo permite realizar objetos en 2 dimensiones y es semejante a la técnica empleada en las mesas de dibujo, es aquel que requiere un dibujante , cuyos conocimientos tienen como finalidad la precisión y velocidad del dibujo.

2) El modelador bidimensional $\frac{1}{2}$, el cual presenta la ventaja de trabajar objetos tridimensionales, pero tiene la desventaja de ofrecer pocas capacidades para el uso intensivo tridimensional. 3) El modelador alámbrico (wireframe), en donde las formas se visualizan de manera transparente, dando la posibilidad de crear líneas ocultas para la visualización efectiva de los volúmenes, 4) el modelador de superficies (surface modeler) el cual permite elaborar superficies complicadas, en función de principios de cálculo, como los utilizados en los programas de topografía, 5) el modelador de sólidos (solid modeler) en donde la construcción de modelos se realiza mediante la especificación de sólidos, en sus

tres dimensiones. Sainz y Valderrama³⁰ los clasifica en programas genéricos y programas específicos. Los programas genéricos son los que se utilizan para el diseño industrial y la ingeniería, y los programas específicos son los utilizados para la arquitectura dentro de estos programas realizan una subclasificación, basada en la aportación en los diversos niveles del diseño:

a) **Programas de dibujo** que son los utilizados por los dibujantes cuyo producto final es el plano en dos dimensiones por lo cual se conocen con las siglas 2D. El programa de dibujo más conocido para este propósito es AUTOCAD que es hasta el momento, el más difundido por todo el mundo, su éxito está basado en su capacidad de compatibilidad con todos los sistemas operativos y a su constante renovación.

b) Los **programas de diseño** que se caracterizan por trabajar en tres dimensiones. Algunos de estos programas se aplican exclusivamente a la fase inicial del proyecto, limitándose a hacer bocetos tridimensionales.

c) El programa identificado con las sigla **3D+2D**, cuyo origen es el programa belga CADSTAR conocido actualmente como STARARCHI, se caracteriza por representar el espacio en la computadora de una manera específica para todo lo arquitectónico.

²⁹ JEANERETE LEONE A., CORAY D., NANCHEN E. *Arquitectura e Informática*.- Edit. Gustavo Gili , Barcelona España 1999.

³⁰ SAINZ J., VALDERRAMA F. *Infografía y arquitectura , Dibujo y proyecto asistido por computadora*, Edit. Nerea, S.A. , Madrid, España 1992.

Este tipo de programas requiere el modelado exhaustivo del edificio. Con este programa el trabajo se inicia construyendo un modelo utilizando elementos volumétricos puros, de material indiferenciado, según estos autores, las posibilidades de visualización de estos programas suelen ser limitadas en comparación con los programas profesionales de tratamiento de imagen, sin embargo se consiguen representaciones hiperrealistas en tiempo real, además de que se manejan informaciones de costos, mediciones, presupuestos, estructuras etc., mediante una serie de programas auxiliares.

d) De acuerdo con la clasificación de estos mismos autores, se encuentran los **programas de representación**, bajo esta denominación engloban toda una serie de programas llamados de animación, la visualización de esta serie de programas depende de la potencia y calidad del equipo informático, (dentro de este rango se encuentran también los programas de animación). Los **programas auxiliares**, que son los que ayudan al arquitecto a transformar su obra, en algo real, para lo cual se requiere de preparar los documentos necesarios para su construcción, para esto se encuentran programas específicos de estructuras, instalaciones, de mediciones, de presupuestos, memorias descriptivas de cálculo, etc. Etc. " Los objetos con que trabaja la arquitectura están realizados con ensamblajes de volúmenes y superficies elementales, de tal suerte que el problema del modelado sea representar un objeto con ayuda de una estructura de datos en que los elementos básicos son volúmenes y

superficies elementales definidos en último extremo, por puntos " Pellegrino y Jeanerette.

III.5.- INFORMÁTICA Y ARQUITECTURA.

La aplicación de la informática en arquitectura permite manejar información integrando diferentes medios como son: imágenes, animaciones, textos y sonido; controlados y dirigidos a través de una computadora a través de una gran diversidad específica de programas.

De acuerdo con la clasificación de programas de Sainz y Valderrama es evidente que ya existen programas de diseño que intervienen desde la concepción del proyecto.

En relación con el planteamiento de Federico Zuccari (mencionado en el Cap. II), el cual considera el diseño como un proceso que va de dentro hacia fuera.

El diseño surge en la mente del arquitecto, para después abandonarlo y plasmarlo en una concreta representación gráfica, por lo tanto se considera al diseño interno como la fase del proyecto de la arquitectura y el diseño externo como la fase de la representación o del dibujo de la arquitectura, este planteamiento permite realizar una primera aproximación del papel de la informática en el proceso de la creación del objeto arquitectónico.

Para el diseño externo participan varios niveles:

- a) Representación en dos dimensiones para la generación de planos (plantas, fachadas).

- b) Representación en tres dimensiones (perspectivas, cortes en detalle ,maqueta virtual)
- c) Generación de imágenes foto realistas, (recorridos virtuales)
- d) Generación de animaciones (presentaciones al cliente)
- e) Generación de realidad virtual
- f) Integración en un CAD de modelos tridimensionales, (banco de datos, presupuestos, mediciones, etc.)

Es esta la situación que se encuentra la informática para algunos arquitectos, sin embargo existen otros como Madrazo ³¹ que expone caminos para utilizar la computadora como una herramienta de composición tridimensional. Sus planteamientos suponen un camino para lograr una comprensión del espacio, para ensayar sobre la generación de las formas, él expresa que todos los programas informáticos de diseño constituyen no solo herramientas para representar arquitectura sino para concebir arquitectura *NOS ESCONTRARÍAMOS EN ESTE CASO CON UNA HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO INTERNO.*

El arquitecto esta obligado a predecir cual será la realidad de lo diseñado, deberá pronosticar como será la obra proyectada. Para lograrlo será necesario aplicar herramientas que cada día son mas eficientes que ayudan a predecir la realidad del diseño, (Ver

anexo 3) que permiten introducirse en el interior del objeto diseñado, para visualizar aciertos y para modificar errores.

La informática y los sistemas CAD son herramientas no solo convenientes sino necesarias en el mundo en que vivimos.

La discusión sobre si la computadora es una herramienta eficiente para la concepción del proyecto parte del conocimiento parcial que algunos arquitectos tienen de la herramienta informática y surgen dos puntos de vista diferentes, sobre la eficacia del uso de la computadora en la génesis del proyecto arquitectónico.

Lo que sí se considera como un hecho actual es que , lo que hasta ahora era presentado como un proyecto terminado realizado con proyecciones ortogonales y vistas axonométricas (planos para ser construidos) , separados de los planos de presentación realizados en 3D para ser presentados con técnicas de rendering³² y de animación. Con las nuevas prestaciones de los sistemas informáticos, el proyectista puede y debe pensar en 3D a través de nuevos procesos mentales algunos muy similares a las operaciones normales que se hacen en la realidad como son: asociar diferentes sólidos, sustraer, cortar, etc.

Sin embargo para algunos autores como Ken Sanders,³³ el cual asegura que no se debe asociar el término *diseño con tridimensional*. Muchos desarrolladores de programas consideran a estos términos como sinónimos, lo cual para el autor el diseño

³² VER ANEXO I.

³³ SANDERS KEN, AIA.- *El arquitecto Digital* .- Ediciones Universidad de Navarra, S. A .- Pamplona España 1998.

³¹ MADRAZO Leandro .- *Designing with computers*.-En las actas de ARECDAO 91. Instituto de tecnología de la Construcción de Cataluña, Barcelona Marzo 1991.

puede y generalmente debe realizarse en dos dimensiones. Un diseño excepcional no se caracteriza sólo por sus grandes ideas, sino por una buena ejecución, incluyendo el cuidadoso análisis de secciones, perfiles y detalles en dos dimensiones, concluyendo que " *El dibujo en dos dimensiones es una potente abstracción que los arquitectos no deben abandonar en busca de las herramientas digitales de diseño*".

No se debe olvidar el hecho de que el diseño arquitectónico es tridimensional porque deben considerarse simultáneamente varios puntos de vista desde diferentes ángulos y también porque varias de las relaciones espaciales no pueden ser comprendidas en un dibujo de dos dimensiones.

Otro punto interesante al cual referirse está la creatividad del diseñador, la cual es mejorada con el poder de la computadora, al experimentar con nuevas técnicas de diseño, el arquitecto generador de nuevas ideas, con ayuda de la computadora hace que su mente vuele y genere diseños mucho más complejos.

La tecnología informática aplicada a la arquitectura ha permitido crear una forma diferente no solo de pensar en ella sino de diseñar ya que la computación ha proporcionado diferentes variables que han generado un universo de formas complejas, facilitando la experimentación formal, por lo cual se puede afirmar *QUE NOS ENCONTRAMOS ANTE UNA REVOLUCIÓN QUE HA*

CAMBIADO DEFINITIVAMENTE LOS PARÁMETROS Y CONCEPTOS DE LA ARQUITECTURA.

El proceso de generación de ideas arquitectónicas así como su posterior representación gráfica para poder comunicar el proyecto, ya sea a un cliente o bien a un constructor, está sufriendo grandes transformaciones como consecuencia de la aplicación de la informática en la arquitectura.

En el futuro el medio informático habrá de modificar todas las cualidades del trabajo arquitectónico.

La informática ha contribuido y seguirá ayudando a los profesionales de la arquitectura no solo a la generación de un proyecto con el ahorro de tiempo y de esfuerzo, sino a la aplicación de la misma a través de todo el proceso de la construcción de un edificio. No resulta difícil pensar que en un futuro muy próximo, en las obras existirán computadoras que contengan toda la información necesaria para la construcción de un edificio, extrayéndose en el momento que sea requerida.

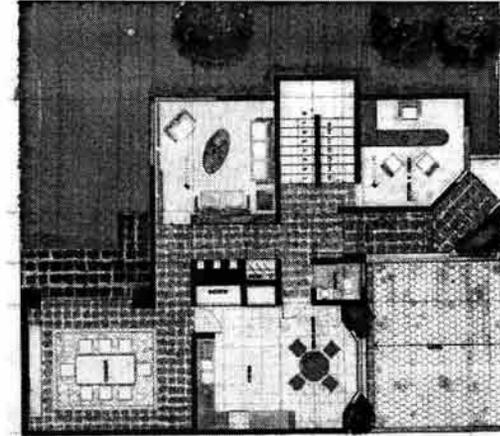
Siendo el sector de la construcción uno de los que manejan el mayor volumen económico de un país, sin embargo emplea métodos de trabajo tradicionales, será un beneficio para ellos el día en que se encuentre en la obra una base de datos que contenga toda la información del proyecto. Las tecnologías gráficas avanzadas, video y comunicación móvil posibilitan un cambio en las restricciones que hoy en día limitan su uso en dicho sector.

CAPITULO IV



El CAD y su enseñanza en la arquitectura

- 1.- EL CAD Y SU HISTORIA
- 2.- MODELO DIGITAL EN ARQUITECTURA
- 3.- LA ENSEÑANZA DEL USO DE LA COMPUTADORA
- 4.- PROPUESTA DE UN CURSO BÁSICO DE AUTOCAD.



PLANTA BAJA

La intuición y la imaginación suelen ser fuentes de ideas inspiradas; no se debería intentar eliminarlas en el proceso digital del diseño.

KEN SANDERS.

IV.1.1. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL CAD.

El ejercicio del diseño arquitectónico se encuentra, desde hace dos décadas en proceso de transformación masiva. Hoy día, la incorporación de la computadora a la práctica de arquitectura es un hecho innegable que abarca desde modestas oficinas individuales hasta consorcios internacionales como los de los laureados César PELLI, Frank GEHRY, SOM, Arata ISOZAKI, Norman FOSTER, Jean NOUVEL y otros.

La historia deL CAD es una larga sucesión de nuevas utilidades y características del programa. Esta es la historia de una serie de conjeturas acerca de causas y consecuencias de cada una de sus 17 ediciones.

IV.1.2.- HISTORIA DEL CAD.³⁴

▪ **Versión 1.0 (Release 1), noviembre de 1982**

Esta primera versión comercial fue presentada en el COMDEX Trade Show de Las Vegas en noviembre de 1982, pero los primeros en adquirir AutoCAD debieron esperar al siguiente mes para instalar el nuevo programa. Si bien las utilidades de AutoCAD 1.0 eran muy elementales, permitían mucho más que representar gráficamente coordenadas de puntos. Por ejemplo, ya ofrecía layers, texto y hasta un menú de comandos, todo ello con muchas limitaciones. Por ejemplo, los layers no eran nombrados por el usuario y la cantidad posible era ilimitada. El menú lateral, único hasta 5 años después, sólo permitía acceder a 40 comandos.

▪ **Versión 1.2 (Release 2), abril de 1983**

Esta primera reedición no modificó lo anterior sino que incorporó las cotas como módulo opcional no incluido en el precio básico. La posibilidad de representar automáticamente la distancia entre dos puntos incorporaba a AutoCAD la semilla del que sería el primer objeto inteligente: las cotas asociativas aparecidas en 1987.

▪ **Versión 1.3 (Release 3), octubre 1983**

Esta vez sí comenzaron las modificaciones mejorando lo ya comercializado. Por ejemplo, ya no era necesario eliminar una entidad y volver a dibujarla para cambiarla de layer, pues aparece el comando CHANGE ofreciendo la posibilidad de "mover de un layer a otro". Otro avance destacable es la Banda Elástica (Rubber-band) que significó el primer paso en el desarrollo de la operación interactiva en tiempo real; es decir, ver lo que uno está haciendo y no sólo que uno ya hizo.

Otras novedades hacían posible corregir el contenido de un texto, ajustar el origen y la orientación al plotear, usar ploters grandes y algunas cosas más.

▪ **Versión 1.4 (Release 4), dos meses después**

Esta vez, la evolución es notoria en dos utilidades importantísimas que constituyen el germen desde pilares fundamentales en el éxito de AutoCAD hasta hoy día: redefinición de Bloques y secuencia programada de comandos. La redefinición de Bloques significa la posibilidad de trabajar simultáneamente en dos o más dibujos que se conjugan en un mismo proyecto; la secuencia de comandos

³⁴ FERRER MARTIN.- *Historia del CAD.-*
http://www.arquitectura.com/cad/artic/historia_autocad.html

(SCRIPT) es la primera utilidad de AutoCAD como plataforma para el desarrollo de programas específicos, para uso personal o comercial. Estas siguen siendo las principales líneas de desarrollo actualmente relacionadas con el Trabajo en Red, con profesionales y empresas colaborando interactivamente alrededor del mundo y especialización del software de modo que haya múltiples versiones de AutoCAD apropiadas para distintas disciplinas.

Algunas otras novedades en esta cuarta edición fueron: ARRAY, para crear repeticiones rectangulares o polares; diversidad de tipografías para el texto; teclas de control para SNAP, Grilla y Ortogonal.

▪ **Versión 2.0 (Release 5), octubre de 1984**

A casi dos años de su aparición y luego de un año desde la edición R4, AutoCAD incluye por primera vez una cantidad muy importante de innovaciones y mejoras. Si bien es consecuente con las versiones anteriores, aparecen cambios importantes en el propio sistema que trascienden el mero agregado de nuevas utilidades. Por ejemplo, la nueva estructura permite retroceder en el proceso de trabajo mediante el comando UNDO (sólo disponible como una opción del comando LINE, pues recién aparecería en forma generalizada dos años más tarde). La posibilidad de restablecer el estado anterior del dibujo agrega otra nueva dimensión a AutoCAD. Si bien hoy esta utilidad es muy común y resulta natural, hace 15 años era pura ficción científica: revertir el orden de los acontecimientos. UNDO significa, más que la posibilidad de

corregir errores, la promesa creíble de llegar, algún día, a controlar sin limitaciones el proceso de diseño.

▪ **Versión 2.1 (Release 6), mayo de 1985**

Aunque de modo incipiente, la tercera dimensión aparece en la pantalla. Si bien la estructura de AutoCAD admitía el uso de múltiples dimensiones, sólo dos eran accesibles al usuario común. La presión ejercida por el éxito de otros sistemas CAD en la implementación del espacio virtual obliga a Autodesk a incorporar la coordenada "z". No obstante, por muchos años más AutoCAD seguirá siendo una herramienta básicamente bidimensional y el desarrollo seguirá alineado con aquellas dos ideas rectoras: Trabajo en Red y Especialización. Es con esta edición que, meses más tarde, sería posible usar la primera versión completa de AutoLISP, el lenguaje de programación para CAD con mayor difusión en todo el mundo. AutoLISP permitió el desarrollo simultáneo de decenas de miles de pequeños o grandes programas específicos, escritos y utilizados por toda una generación de profesionales capacitados en CAD aplicado a diversas disciplinas.

▪ **Versión 2.5 (Release 7), junio de 1986.**

La computadora personal ocupa ya su lugar en hogares y oficinas de toda índole. Arquitectos de vanguardia como Charles Moore o Peter Eisenman contratan los servicios de especialistas en computación para experimentar en el espacio virtual sus ideas. Los

pioneros del CAD para arquitectura en Argentina: Alfonso Corona Martínez, Arturo Montagú o Juan Manuel Boggio Videla celebran congresos y debaten "el futuro de la soberanía nacional" de cara a la invasión tecnológica en la era digital. AutoCAD comienza a reproducirse descontroladamente en Argentina, los ingenieros y estudiantes de ingeniería, por entonces los principales adeptos de la PC, investigan más por curiosidad que por necesidad las posibilidades que encierran los nuevos aparatos, más allá de la resolución de cálculos complejos, matrices e integradas; algunos programando en Basic o Logo (lenguajes populares y sencillos), pero otros a partir de instalar aquellos cuatro disquetes de cartón, de baja densidad y anónimos como sus dueños.

Sin grandes innovaciones tecnológicas, AutoCAD R7 es mucho mejor, pues es más fácil de usar y más atractivo que sus predecesores. La interfaz de uso es más eficiente, ZOOM y PAN son mucho más rápidos y ya no exigen esperas de minutos para desplazar el dibujo un poco y poder seguir trabajando.

▪ **Versión 2.6 (Release 8), abril de 1987**

Cotas inteligentes y libertad en el uso de las tres dimensiones son las claves del enorme éxito de esta versión. Modificar un plano, estirándolo hacia allá, desplazando aquello hacia acá y verificar inmediatamente los nuevos valores de las cotas era sencillamente magia; dibujar una silla, luego una escalera caracol, luego un techo con varias pendientes era una pasión. Uno se emocionaba ante

esa nueva ventana abierta al futuro, uno no podía creer que algo así estuviera en sus manos; realmente no lo podía creer.

▪ **Release 9, septiembre de 1987 .**

Aunque ya existía desde 1985, Windows era aún una promesa y, a la vez, una tendencia firme. Entre otros, AutoCAD R9 y WordPerfect 4.2 deciden incursionar en la interfaz inteligente implementada por WordStar ya en 1978. Menús descolgables y cuadros de diálogo, llamativamente, ocultan sólo momentánea y parcialmente el área de trabajo. Se suman a estas innovaciones la posibilidad de crear imágenes que funcionan como botones, de modo que los bloques almacenados en bibliotecas podían ser ahora reconocidos por su aspecto, no sólo por su nombre (por entonces limitado a 8 caracteres).

▪ **Release 10, octubre de 1988, el último AUTOCAD conmensurable.**

R10 fue la última versión de AutoCAD que posibilitaba a un usuario experto conocer la totalidad del sistema. A partir de allí los avances serían tantos y tan veloces que obligaría a muchos veteranos a renunciar ese orgullo. No era sencillo ni mucho menos, pero AutoCAD R10 mantenía lazos muy estrechos con su historia. Quien hubiera usado 3 o 4 versiones anteriores sólo debía adjuntar un 20 o 30% de conocimiento al ya adquirido; con ello podía asegurar que, de AutoCAD, lo sabía TODO. Es más, uno podía conocer de memoria los nombres de todos los archivos utilizados

por el sistema, los nombres de todas las variables y todos los comandos, los lenguajes de programación íntegros, etc. etc. Por entonces, uno podía considerarse un experto en la materia, y es que en ese entonces los expertos eran imprescindibles. Enseñar a usar una PC, el antipático DOS y los misterios del CAD, era sólo para expertos; lograr que de un plóter saliera un plano en escala apto para construir, era una hazaña, y muy pocos arquitectos estaban dispuestos a resignar el tiempo necesario para ello. La próxima versión comenzaría a resolver la difícil ecuación: más complejo pero más sencillo.

En cuanto a innovaciones, la incorporación de UCSs (sistemas coordenados del usuario) libera por completo y definitivamente el uso del espacio virtual. Es desde esta edición que AutoCAD se convierte en un CAD íntegramente tridimensional y hasta AutoCAD 2000 no aparecería ninguna novedad substancial en el uso de las tres dimensiones.

▪ **Release 11, 2 largos años después**

Este largo invierno en la evolución de AutoCAD fue apenas matizado por la aparición de 7 correcciones para R10. Eso sí: AutoCAD R10 c7 era perfecta. Finalmente, el tan esperado lanzamiento de R11 en 1990 trajo más dudas que respuestas. El desconcierto ante tantas novedades produjo un shock, muchas muy importantes innovaciones no fueron asimiladas por la mayoría de los usuarios, la nueva instalación automática invadía el disco

rígido con una centena de archivos prolijamente ordenados en una docena de carpetas (por entonces "directorios"). AutoCAD dejaba de ser un sistema pensado para un usuario típico que trabaja absorto en su PC hasta concluir solo su tarea; AutoCAD comenzaba a ser el sistema actual, concebido para abastecer al mundo del diseño dando respuesta a los requerimientos de la globalización ¿Mejor antes? ¿Mejor ahora? Los nueve años transcurridos no nos han permitido aseverarlo. Las soluciones no terminan de llegar, los sistemas actuales son muy vulnerables y los riesgos de pequeñas o grandes catástrofes informáticas aumentan cada día. Es casi imposible confiar en un software, desde los sistemas operativos hasta los más simples programas suelen actuar de modo imprevisible y misterioso. A la vez, aumenta la ambición de mayor inteligencia artificial.

Una de las principales incorporaciones en R11 fue Paper Space, que permitía componer múltiples vistas del modelo junto a objetos y textos planos, y diseñar en pantalla las láminas a plotear; también aparecen las Referencias Externas XREF. A pesar de la enorme utilidad en tareas cotidianas, ninguna de estas dos innovaciones sería usada masivamente; AutoCAD 2000, con sus LAYOUTs y el manejo de múltiples dibujos, puede llegar a convencer, luego de una década, a tantos usuarios tan conservadores. Otra novedad, esta sí muy utilizada, fue la posibilidad de crear estilos de cotas.

▪ **Release 12, junio del '92**

Menú de cursor, GRIPs, previsualización de impresión, imágenes ráster, sistema de rendering incorporado, cuadros de diálogo implementados para cotas, ploteo, hatch, osnap, layers, definición de atributos, manejo de archivos, etc. hacen de AutoCAD R12 un éxito rotundo, al menos en una de sus múltiples versiones. La reciente aparición explosiva de Windows 3.1, con 40 millones de PCs usándolo en todo el mundo, convierte a Microsoft en la mayor amenaza para Macintosh, hasta entonces dueño y señor de pasado, presente y futuro de las interfaces gráficas. Autodesk apuesta a todas las plataformas a la vez, abarca mucho y aprieta mucho también. En el mercado mundial del software ocupa el cuarto puesto en facturación, liderando cómodamente el mercado del CAD. AutoCAD para UNIX, DOS, Windows y MAC no convivirían por mucho tiempo, pero nadie podía afirmar entonces cuál sería la fórmula vencedora. El lento y defectuoso AutoCAD R12 Win permitía incursionar en el terreno de las múltiples tareas en una misma pantalla, compartiendo información con MS-Word o Excel. El veloz R12 para DOS permitía, en una PC estándar, manejar proyectos de alta complejidad y generar presentaciones de alta calidad visual; a tal punto que se mantendría como la versión más utilizada hasta la aparición de R14, casi 5 años después. En parte gracias a las nuevas impresoras y ploters de "chorro de tinta", el CAD comienza a substituir los tableros de dibujo en pequeños y medianos estudios y empresas, proliferan los comerciantes de hardware y software, irrumpen los cadistas freelance.

Los desarrolladores de aplicaciones específicas para usar sobre AutoCAD expanden rápidamente su mercado. Tomar un curso de AutoCAD comienza a ser una necesidad imperiosa pues muchos grandes estudios y empresas ya exigen saber usarlo.

▪ **Release 13, noviembre de 1994, casi para Windows**

La mayor compañía mundial de software, Microsoft, había ganado 953 millones de dólares el año anterior. Microsoft valía entonces veinticinco mil millones de dólares, esto es más que Ford, Kodak, Nabisco y Boeing. Bill hace público su interés "*por una red que la gente llama ahora autopista de la información, o convergencia digital. Se trata de poner la información al alcance de la mano. Tengo mucha confianza en que esto ocurrirá dentro de tres años (...) La actual interfaz de usuario no consiste en gran cosa. Queremos construir algo que permita controlar en pantalla la elección de distintas opciones*". Si bien la fecha inicial de lanzamiento de R13 precede a la aparición de Windows 95, íntimamente ligada a la popularización de Internet, fue la primera edición en funcionar sobre la revolucionaria plataforma.

R13 fue durísimamente castigada por "la crítica". Todos, propios y extraños, fustigaron la multitud de errores, defectos e improvisaciones de la nueva versión. Los cuatro parches efectuados al código original y distribuidos gratuitamente no bastaron para corregir lo incorregible y menos aún para cambiar la imagen pública de versión fatídica. AutoCAD R13c4 funcionaba

sobre DOS y sobre los cuatro Windows en uso: 3.1, 3.11, 95 y NT y, pero ninguna superaba en rendimiento a R12 DOS que mantuvo vigencia hasta la aparición de R14. Si bien la críticas eran fundadas, la fatídica R13 significó un gran salto tecnológico en la historia de AutoCAD, incorporando enormes utilidades que sirvieron de plataforma a las ediciones subsiguientes y a las versiones específicas, principalmente Mechanical Desktop. Sólidos ACIS, operaciones booleanas, HATCH asociativo, Agrupamiento de objetos, curvas NURBS, líneas múltiples paralelas y un sistema de rendering mucho más completo, entre otras, resultaron demasiadas incorporaciones para una sola versión, pero la depuración de errores efectuada hasta el lanzamiento de R14 validaría el esfuerzo realizado con tan triste destino comercial; R13, en última instancia, cumpliría su objetivo.

▪ **Release 14, febrero de 1997, adiós al DOS**

Más allá de nuevas utilidades, R14 fue un renacer de AutoCAD. El código fue reescrito totalmente. Un nuevo software, también llamado AutoCAD, hacia todo lo que su predecesor, pero mucho mejor, más rápido, casi sin errores y más sencillamente. Desde la misma instalación los cambios eran notorios en todos los aspectos del sistema, todo resultaba más ameno, más fácil de aprender a usar, más efectivo. Las novedades aparecidas en R13 ahora funcionaban bien, pequeños detalles como relleno pleno mediante HATCH, o ZOOM y paneo en tiempo real permitían mejorar en mucho la calidad y la productividad. El avance logrado por la secuencia R13–R14 fue comparable al de R11–R12, y por ello el

éxito fue rotundo también. El legendario MS-DOS, anfitrión de todas las ediciones precedentes, no soportaba más cambios y ya pertenecía a un pasado sin retorno, R14 sólo podía instalarse sobre Windows. Hoy, luego de la aparición de AutoCAD 2000, R14 sigue siendo el CAD más usado de la historia y en todo el planeta.

▪ **Autocad 2000**

El nuevo AutoCAD no se llama "Release 15" sino "2000". Las principales innovaciones y mejoras están relacionadas con:

- Modelado y visualización en 3D
- Manejo y administración de archivos y objetos
- Integración con Internet
- Diseño de la presentación en el papel

"AutoCAD 2000 completa la transición de AutoCAD desde una aplicación 2D basada en DOS a una plataforma totalmente 3D, orientada a objetos y optimizada para Windows. Es para marcar este hito natural de la versión que hemos optado por cambiar la nomenclatura estándar "RELEASE N+1", denominando a esta nueva versión AutoCAD 2000 - la plataforma de diseño para el nuevo milenio", explica Ajay Kela, Vice Presidente de Autodesk.

Más allá de las incorporaciones en términos de utilidades, la nueva versión "pasa en limpio" lo desarrollado en los últimos años y saca brillo a las herramientas tradicionales. AutoCAD es ahora mucho más accesible para el novato y es capaz de multiplicar el valor de los dibujos ya realizados mediante nuevas formas de presentación en pantalla y en el papel. Por otra parte, las nuevas versiones de

aplicaciones específicas tales como AutoCAD Architectural Desktop se verán sumamente favorecidas por la nueva plataforma.

Sólo a modo de ejemplo:

- Paper Space es el mismo que antes, pero ahora es fácil de entender y usar.

IV.2.- MODELO DIGITAL EN ARQUITECTURA

La actividad de proyectar en arquitectura se fundamenta sobre la habilidad que poseamos para crear y manipular algún modelo, es decir, alguna representación de nuestras ideas. Esta capacidad de expresión la adquieren los arquitectos en los primeros años de sus estudios mediante el aprendizaje dibujo técnico y a mano alzada, la geometría descriptiva y el análisis de formas arquitectónicas. Sin embargo, el lenguaje que utilizamos al proyectar y el medio en que este lenguaje se materializa no son herramientas, sino instrumentos con los que un arquitecto analiza un problema, explora alternativas y sintetiza su solución.

Se pueden distinguir cuatro tipos de modelos utilizados habitualmente por los arquitectos: a) bocetos o diagramas, b) dibujos a escala como plantas, alzados, secciones y perspectivas, c) modelos físicos a escala o maquetas, y d) modelos digitales. Los dos primeros tienen como soporte el papel, el tercero se construye con materiales adecuados como plástico, madera o metal, el cuarto tipo reside en la memoria de una computadora

*Un sistema de modelado digital es para el arquitecto, por diversas razones, como un piano para el compositor de música: un instrumento con el que desarrollar su trabajo creativo, y no una simple herramienta ajena al proceso de desarrollo de sus proyectos.*³⁵

Las herramientas son útiles concebidos por el hombre para un fin concreto y predeterminado, por el contrario los instrumentos son medios en los que existe un lenguaje necesario para la expresión y la ejecución de nuestras ideas, que son los sueños de un mundo imaginario con la aspiración de ser construido.

El uso de los modelos digitales en la docencia del proyecto puede sustentarse sobre una metodología basada en el reconocimiento o identificación del lenguaje común a los parámetros de la arquitectura y a las posibilidades de expresión específicas del medio digital. La clave para que el aprendizaje del proyecto con la ayuda de un modelo digital sea factible es entender qué son y cómo se construyen ambos: reconocer aquellos aspectos esenciales de la arquitectura que sí son representados y adquirir conciencia de cuales quedan excluidos.

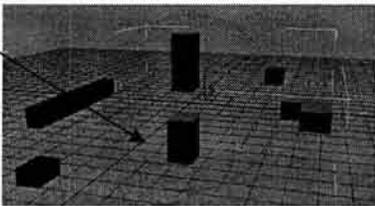
No es fácil intentar resumir las características de un modelo digital, pero sí podemos, al menos, resaltar los aspectos esenciales que expliquen su utilidad en el diseño de arquitectura. Convendría subrayar que estos modelos son especialmente útiles en la docencia cuando se utilizan en combinación con un intenso trabajo

³⁵ <http://www.arq.upv.es/TallerDigital/htm>

El CAD y su Enseñanza en Arquitectura

de boceto. Esto se debe a que la precisión estructural y formal del modelo de computadora se complementa con la rapidez y la ambigüedad de la expresión gestual del trazo sobre el papel.

La principal característica de un modelo digital es la presencia de un espacio cartesiano tridimensional que carece de gravedad. En este espacio abstracto se definen simbólicamente elementos



geométricos que pueden ser transformados o combinados según las leyes de la composición arquitectónica. Es muy importante la posibilidad

de establecer relaciones de semejanza entre los elementos según sean las propiedades que

comparten, pudiéndose expresar de esta forma las ideas de tipo, familia o agrupación. Un modelo digital es el medio idóneo para la definición de los aspectos geométricos del proyecto, para su estructuración jerárquica, y mediante sucesivas transformaciones, para la

exploración de alternativas.

Además, en un modelo digital se puede mostrar el claroscuro de una composición formal bajo ciertas condiciones de iluminación lo cual sintoniza perfectamente con una visión clásica de la arquitectura como "juego correcto y magnífico de los volúmenes



bajo la luz." La capacidad de representar y observar las luces y las sombras en nuestro modelo resulta de un gran interés docente y nos obliga a reflexionar sobre el comportamiento de la luz directa e indirecta en la arquitectura.

Asimismo, resulta espectacular la posibilidad de asignar a las superficies de los distintos elementos texturas simbólicas o realistas que sirven, sobre todo, para establecer un orden plástico y arquitectónico, pero que también permiten simular el uso de materiales constructivos. Frecuentemente se ignora el enorme poder de organización estructural que la aplicación de las texturas lleva implícito, y convirtiendo el medio en fin, se sobrevalora el realismo de las imágenes.

En un modelo digital se pueden observar y manipular directamente los elementos tridimensionales y sus texturas, las luces y las sombras, mediante proyecciones ortográficas o perspectivas sobre una pantalla. De esta forma es posible representar la arquitectura del pasado que ya no existe, la arquitectura que sí existe en el



presente, o la que pudiera existir en un futuro. Estas imágenes son como fotografías en emulsión digital que nos muestran un mundo existente en la memoria de la computadora, y por tanto existente en nuestra memoria. La disciplina de proyectos también tiene

entre sus intereses la manera en que el hombre percibe la arquitectura en el tiempo: con bocetos, mediante el estudio de maquetas, y muchas veces simplemente con la imaginación.

Los modelos digitales pueden, y esto resulta fascinante, representar el tiempo y generar animaciones que nos muestren los



cambios coreografiados de la geometría y de su composición, de la luz las texturas, y del punto de observación.

Un modelo digital puede ser descrito con palabras, fotografiado y expuesto, o sencillamente

abierto y manipulado.

La contemplación en una pantalla de un mundo tridimensional de luces y sombras se asemeja a nuestra visión del espacio en que vivimos. Sin embargo, un mundo que no podemos tocar con nuestras manos, en el que nunca hace frío ni calor o donde jamás se mueve la brisa, es decir: un mundo que no podemos habitar con nuestros cuerpos y donde nadie vive, pese a la riqueza visual que nos pueda ofrecer, nunca será más que una ingeniosa metáfora de la arquitectura.

IV.3.- INFORMATICA EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA

Es importante que la informática como materia de grado debe ser en la actualidad el principal objetivo en la curricula de las escuelas

de arquitectura , el aprendizaje de la informática es importante desde los primeros años de la formación de un arquitecto, ya que significa efectuar una abstracción de la información , respecto tanto de la arquitectura como de la computadora misma ; comprender, ponderar y conmensurar la información arquitectónica , explorar la computadora como herramienta ideal para la creación , elaboración y registro de la información arquitectónica.

Deberá asociarse la computadora o el uso de cualquier software a tareas específicas de otras materias como son: el diseño, la comunicación visual, construcción, cálculo estructural, instalaciones. Por lo tanto será útil enseñar el uso de la computadora en cursos independientes de las materias tradicionales.

La computadora está considerada como una herramienta didáctica fundamental , para enseñar al alumno a incorporar textos, generar imágenes, navegar en la WEB , manejar información a distancia, realizar innovaciones desde lo pedagógico, como el dictado de materias no presenciales, para lo cual pueden utilizar computadoras de la red del colegio o bien conectarse desde sus domicilios vías módem. Los docentes de la arquitectura o de cualquier otra disciplina tienen la obligación de utilizar la computadora como aliada y no como enemiga de la educación.

A continuación se presentan ejemplos de tecnología utilizada en aulas para un óptimo trabajo tanto de alumnos como de docentes:

“**TopSchool**”: Sistema que combina Hardware y Software multimedial. Permite optimizar el uso de red existente en un ámbito escolar, creando un aula totalmente interactiva, que posibilita la transmisión de gráficos, animación, películas, etc. A todas las PC de la clase, o bien a las que el docente determine. Otra aplicación es la **BIBLIOTECA electrónica**, permite que los colegios o universidades puedan acceder a la información multimedia desde lugares remotos.

IV.3.1. PARÁMETROS

- El aprendizaje del uso de la computadora debe de comenzar desde el principio de la carrera y desarrollarse hasta el final de la misma.
- La **INFORMÁTICA** como materia de grado permitiría concentrar la enseñanza del uso de la computadora.
- Aprender Informática significa : a) efectuar una abstracción de la información respecto tanto de la arquitectura como de la computadora ; b) comprender, ponderar y medir la información arquitectónica; c) explotar la computadora como herramienta ideal para la creación, información y registro de la comunicación arquitectónica.
- Se deberá asociar la computadora o cualquier software en particular, a tareas específicas de otras materias como : construcción, diseño, comunicación visual, geometría descriptiva, topografía, estructuras, administración de obras, cálculo de instalaciones, etc. Por lo tanto es conveniente enseñar a usar la computadora en cursos independientes de las materias tradicionales.
- La programación es inherente al uso de la computadora. Así como no es posible proyectar sin clasificar correctamente, tampoco será posible en un futuro próximo, proyectar sin programar. Los edificios virtuales producidos en una computadora son complejos programas. Las funciones son preestablecidas pero los datos son variables (excepto, lógicamente, aquellos datos sujetos a reglamentos). Esta nueva técnica, conocida como *DISEÑO PARAMÉTRICO* posee gran auge en todo el mundo y es estándar en la industria automotriz.
- Es imprescindible aprender a imaginar y a efectuar hipótesis de desarrollo de los sistemas, previendo las futuras soluciones a los problemas actuales. El conocimiento básico de programación y de sistemas informáticos permite elaborar inequívocamente esas hipótesis, e incluso estimar con precisión particularidades, el modo de uso, el tiempo de aprendizaje, etc. El ejercicio profesional está siendo fuertemente condicionado por la cotidiana toma de decisiones respecto a qué tecnología de proyecto utilizar, en que recursos invertir, qué nuevos conocimientos adquirir, qué nuevos asesores contratar, etc.
- La evolución cotidiana del Hardware y del Software hace de la computadora una herramienta sustancialmente distinta. El aprendizaje del uso de la computadora es permanente. El

diseñador debe afrontar dos problemas simultáneos: a) cómo resolver su diseño y b) como utilizar la computadora para ello.

- El uso natural y ameno de las tres dimensiones espaciales desde el inicio del proceso de diseño, permite objetivos inalcanzables con los métodos tradicionales.
- La maqueta electrónica será en breve el medio determinante de las formas. A medida que las computadoras y el software se adecuan al diseño, los paradigmas cambian.

IV.4.- PROPUESTA DE UN CURSO BÁSICO DE AUTOCAD

INTRODUCCIÓN

Programa de materia para ser aplicado a alumnos de primer ingreso de la carrera de arquitectura de la FES ACATLAN, UNAM.

El uso profesional de la computadora exige el aprendizaje básico del uso del hardware y del software, así como un entrenamiento intenso en la producción de textos, cálculos, datos relacionales y gráficos de todo tipo.

La aplicación de programas de diseño asistido por computadora (CAD) permite aumentar la eficiencia en los procesos de diseño y dibujo arquitectónico, en aspectos de facilidad de uso, ahorro de tiempo y formación de librerías para intercambio.

Este curso proporcionará las herramientas básicas de AutoCAD, versión 2000 que por sus características de adaptabilidad a las

tareas de usuarios específicos, su gran diversidad de comandos y herramientas y su estructura de arquitectura abierta, se ha convertido en el instrumento indispensable para quienes efectúan su trabajo por medio del manejo de gráficos.

El dominio adecuado de las herramientas de AutoCAD permitirá a los participantes mejorar sus habilidades, optimizar tiempos de ejecución y aumentar la calidad de su trabajo.

IV.4.1.- REQUISITOS: El alumno deberá comprobar tener:

- Conocimientos generales de computación.
- Conocimiento general del Sistema operativo MS-DOS.
- Conocimiento del Sistema operativo Windows 95 o 98 o similar.
- Inglés básico (deseable).
- Dibujo técnico básico.
- Manejo de las normas y terminología de dibujo.

IV.4.2.- OBJETIVOS DEL CURSO

TERMINAL

Al término del curso, el alumno producirá dibujos arquitectónicos en dos dimensiones utilizando los comandos básicos AutoCAD, versión 2000, según los requerimientos de quien se los solicite.

ESPECÍFICOS

-Ejecutará adecuadamente las actividades de inicio y cierre de una sesión de AutoCAD.

-Aplicará los comandos de inicio en un dibujo nuevo, de acuerdo con las instrucciones del solicitante.

-Utilizará con destreza los comandos de control de la pantalla en cualquier dibujo.

-Dibujará y editará objetos, conforme a las especificaciones del solicitante, utilizando los comandos básicos de dibujo y edición.

-Dibujará textos y acotaciones, utilizando los comandos básicos de texto y acotación, de acuerdo con las especificaciones que se le indiquen.

-Utilizará con habilidad y economía de medios los equipos de impresión.

OBJETIVOS CONCEPTUALES

-Conocer las herramientas de CAD aplicada a las principales áreas de su carrera como Diseño, Administración y Construcción

-Recordar el proceso de diseño para conectarlo con las tareas y proyectos diseñados para el curso.

-Aprender las herramientas de CAD especializadas en Arquitectura, utilizando paquetes como el Architectural Desktop, Artis, Microstation o Archicad.

-Aplicar en forma creativa la suite Autocad-Architectural Desktop (Microstation, Artis o Archicad) en el diseño y representación de proyectos arquitectónicos, por medio del desarrollo de actividades integradoras de conocimiento, dosificadas por etapas del proceso de diseño y con la representación de un proyecto final.

IV.4.3.- TEMAS Y SUBTEMAS

MODULO 1.- (40 HORAS DE CLASE)

MANEJO BÁSICO DEL CAD

- Configuración del CAD

- Configuración de un archivo nuevo en Autocad
- Apertura de un archivo existente
- Propiedades de los objetos en un sistema de CAD
- Dibujo exacto con el CAD
- Comandos de edición y ambientación con el CAD
- Generación de planos a partir de la importación de objetos, estilos y propiedades de objetos
- Grabar archivos en Autocad
- Propiedades de los objetos en un sistema de CAD
- Manipulación de los dibujos existentes para reconocer las propiedades de algunos objetos como: Layers, tipos de línea, colores, espesores, grips, etc.
- Dibujo exacto con el CAD
- Representación de un terreno con sus curvas de nivel aplicando las dos técnicas de dibujo y utilizando una imagen raster como base.

TRABAJO INTERDISCIPLINARIO CON EL CAD

- Aplicación de las herramientas de CAD
- Trabajo en equipo sobre un dibujo, mediante red local
- Presentación en Internet del material del proyecto personal
- Inscribirse en un grupo de discusión especializado en CAD
- Representación y edición de una planta de contexto, aplicando todos los comandos aprendidos en las clases anteriores. Iniciación de la representación de un proyecto personal, para

evaluar el grado de aprendizaje alcanzado. Se inicia dibujando el terreno, curvas de nivel y el contexto del mismo.

COMANDOS DE EDICIÓN Y AMBIENTACIÓN CON EL CAD

- Ambientación de una planta de conjunto con efectos de sombras, texturas y objetos de ambientación.
- Generación de planos a partir de la importación de objetos, estilos y propiedades de objetos
- Generación de librerías de objetos repetitivos como muebles y ambientación.
- Aplicación de las librerías de Arquitectura del Architectural Desktop

MODULO 2.- 30 HS. DE CLASE

APLICACIÓN DEL CAD EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Modelación en 3D de maquetas conceptuales
- Conversión de las curvas de nivel de un terreno en 2D a un modelo de 3D.
- Aplicación de los comandos de tres dimensiones tipo superficie y sólido para generar maquetas conceptuales de diseño arquitectónico.
- Modelación de un museo en tercera dimensión aplicando las operaciones booleanas
- Modelación de un edificio a partir de la extrusión de un perfil
- Modelación de un poste a partir de la revolución de un perfil

PERSPECTIVAS Y RECORRIDOS.

- Generación de perspectivas y el recorrido de un proyecto a partir de su geometría en 3D
- Modelación de una residencia aplicando todos los comandos aprendidos hasta esta clase.
- Plantas arquitectónicas
- Importación, creación, modificación y aplicación de estilos personales de muros
- Generación de una planta arquitectónica con los muros inteligentes de Architectural Desktop
- Generación de muros especiales con huecos, diferentes niveles de desplante de muros y diversas inclinaciones en su remate superior.
- Complemento de la planta arquitectónica con ventanas, puertas y escaleras utilizando las rutinas automáticas de Architectural Desktop .
- Creación de estilos personales de ventanas, puertas y escaleras
- Continuación de la ambientación de una planta arquitectónica, agregando y modificando techos ya sea inclinados o no.

IMPRESIÓN DE PLANOS Y FORMATOS DE PLANOS

- Generación de formatos de impresión con el ambiente Layout de Autocad
- Impresión de un plano a una escala definida

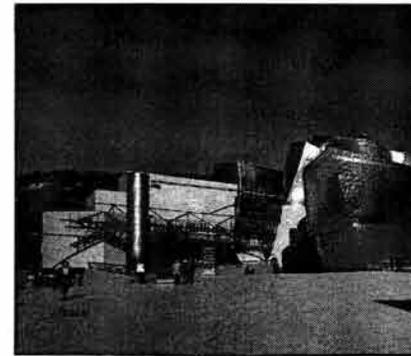
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO (VER APARTADO CORRESPONDIENTE)

CAPITULO V



El uso de la computadora en el diseño Casos de estudio

- 1.- FRANK O. GHERY
- 2.- PETER EISENMAN
- 3.- ESTUDIO ASYMPTOTE
- 5.- ESTUDIO NEIL DENARI



Buscamos coherencia en el proceso de diseño como un todo desde la primera idea hasta el último detalle en el sitio. La representación y las herramientas que usamos tienen que estar al servicio de la idea y también ser los mecanismos que conducen al proceso
Carme Pinós.



EL MUSEO GUGGENHEIM

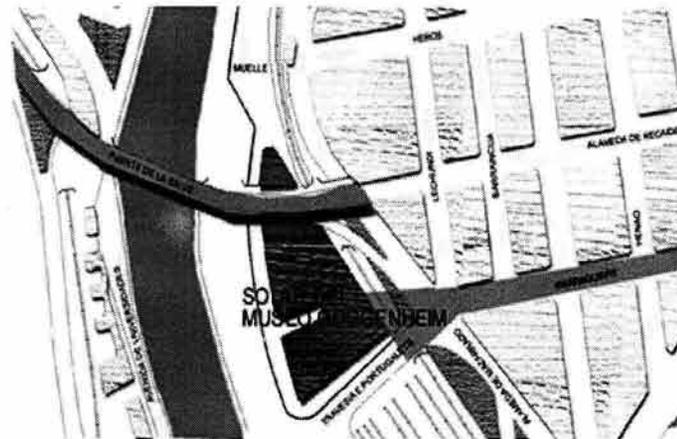
El Museo está ubicado en un terreno de forma triangular de 32000 m² con 24,000 M² de construcción de los cuales 11,000 m² son destinados para espacio expositivo. El terreno es uno de los puntos mas interesantes de la resolución del proyecto por las características del mismo que se distingue por la relevancia de tres puntos : uno es la del puente LA SALVE el cual cobra protagonismo al tener acceso a través de él al museo , el otro es la cercanía de la ría del NERVIÓN y la diferencia de cota de unos 16 Mts. Que salva el edificio .

Si se llega al museo por el centro urbano a través de la calle Iparragirrese encuentra la entrada principal en la PLAZA DEL MUSEO . Si es del otro lado de la Ría del Nervión de donde se procede es el puente de La Salve el que nos dirige hasta el museo a través de una torre de estructura metálica

DATOS DE LA OBRA Y SU AUTOR :

Frank O. Gehry nace en Toronto Canadá en 1930 Licenciado en Arquitectura por la Universidad de Southern California
En 1962 crea su compañía llamada Frank O. Gehry and Associates, Inc.
Ha recibido mas de 80 premios internacionales , siendo el más importante el Hyatt Foundation's Pritzker Architecture Prize , en el año de 1979.

El proyecto fué otorgado a Fran Gehry , ganador del concurso entre los que competían Arata Isozaki y los vieneses Coop Himmelblau.



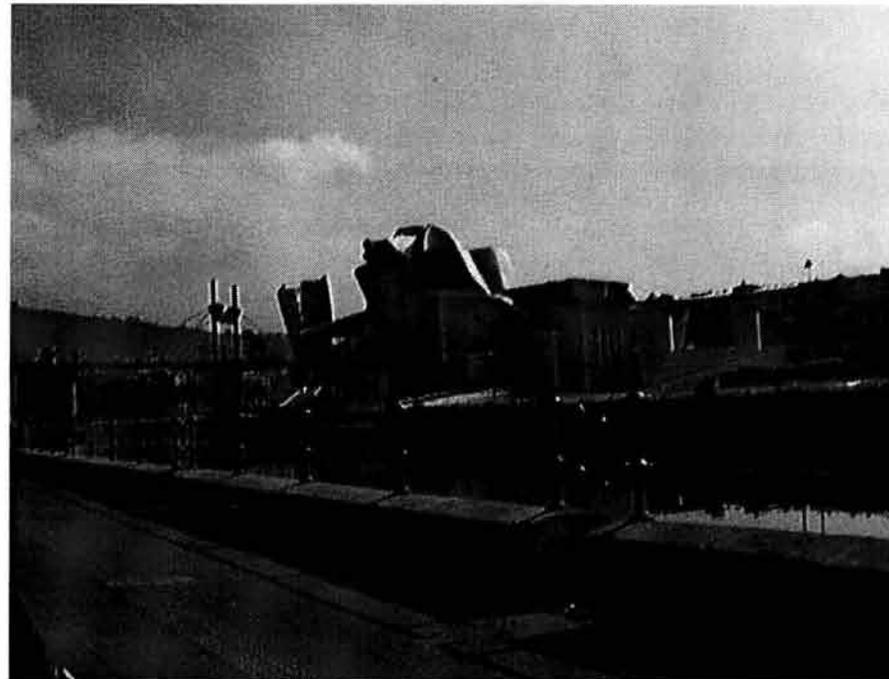
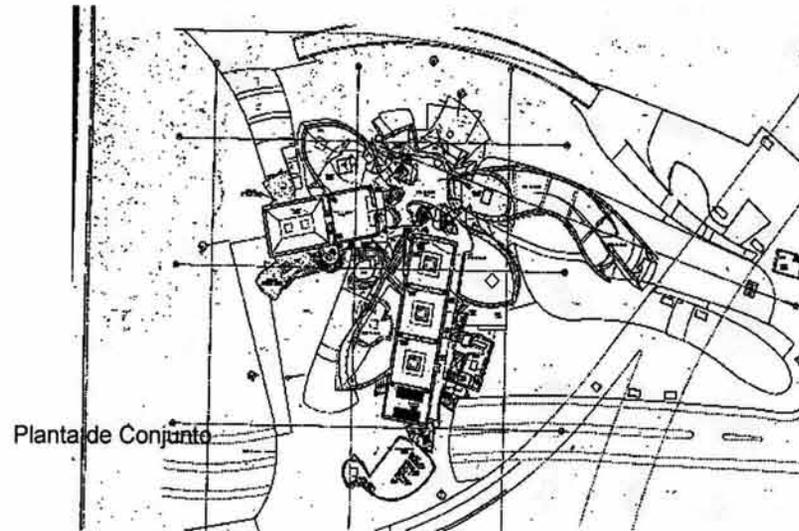
PLANO DE UBICACIÓN

PRESENTACIÓN DE LA OBRA : En 1993 dieron comienzo las obras de construcción del Museo Guggenheim Bilbao, este edificio ideado por el arquitecto Frank O. Gehry, es , en si mismo, una auténtica obra de arte, en el cual se conjugan materiales tales como el acero, la piedra, el titanio y el agua. Fue inaugurado el 18 de octubre de 1997.

El Museo Guggenheim abrió sus puertas con la misión de reunir e interpretar el arte mas representativo de nuestro tiempo así como complementar la colección de la Salomón R. Guggenheim Foundation, Institución fundada en 1920 que cuenta con muestras de todo el arte visual que la cultura occidental ha producido desde finales del siglo XIX hasta nuestros días. La colección ha sido distribuida en tres museos además del construido en Bilbao: Salomón R. Guggenheim Museum y el Guggenheim Museum SOHO de Nueva York y el Peggy Guggenheim Collection en Venecia.

"Gracias al Museo Guggenheim, la ciudad de Bilbao se ha convertido en uno de los focos de peregrinación del nuevo turismo cultural.

Bilbao es uno de los ejemplos mas evidentes del fenómeno contemporáneo que ha elevado la posición del Museo, hasta convertirlo en un símbolo de la cultura de clase en la época del deterioro del gusto: lo que se exponga dentro es indiferente" JAMES STELL.-



Auténtica obra de arte donde se conjugan el acero, la piedra, el titanio y el agua



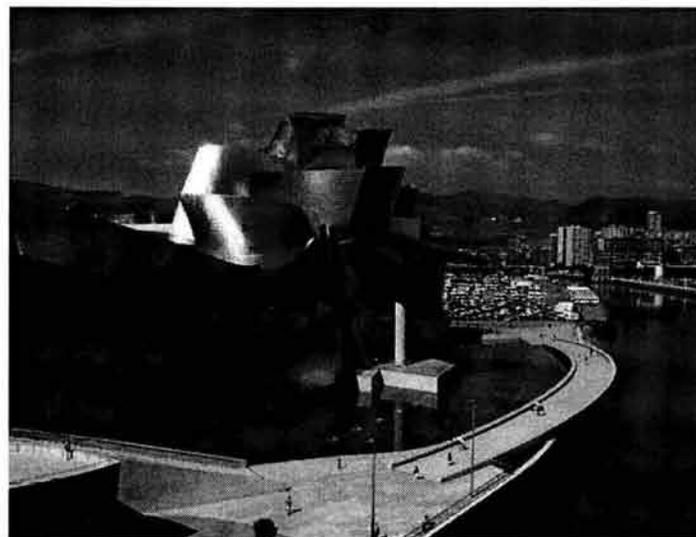
ESCALERAS OFICINAS

El interior aun intrincado, está organizado alrededor de un atrio central en el que un sistema de puentes curvilíneos, censores de cristal y torres de escaleras conectan las galerías dispuestas concéntricamente en tres niveles.





▪ *El Guggenheim*
una mole de metal retorcido, como un barco que ha encallado en la orilla del Nervión y que se ha quedado para siempre en Bilbao, para ser el símbolo de la ciudad.....
el volumen del museo se duplica cuando se cierran los ojos para recordarlo.....





FACHADA OESTE CON BLOQUE COMERCIAL Y BÓVEDAS DE TITANIO.

- *El Guggenheim de Bilbao encaja en el país como una representación de los cambios tecnológicos que conducen hasta el siglo XXI.*

La elección de un reconocido arquitecto de fama internacional ha dado a la ciudad la oportunidad de recibir a millones de turistas desde su inauguración en 1997.

Un símbolo separatista, representa el museo para los vascos, que durante décadas han perseguido la independencia y defendido su carácter diferencial respecto a sus vecinos peninsulares.

V.1.2.LA ENTREVISTA

Con el fin de conocer el pensamiento del arquitecto Frank Gehry, se transcribe la entrevista realizada por Fredy Massad y Alicia G. Yeste, en la ciudad de Bilbao.³⁵

Fredy Massad (arquitecto) y Alicia Guerrero Yeste (Licenciada en Historia del arte) Ha sido colaboradores de medios especializados en arquitectura desde 1996, en Europa, Argentina, Brasil y Estados Unidos. Son editores del libro *a+a arquitecturanimación*. Son editores del monográfico *Arquitectura en la Era de la Revolución Digital* publicado en la revista *Experimenta* (Madrid Julio de 2003).

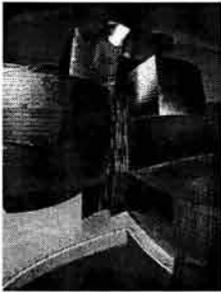


Imagen del museo desde la otra orilla del Nervión

Frank O. Gehry nació en Toronto en 1929. Cursó estudios de Arquitectura en la Universidad de Southern California entre 1947 y 1952.

Realizó estudios de Planteamiento Urbano en Harvard entre 1956 y 1957. Trabajó durante nueve años para diferentes estudios en Los Angeles y París hasta establecer su propio estudio en Santa Mónica en 1962.

El reconocimiento profesional le llegó cuando tomó parte con las maquetas para la Casa Gehry (1978) y la Residencia Familian

(1978) en la exposición organizada por Phillip Johnson [Moma, NY] sobre la *Arquitectura deconstructivista*.

Educado según sus palabras "en un tipo de enseñanza de la arquitectura bastante convencional", el círculo social en el que ha vivido ha estado integrado por las personas que han hecho el arte norteamericano del siglo XX. Su relación con ellos y su curiosidad interdisciplinar han tenido probablemente del todo que ver con las características y cualidades de su trabajo como arquitecto: una arquitectura alejada de cualquier convencionalismo, y que mantiene los pies en el suelo.

PREGUNTA: "Cómo definiría su proyecto para el Museo Guggenheim de Bilbao?"

RESPUESTA: Oh, espectacular.

P: A lo largo de su carrera, puede advertirse que su obra ha ido mutando. Lo que no podemos discutir es que se trata de una obra totalmente personal y de un alto nivel creativo. Tras la no construcción de su proyecto para el Auditorio de la Disney, ¿podríamos pensar que ha trasladado todas las energías que invirtió en aquel proyecto frustrado a Bilbao, gracias a la libertad que le dieron las instituciones patrocinantes? ¿Es correcto afirmar que, en cierto modo, el proyecto para esta obra estaba ya en su cabeza antes de llegar a Bilbao?

R: Yo nací en 1929 y todo lo que he visto y estudiado y absorbido en mi cabeza, lo que he percibido me ha servido para concebir este museo. Creo que es el total de una vida lo que ha dado como resultado este museo. El proceso nace cuando he venido a este lugar y he conocido el programa; he estudiado a la gente y la ciudad y su contexto... la democracia. También la tecnología, que te permite hacer cosas que no podrías hacer de otro modo, por ejemplo edificios donde la gente pueda vivir. Yo mismo elegí el lugar. Un museo de arte de este siglo: qué significa, qué debería ser, que los artistas pudieran encontrar en el museo un nuevo espacio. Que una ciudad culta haya invertido tanto esfuerzo en construir un museo hace que los artistas se sientan estimulados. Se podría haber

³⁵ <http://www.iaz.com/iaz/extra/181097/welcome.html>

construido una pequeña caja en una esquina para alojar el museo.... Construir un museo que tiene la presencia de éste, incluso antes de haberse culminado, es una gigante bienvenida a los artistas del mundo: que este importante trabajo ha sido hecho para ellos.

P: ¿Qué va a representar el Guggenheim para la ciudad?

R: Cuando se me pidió hacer algo, se me pidió que fuese un lugar donde la gente quisiera ir porque decían: 'Nadie va a venir a Bilbao sólo para ver el arte'. Todo debe incitarles a venir: el buen vino, la buena comida, la hermosa ría, el hermoso paisaje y, después también, el arte, el interesante edificio y la buena gente. Todo.

P: Sin embargo, ¿tenía una idea precisa aun cuando considere este proyecto como una culminación de todos los conocimientos adquiridos por usted durante su vida?

R.- Es una pregunta difícil de responder. Ciertamente, he evolucionado un lenguaje. Por ejemplo: el uso del metal desde el principio. Lo he usado tanto para poder hacer un techo como un muro del mismo material, lo que daría como resultado un edificio tridimensional de un solo material, así que tenía que recurrir al uso del metal. Todo el vocabulario de este proyecto empezó con el estudio de ese material. Estaba más interesado en lograr encontrar una forma de resituar la decoración del siglo XIX en una escena moderna y era importante efectuar un esfuerzo relevante para lograrlo. Necesitas algo para proporcionar escala a un edificio y una relación con la gente; y el siglo XIX tenía bellos detalles, un lenguaje arquitectónico que conseguía eso. La política que iba con aquello es diferente, era una mentalidad política del siglo XIX. La democracia no había evolucionado. Ahora la democracia crea escalas porque es pluralista. Todo el mundo tiene la libertad para hacer lo que quiere. Nuestras ciudades no son tan coherentes como las del siglo XIX. Ahora estamos disgregados, estamos esparcidos por todas partes: un día en esta dirección y el otro, en esta [otra] dirección. No hay consenso acerca de lo que es bueno o malo hoy en el sentido en

que solía haberlo. La razón por la que no existe el consenso es a causa de la democracia. Y no queremos renunciar a la democracia, así que tenemos que aprender un lenguaje que funcione en el mundo en el que estamos. Estoy buscando una forma para conseguir una pasión, un sentimiento que el edificio debería tener.

Eso creo.

Así que estoy trabajando para lograr una forma y estoy usando la sensación de movimiento. Este vocabulario ha estado evolucionando durante los últimos años. Ahora si hablamos específicamente de Bilbao : se me dio un río, un puente y una ciudad del siglo XIX, hermosas colinas y un cliente con un programa para un gran museo de arte , para obras de gran tamaño. Galerías en las que pudieran verse (instalaciones) performances y tener obras de arte en la pared. Todos estos factores intervinieron para hacerme reflexionar sobre el espacio. Y llevó mucho tiempo concebirlo y conseguir que unas partes se ajustasen a la ciudad y otras al río.

Estaba muy preocupado en que se perdiera la dureza del río. Es una bella dureza industrial que a todos nos encanta. A mi me encanta y no quiero ver que se intenta hacer que parezca demasiado bonita. Así que hice un edificio con ese objetivo. También tenía que lidiar con el puente ... Había muchos aspectos.

P.-¿Podríamos hablar de una búsqueda morfológica del caos ?
¿Busca provocar sensaciones a través del tiempo?

R.- El neominimalismo es un pastiche que no tiene mucho que ver con hoy. Es una racionalización sobre cajas y la Nueva Simplicidad es algo místico para gente que no tiene ideas. El auténtico Minimalismo no es lo que ellos están haciendo. Creo que las habitaciones espacios y formas pueden ser sencillas y lograr salas sencillas. El cliente me pidió que hiciese unas salas que provocasen a los artistas, que fuesen incitantes así que hice tres o cuatro habitaciones que tienen forma. El cliente me pidió que hiciese una gran sala que provocase a los artistas para comprometerse con ella.

Para usar el ejemplo de Frank Lloyd Wright, el dijo: "Hazlo así de provocativo"

P.- ¿Cree en la importancia del espacio para la percepción de la obra de arte por parte del espectador?

R.- ¿Habéis aprendido toda esa basura de que un museo de arte debe tener paredes neutras y blancas?

P.- No, claro que no. No nos interesan los espacios neutros. Por eso le hacemos esta pregunta.

R.- He pasado mi vida con artistas y ellos no quieren un edificio neutro para su arte. Quieren un espacio que sea potente, que el público reconozca como un gran edificio. Eso es lo que quieren.

P.- Creemos que el espacio de un museo debe ser como el de una catedral, por ejemplo. Un lugar que provoque una especie de recogimiento: el aislamiento de la realidad externa a ese espacio o entorno necesario para la experiencia estética.

R.- Los mas sofisticados y puristas del arte entienden que el contexto puede cambiar la percepción de una obra. Os contaré la historia de mi propia experiencia: hace diez años fui al Kunsthistorisches Museum de Viena, por primera vez, vi las cuatro pinturas de Brueghel. Estaban en una habitación muy grande, muy rígida y clásica, con grandes paredes blancas, luz natural... Fue una experiencia religiosa. No podía creerlo. Años mas tarde, fui invitado a otro museo y vi las mismas pinturas.... y parecían tan pequeñas.... Me quedé tan decepcionado porque la sensación de grandiosidad de las pinturas de Brueghel que guardaba en la memoria... y eran las mismas pinturas. Me había quedado en la sala durante una hora para salir del efecto que me había provocado para poder volverme a sentir excitado por las otras pinturas.

Creo que se necesita mucha comprensión de este aspecto para hacer un museo. Como un ejemplo sobre el contexto; en Corea estuve en una exposición de cuadros de Paul Klee, y había una

pequeña pintura de Klee en una pared que era dos veces ésta (refiriéndose a una pared frente a nosotros de 2.90 x 6.00 mts) y la pequeña pintura se veía perfecta en aquella pared. Funcionaba en aquella escala, y puedes entender que algunas obras de arte produzcan ese efecto.

El (comisariado) curador y el diseñador de una exhibición deben ser cuidadosos respecto a como las ubican. Jim Daine que es un pintor clásico, me dijo que es la mejor galería que ha visto nunca, que quiere estar aquí. Y me quedé perplejo porque aparte de ser clásico es conservador, nunca le ha gustado mi trabajo pero le ha gustado este museo. Yo le dije: "Pero tus pinturas son demasiado refinadas para estas salas", y él respondió: "Quiero estar en estas salas". De esta manera, los artistas se sienten vinculados con este tipo de espacio: se entregan a él.

Actualmente hay mucha gente que cree que los museos deben ser referenciales y acépticos y mucha gente está construyendo museos que son demasiado perfectos, que parecen immaculados y el arte no luce bien en ellos. El arte luce bien en los estudios, que están revueltos, donde hay algo natural en torno a la obra y reciben la luz natural en ellos una obra se ve genial. No debe ser immaculado. La obra de Marion Merks luce horrible en una habitación prolija. Hay muchos artistas cuya obra sufre en una sala immaculada, así que se debe de ser muy cuidadoso. Debe de existir una cierta clase de naturalidad. Puedo cometer errores: equivocarme con la luz y el lugar. Algo humano: eso es lo que hago. Y eso es lo que quiero mostrar con Guggenheim.

P.- Sus palabras revelan un interés por el Arte y una comprensión del trabajo y el espíritu artístico, particularmente del contemporáneo. Si partimos de la consideración de Arquitectura como una forma de lenguaje artístico, ¿qué cree usted que es lo que diferencia esencialmente a un pintor o un escultor de un arquitecto?

R.- No creo que haya ninguna diferencia, al fin y al cabo. Lo que motiva es lo mismo. Soy consciente del contexto e incluso los artistas son muy conscientes del contexto en el que están

trabajando. No tienen demasiado control : su trabajo puede lucir mejor en Londres de lo que lo hizo en Nueva York o Los Angeles. Casi todos los pintores son muy conscientes del contexto pero no tienen control, por eso encuentran problemas: es difícil decir " eso no lo pongas en la pared" o "mueve eso" . Tienen que aceptar el lugar, por eso el artista tiene muy poco control. Pero son conscientes de que algo está mejor en unos lugares determinados y no lucen tan bien en otros.

Creo que es lo mismo para un arquitecto. Tenemos mas control porque construimos el entorno y el espacio pero es similar.

Yo trabajo con la forma, ellos trabajan con forma; yo trabajo con la composición, ellos trabajan con la composición; yo trabajo con color y ellos trabajan con color. Sólo hay una diferencia: yo tengo un cliente, un presupuesto y un programa y tengo los requerimientos de la industria de la construcción y un reglamento de legislación constructiva. Los artistas no se encuentran con tantos condicionantes pero tienen similares constreñimientos: deben preocuparse por el mercado del arte, por los marchantes, por cuestiones financieras. Creo que siempre ocurre algo gracioso con los arquitectos porque cuando hago edificios, como éste, con muchas personas involucradas y muchas manos tocando el edificio es difícil culminar en algo perfecto.

Básicamente creo que la Arquitectura es un arte. Al final llega un momento de la verdad, cuando el pintor se enfrenta a un lienzo en blanco y tú tienes que hacer un diseño en el que igualmente tienes que componer y desarrollar algún proceso.

P.- En el mismo sentido en que se concibe el arte del fin de siglo como reflejo del individuo creador, ¿cree que su Arquitectura es también, de algún modo, un reflejo de su fuero interno?

R.- Hay una pequeña parte que hace que el proyecto sea personal. Debes superar los constreñimientos. Este edificio se ha construido sobre un presupuesto. El presupuesto estaba cerrado y no hemos gastado más dinero del que se asignó. Ha sido exacto. No puedes

construir un edificio sin todo eso, pero aún así es algo muy libre. Tenemos toda la tecnología y computadoras para hacerlo.

P.- ¿Cómo se relaciona con el uso de las nuevas tecnologías informáticas?

R.- He usado computadoras para representar estas formas y para construirlas, y también para controlar los gastos. Van juntos. Si haces este edificio, que tiene cincuenta metros de alto, ¿cómo le muestras al que te ha contratado que vas a hacer un edificio de cincuenta metros si él no sabe cómo hacerlo? Pero si les muestras exactamente cómo vas a hacerlo, eso es otra cosa. Les dije cuántos metros de material, cuántas piezas de acero, qué forma debían tener las piezas de acero, cuántas paredes... Todo exacto, exacto, exacto. De esa forma, no hay que plantearse demasiadas cosas a la hora de hacer el contrato. Todo queda bajo control. Si no das eso, el cliente tiene miedo. Le asusta que se dupliquen los costes y se pone a la defensiva porque todo es desconocido. Si el monto del dinero disponible para construir el edificio no parece suficiente, el cliente no lo hará. Por eso es una ventaja si la computadora puede proporcionarme cuánto van a costar mis formas.

P.- ¿Qué hay para Ud. Ahora después del Guggenheim?

Lo que siempre he hecho, hay cosas en construcción y otras en proyecto. Estoy haciendo un edificio en Corea. Espectacular. El edificio parece líquido como agua . Puedes ver como en este nuevo edificio se pierde la forma, se diluye. Es como si mirase agua.

¿Piensa que las formas arquitectónicas tenderán a liquidificarse?
¿Las formas tradicionales se perderán?

R.- Creo que habrá de todo. Tendremos lo tradicional, Peter Eisenman, Daniel Libeskind teorizando ...Vamos a tener de todo , te guste o no. Eso es la democracia, esa es mi opinión. Se trata de una moral diferente y, por alguna razón , la gente lucha por la democracia en la arquitectura. Es una lucha por el pluralismo. No se

debería apoyar a sistemas como la Nueva Simplicidad Europea, que lo que intenta es hacer un hoyo.

Los arquitectos nos escudamos en la funcionalidad del edificio, en los costes y en las normativas, en la gravedad, en el cliente, en el tiempo. ¡Y esas son patrañas

La gente se desentiende de su responsabilidad por pereza, o por falta de ideas o de talento.
talento.

P.- Usted escribió el prefacio para The End of Architecture.?

R.- ¿Lo hice?

P.- Sí. En él usted decía que mientras continuase habiendo arquitectos, seguiría existiendo la Arquitectura, rompiendo con la visión apocalíptica que planteaba ese libro.

R.- Creo que el futuro de la Arquitectura será como siempre ha sido. Los artistas... arquitectos, como sea que quieran llamarnos, responden a un cierto hacedor de una pieza de entorno que intentan hacer espacios bellos y emocionales para que la gente viva en ellos, trabaje en ellos... Es un trabajo que no es visto por el resto del mundo. A la mayoría de la gente no le importa. En todas partes. La gente en España se preocupa, la gente en Francia se preocupa, la gente en Argentina se preocupa. La gente en los Estados Unidos no se preocupa. Para mí es un camino para intentar encontrar la forma de construir un entorno que se ajuste a las características de la Democracia. Tenemos que aprender qué significa ese estado. Todo lo que estoy intentando hacer aún es creer que puede lograrse si se tienen diferentes piezas que pueden dialogar entre sí. Vosotros sois dos personas diferentes pero hay un bonito espacio entre vosotros dos: un buen espacio que logra una bella composición. Ésa misma es la clase de relación que debería haber entre los edificios. La idea del siglo XIX era que la Arquitectura debía generar un lenguaje común, consensuado, promoviendo un tipo de lenguaje arquitectónico cuyo resultado eran trabajos constructivos para

cualquiera, para todo el mundo. Ésa misma gente está haciendo hoy arquitectura posmoderna....

Todos esos amantes de la teoría.....

Creo que hoy en día es de mayor relevancia intentar entender las cuestiones políticas y sociales. Necesitamos la democracia, necesitamos esta libertad y pienso que esto no debería dar como resultado una expresión común. No debería ser necesariamente consensual. No debería aceptar las circunstancias de cada uno. El pluralismo son ideas complejas pero tenemos que trabajar juntos con ello y ese ángulo de visión es diferente al del siglo XIX

P.- ¿Hacia donde va su Arquitectura?

R.- No sé donde irá una vez que haya acabado esto.

FIN DE LA ENTREVISTA

Guggenheim es el canto de cisne del fin de siglo, del siglo que se termina. Es la conclusión del sueño de generaciones, es la realidad de las utopías. Ver aunada la más alta tecnología con las vanguardias. Es Fritz Lang y los futuristas italianos. Esta obra de Gehry, un arquitecto cuya prolífica obra ha mutado a lo largo de los años pero ha conservado un estilo personal, ha hecho realidad

Hoy ante nuestros ojos el sueño se materializa en titanio. Probablemente a partir de aquí comience otra historia. Creedme: no hay nada limpio, nada saludable, nada prometedor en esta época de prodigios; nada, excepto seguir contando lo que pasa.

[Henry Miller, Prólogo a Los subterráneos de Jack Kerouac]

V.1.3.- ASPECTO CONCEPTUAL Y PROCESO CONSTRUCTIVO

El proyecto del Museo ha sido desarrollado gracias al sistema CATIA, un programa de la empresa francesa Dassault dirigida a la industria aeroespacial.

Gehry era al principio muy escéptico, pero rápidamente reconoció la gran capacidad de CATIA para traducir sus gestos realizados a partir de collage gráficos o de cartón, y la capacidad de documentar formas muy complejas

sin disuadir o intimidar a los promotores o a las empresas constructoras. Para Gehry, saber que a partir de entonces no tendría que atemperar su imaginación para que la construcción fuera posible, fue un acontecimiento liberador, como lo muestra claramente la exuberancia del Guggenheim Bilbao.³⁶

**“El Guggenheim de Bilbao está tan por delante de su tiempo, como lo estaba a finales de los años cincuenta la espectacular espiral de concreto de Frank Lloyd Wright en el Guggenheim neoyorkino. El Guggenheim de Bilbao puede haber iniciado por sí mismo un estilo propio; en ciudades de todo el mundo emergen réplicas de su estructura. Si la imitación es la adulación mas sincera, estos clones son seguramente tributo a la trascendencia del gran invento de Gehry”*

La elaboración sucesiva de maquetas fue la herramienta base para llegar al definitivo diseño del Museo, el modelo final se digitalizó y se transformó en un archivo del CATIA y mediante la ayuda de una fresadora robotizada se construyó una nueva maqueta.

La estructura primaria del edificio está formada por una malla de unos 3 metros de lado realizada por perfiles metálicos rectos y que se ensamblan con tronillos de alta resistencia para formar un único cuerpo. Algunas partes de la estructura son estables por sí mismas y otras requieren de otros elementos externos para conseguir la estabilidad.

Respecto a las superficies de doble curvatura de titanio se crea una doble trama de generatrices a partir de la geometría facetada. La primera está formada por tubos circulares de acero galvanizado que definen la forma horizontal a intervalos de 3 metros, la fijación con la estructura primaria se realiza mediante perfiles perpendiculares al plano de fachada, y sobre esta estructura secundaria existe un tercer nivel estructural que permite definir la curvatura vertical. Esta estructura está formada por perfiles abiertos en C, situados a 60 centímetros y sobre ellos se atornilla la chapa galvanizada de 2 milímetros de espesor que cierra el volumen total. El aislamiento térmico, manta de lana de roca, se dispone en la cara interior de la

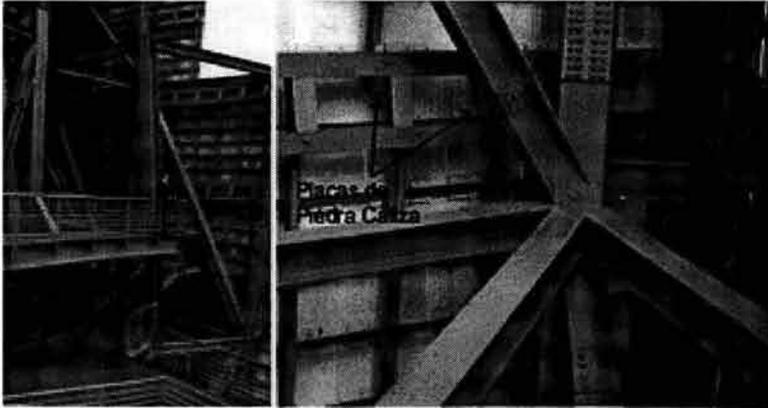
chapa. Y en su cara externa se colocó un refuerzo de estanqueidad, por último sobre esta superficie se disponen las escamas de titanio, fijadas mediante grapas de acero inoxidable.

La parte del Museo de líneas clásicas se construyó mediante un **muro** de bloque de concreto de **14 centímetros**, una chapa de poliuretano proyectado de 4 centímetros y un aplacado ventilado de piedra, fijado al soporte por medio de anclajes regulares de acero inoxidable. El módulo de la piedra es de 60 x 80 x 4 centímetros y se trata de una piedra caliza muy compacta de color ocre procedente de Granada.

El cerramiento de vidrio existentes entre las fachadas de piedra y los volúmenes de titanio se construyen mediante **muro cortina** formado por una retícula de tubos de acero galvanizado, de sección rectangular siguiendo un módulo de 300 x 110 centímetros. Tanto la estructura secundaria como terciaria disponen de conectores para asegurar la continuidad de las curvas y permitir su libre dilatación.

Según el propio Frank Gehry, el proceso constructivo del Museo ha sido un trabajo de precisión en el que sólo se tuvieron que repetir dos piezas de hierro. El proyecto sale del estudio muy definido para que la constructora no cometa errores....

³⁶ STEEL JAMES.- Arquitectura y Revolución Digital.- Ediciones G. Gili. México 2001.



Estructura metálica de la Torre de acceso desde el Puente de la Salve

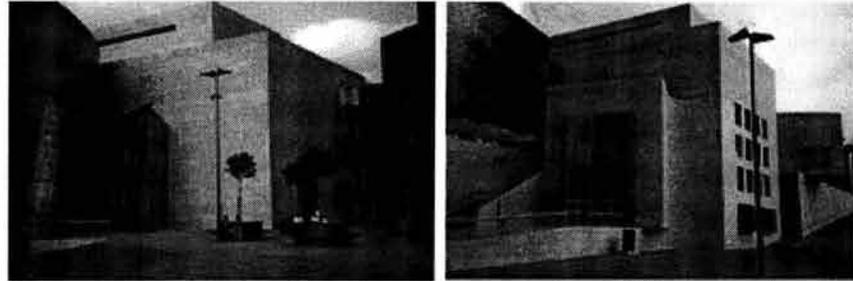
Las imágenes muestran la estructura utilizada y el recubrimiento en uno de los elementos singulares del Museo: La Torre de La Salve

En resumen la construcción del Guggenheim se ha caracterizado por su complejidad que podemos distinguir en varios tipos:

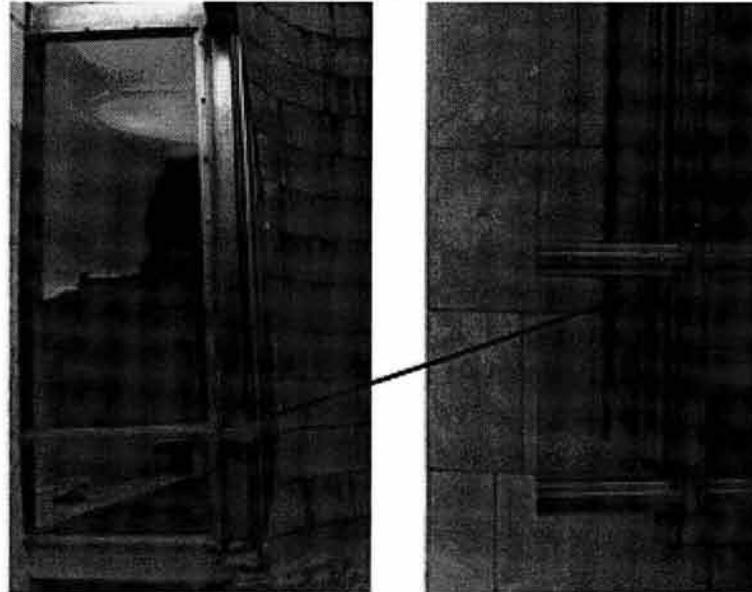
- Complejidad **geométrica** debido a las superficies curvas.
- Complejidad **técnica** debido a esta complejidad geométrica
- Complejidad en las **instalaciones**: climatización, iluminación y seguridad debido a la dimensión y programa del edificio.
- Complejidad en la **gestión**, ya que hay muchos intereses en su construcción y además los plazos se han ajustado mucho. A esto se le añade las distancias entre las partes interesadas

MATERIALES

En la descripción ya hemos mencionado el doble carácter del Museo según se encuentre frente a la Ría o por lo contrario cara a la ciudad. Esta característica va a influir en la elección de los materiales. Frank Gehry utiliza la **pedra caliza** en los puntos del Museo donde quiere mantener una línea formal más clásica. Además se eligió piedra caliza y no otro tipo debido a su tonalidad que hace fundirse con la fachada de fondo de la Universidad de Deusto.



Piedra caliza en los puntos más clásicos del Museo

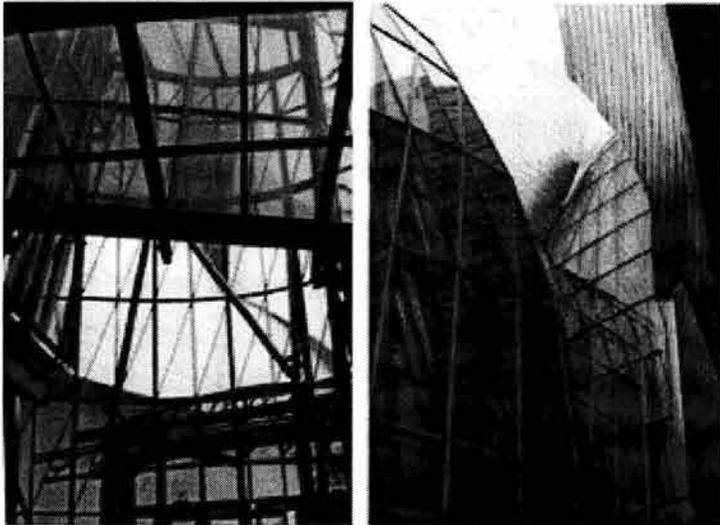


Detalle de un escaparate del Museo

El **titanio** es el material revolucionario de esta construcción utilizado sobre todo en las nueve salas de exposiciones que dan a la ría. Se trata de paneles a modo de "escama de pez" que recubren grandes

superficies y tiene un grosor de medio milímetro y está garantizado para durar 100 años. Aunque este pronóstico no se cumplirá pues ya han aparecido las primeras manchas en el titanio y ha comenzado la gran polémica de quien es el responsable de esto. Gehry responsabiliza a la constructora por no limpiar el edificio una vez terminado, y explica que las manchas de color marrón se debe al esparcimiento sobre algunos paneles de metal de restos de silicona utilizada para el sellado de las juntas. Según el director del Museo, **José Ignacio Vidarte**, las manchas pueden haberse producido por la contaminación atmosférica y por partículas de sílice adheridas a la cubierta de titanio.

El **vidrio** es otro de los materiales utilizados, montado en una compleja estructura metálica. Este vidrio al ser traslúcido protege el interior del calor y la radiación.

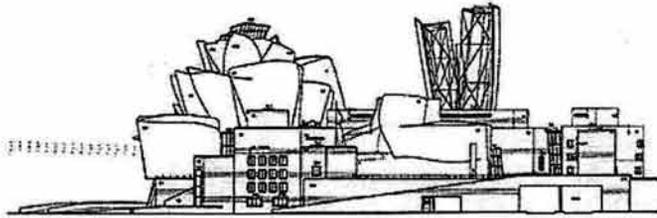


Montaje del vidrio exterior

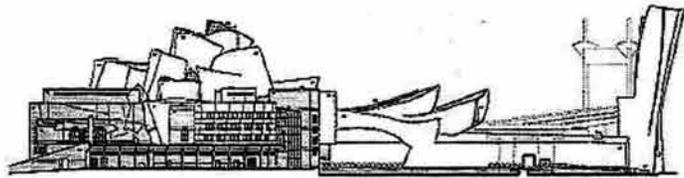
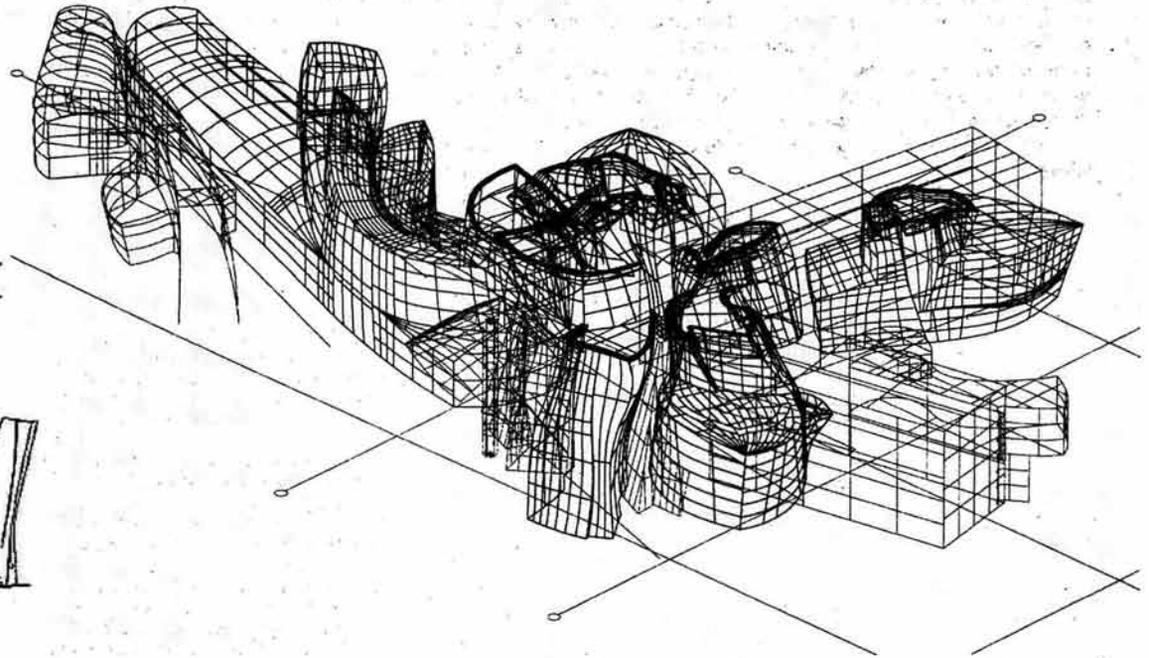
Ningún método tan sofisticado como el modelado por computadora habría permitido a Frank Gehry diseñar con formas tan complejas. El diseño fue realizado con la ayuda de CATIA un programa que modela aeroespacios tridimensionales.

Lo que diferencia a CATIA de otros sistemas es que utiliza ecuaciones polinómicas de modo que en lugar de definir solo la situación de puntos en el espacio, es también capaz de definir con una ecuación cualquier superficie lo que implica que si consultas un punto concreto de esa superficie con CATIA lo puedes conocer....

DIBUJOS DEL MUSEO GUGGENHEIM DE BILBAO

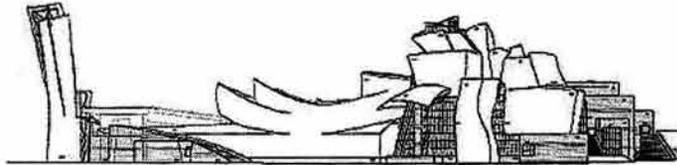


ALZADO ORIENTE



ALZADO SUR

Frank O. Gehry 91



ALZADO NORTE



ALZADO PONIENTE

“ La tecnología ha cambiado la relación del arquitecto con su obra”

Desde la creación del Museo Guggenheim Gehry ha transformado en realidad sus croquis gracias al programa de computación CATIA El cual es utilizado por BOEING para diseñar sus Jets.

Los ordenadores han permitido juntar a todos los profesionales de un proyecto arquitectónico como son el contratista, el arquitecto y el ingeniero, por lo mismo el diseñador asegura que : **LA TECNOLOGÍA HA CAMBIADO LA RELACIÓN DEL ARQUITECTO CON SU OBRA, LE PERMITE SER EL MÁXIMO RESPONSABLE”**

Ghery considera a la arquitectura como un arte por lo mismo en el instante de llevar a cabo algún proyecto crea en el espacio utilizando las formas, los colores, la composición, para él la concepción del diseño de un museo de arte, tanto interno como externo, no debe ser neutro, ni sus salas deben ser immaculadas, sino por el contrario deben de provocar emoción.

El responsable de Relaciones Públicas del Museo Guggenheim, Scott Gutteman lo definió : *"Existen arquitectos a los que les gusta el diseño 'puro' (...) y existen otros a los que les gusta el contacto con el mundo, quienes encuentran la armonía en el caos (...). Frank*

O.Gehry no sólo encaja en esta categoría sino que prácticamente le define”.

A pesar de no haber creado su obra pensando en términos digitales, y de haber realizado su concepto a través de maquetas, Gehry logró realizar el primer edificio utilizando toda la tecnología moderna.

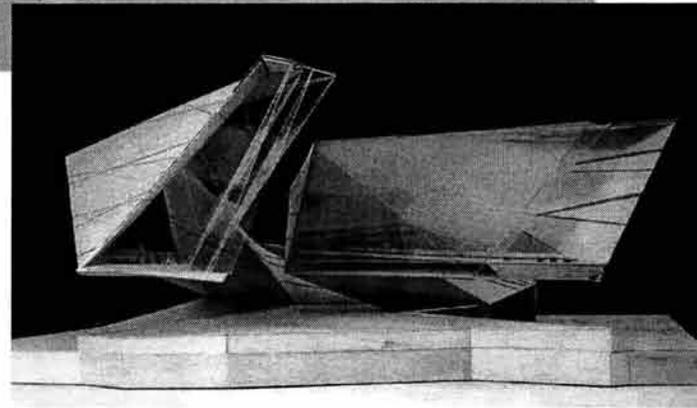
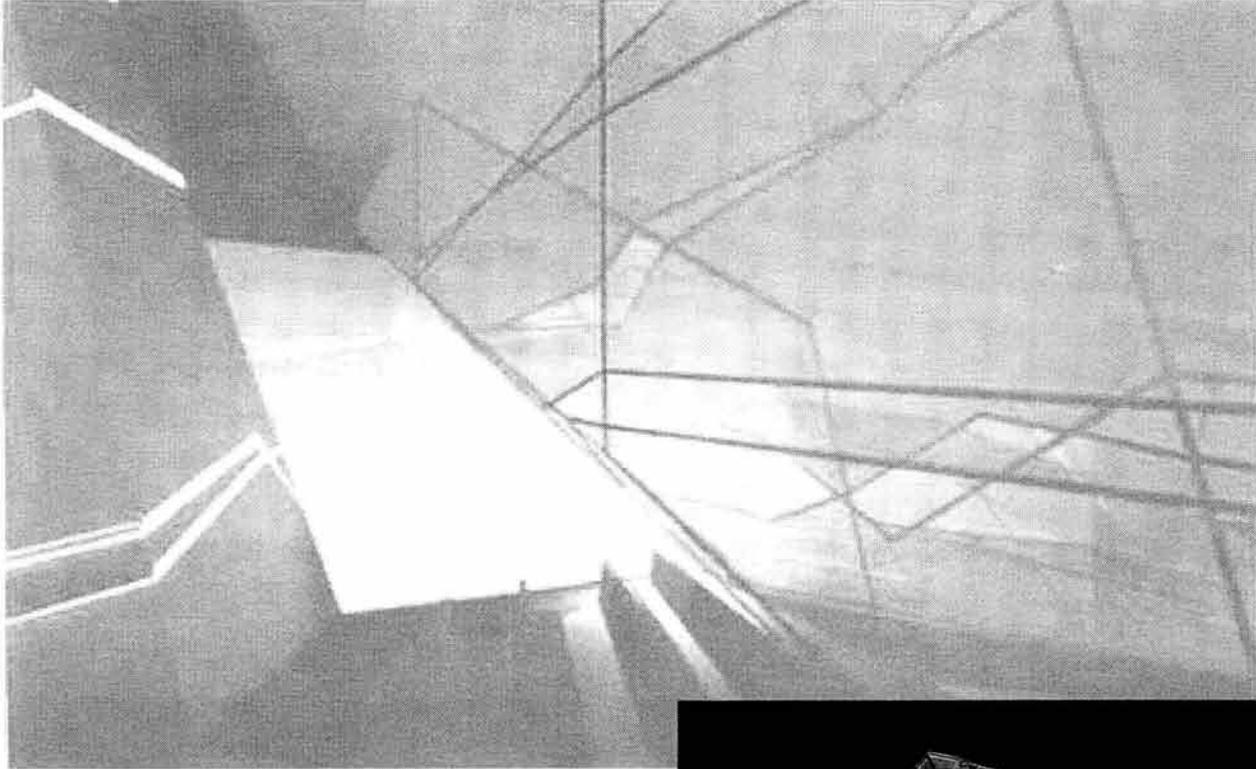
Las maquetas fueron scaneadas en tres dimensiones con el mencionado programa y logró generar la información adecuada para el desarrollo constructivo .

La obra de Gehry es una prueba de que la génesis de una obra de arquitectura si es posible a partir de la especificidad de una computadora.

V.2.- CASO DE ESTUDIO PETER EISENMAN.- SU OBRA Y SU PENSAMIENTO, ENTREVISTAS.

PETER EISENMAN

Estados Unidos



Casos de Estudio

V.2.1.- PRESENTACIÓN :Eisenman (Newark- Nueva Jersey, 1932) es un veterano prestigioso arquitecto, en ocasiones más preocupado por cuestiones teóricas y académicas que por construir edificios. Fue profesor de la universidades de Yale, Princeton y Cambridge; miembro fundador, en los años 70, del grupo Five architects de Nueva York, ciudad en la que vive y donde sigue impartiendo clases en la escuela Cooper Union, y ha escrito varios libros, uno de ellos a medias con el filósofo francés Jacques Derrida, cuyo deconstructivismo pretende trasladar Eisenman a la arquitectura.

En los últimos años se ha prodigado más en los trabajos de campo. Participó en el plan para la reconstrucción de Berlín con el polémico monumento al Holocausto y un polígono de viviendas sociales en terrenos del antiguo muro. En su país ha diseñado varios proyectos de grandes dimensiones, como el centro de convenciones de Columbus (Ohio) que costó trece mil millones de pesetas, y de Mesa (Arizona) un gigantesco complejo que incluirá hasta un estadio de fútbol americano.

En un periódico de Madrid se habló de él en estos términos:³⁷

Provocativo, valiente, proeuropeo, amado y odiado. odiado, deconstructivista nato y seguidor del Rayo Vallecano (en su última visita a Madrid, compareció ante la prensa con una bufanda de ese equipo al cuello " amo a los perdedores" dijo).

Todo eso y algunas cosas más es Peter Eisenman, una de las grandes estrellas de la arquitectura actual, un ideólogo de los edificios más que un simple constructor (" solo construir es demasiado aburrido ")

Artista muy próximo a las tendencias rompedoras de Frank "Guggenheim " Gehry, Rem Koolhaas y el japonés Arata Isosaki,

Eisenman basa su arquitectura en los postulados filosóficos de lo fragmentario, que encarna su amigo el lingüista francés Jacques Derrida. Otro amigo , el español Luis Fernández Galiano, lo ha definido alguna vez como el Tarantino de la arquitectura: el más elogiado, pero rara vez lo dejan trabajar.

"Yo quiero que me amen. No busco tener razón", dice él. " El mundo cambia a mi alrededor y mi arquitectura trata de reflejar ese cambio. Las fracturas de mi construcción no son nihilismo social. Solo muestran la realidad segmentada de este mundo: la sociedad ya no se deja captar como un todo"

Eso lo dijo hablando de Richard Meier, un arquitecto que le parece "el mejor", admirable por su coherencia ("todo lo que hace es inconfundible"), y al que, a la vez, desprecia profundamente: "Trabaja desde el mismo centro del establishment, y yo no creo que se pueda mantener el mismo look durante 30 años".

Eisenman presume de hacer de cada obra un "artefacto crítico", una sorpresa en la que, como Miguel Ángel, lleva su filosofía al extremo. Una mezcla de geometría y lingüística, política y juego. "Mis edificios son muy americanos. Pero, paradójicamente, los entienden mejor en Europa. El arte está fuera de Norteamérica. Aquí, donde todo es entertainment, no triunfaré nunca: para los dueños de Nueva York soy igual a cero".

Peter Eisenman recibió su educación en la Universidad de Cornell en Ithaca, Columbia en New York y en Cambridge Inglaterra. Trabajo entre 1957 y 1958 con Gropius en The Architects Collaborative (TAC). En 1967 se estableció en New York en el Institute for Architecture and Urban Projects hasta 1982.

Sus teorías son muy conocidas. Recientemente exploró el concepto **de torsión 3D**. Dedicó mucho tiempo y energía a la elaboración de teorías específicas.

Su teoría, en forma escrita, siempre ha acompañado y protegido a sus proyectos. Trata temas como la ausencia, la presencia, el

³⁷ REPORTAJE " Arquitectura Viva"
<http://www.arquitecturaviva.com/Noticias>

Casos de Estudio

interior, el exterior (y el espacio intermedio), las divisiones, la topología, y los significados.

Le interesa despojar los significados superficiales de la arquitectura, lo que suele dejar cajas vacías (es famoso por sus cubos abstraídos, que llevan a la formación de la L tri-dimensional). Pero todo esto es más típico de los años 80. Claro, alguien tan involucrado en teoría arquitectónica, también tendrá ideas sobre la postura contemporánea de la complejidad.

Dentro de este campo, Eisenman se presenta como patriarca (y tiene 66 años de edad) de las aplicaciones del pliegue y desterritorialización. Ejemplos de esto se encuentran en su Parque Rebstock, Edificio Alteka, y Centro de Artes de la Universidad Emory. Su Centro de Arte y Diseño Aronoff se encuentra en la Universidad de Cincinnati, también está basado en conceptos de pliegues. Su muy-reciente museo para el IAS de Staten Island-Nueva York, demuestra su apreciación de pliegues y de la ligereza múltiple.

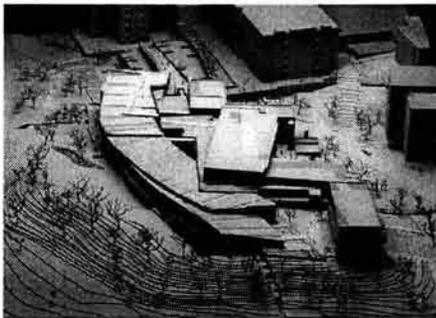
Eisenman persiste en su deseo manifiesto de crear una arquitectura que perturbe, hasta el punto de incomodar a sus usuarios. Este efecto lo ha logrado por medio de las sorprendentes formas geométricas de sus edificios, en los que apenas se ven ángulos rectos ni superficies auténticamente verticales u horizontales. Si bien esta arquitectura es claramente más intelectual que sensual, la necesidad de Eisenman de inquietar obedece a corrientes del arte contemporáneo. Examinen su Casa Virtual, en comparación con las de Toyo Ito, Daniel Libeskind, y Jean Nouvel.

Trata temas como la ausencia, la presencia, el interior, el exterior (y el espacio intermedio), las divisiones, la topología, y los significados. Le interesa despojar los significados superficiales de la arquitectura, lo que suele dejar cajas vacías (es famoso por sus cubos abstraídos, que llevan a la formación de la L tri-dimensional). Pero todo esto es más típico de los años 80.

Claro, alguien tan involucrado en teoría arquitectónica, también tendrá ideas sobre la postura contemporánea de la **complejidad**. Dentro de este campo, Eisenman se presenta como patriarca (y tiene unos 66 años de edad) de las aplicaciones del **pliegue y desterritorialización**.

Ejemplos de esto se encuentran en su Parque REBSTOCK Edificio Alteka, y Centro de Artes de la Universidad Emory. Su Centro de Arte y Diseño Aronoff se encuentra en la Universidad de Cincinnati, también está basado en conceptos de pliegues.

Su muy-reciente museo para el IAS de Staten Island- Nueva York, demuestra su apreciación de pliegues y de la ligereza múltiple.



"Creo que la deconstrucción se enfrenta a un gran problema, que es su negativa a tener en cuenta la realidad física de la presencia. Se puede subvertir la metafísica del dibujo, pero no de la arquitectura. En ésta siempre habrán cuatro paredes, es más interesante ver cómo

éstas se pueden desligar de una noción superficial de la arquitectura. La mayoría de la gente quiere que la arquitectura siga siendo indiferente. Yo me esfuerzo para que no lo sea." Peter Eisenman

V.2.2.ENTREVISTA 1 (Entrevista realizada por el Arquitecto. Luis García presentada en la revista panameña TALINGO No. 401 Febrero del 2001.)³⁸

—Peter, ¿la arquitectura es arte?

³⁸ <http://www.mensual.prensa.com/mensual/contenido2001/01/31>

Casos de Estudio

—La arquitectura es una actividad cultural, es una actividad política, social, artística, textual, estructural; muchos tipos de actividad: conceptual, retórica, filosófica... Es arte pero no es arte como podríamos considerar a la pintura o la escultura. No es arte sin más. Y ¿qué es arte? ¿La poesía es arte? La poesía es un acto creativo, literario, musical... ¿Cuál es la diferencia entre arquitectura y política? La arquitectura tiene que proveer abrigo, resguardo, una función, función en el sentido de utilidad, muchas cosas diferentes.

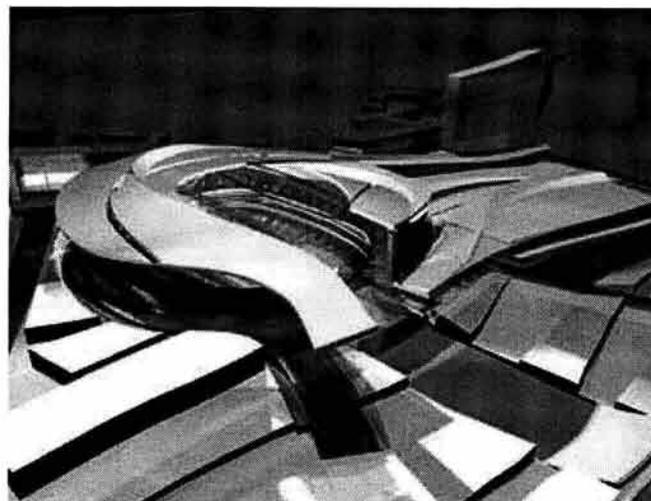
—¿Crees que ha habido un cambio en el concepto de arquitectura?

—No. ¿Quieres decir si hay una diferencia entre la idea de arquitectura en el siglo dieciséis y ahora? No. Yo creo que la pintura ha cambiado más que la arquitectura; ya no es solo narrativa, ya no es meramente icónica, ya no es solo contar historias, ya no solo utiliza un marco. La pintura y la escultura han cambiado más que la arquitectura.

—Tu arquitectura está catalogada de posfuncionalista. ¿Cuál es la diferencia entre el posfuncionalismo y posmodernismo?

—Yo no sé si mi arquitectura se considera posfuncionalista. El posmodernismo es un estilo asociado al historicismo, al pastiche, al uso de símbolos del pasado. Es una categoría dentro del posfuncionalismo. Yo creo que el posfuncionalismo viene a decir que la arquitectura ya nunca más tendrá como única legitimación el valor funcional. El posmodernismo es un aspecto del posfuncionalismo.

—Ahora en, Panamá, estamos sufriendo una celebración de la arquitectura posmoderna, que produce incoherencias como un hospital que intenta parecer un palacio renacentista. Creo que la respuesta que hubiesen dado los arquitectos hace treinta años habría sido más honesta. ¿No crees que ciertas teorías, como la de Robert Venturi, han hecho mucho daño a la práctica profesional?



—No. Hay que tener cuidado con el adjetivo honesto. Hay muchas maneras de enfrentarse a los problemas del presente. El postestructuralismo, por ejemplo, es una filosofía que dice que no hay nada nuevo, que todo son combinaciones del pasado. Podemos combinar los elementos del pasado de diferentes maneras, con libertad. No traer directamente el pasado, pero sí utilizarlo. Decir que un hospital que parece un palacio renacentista no es honesto, es simbólico de un problema de la arquitectura colonial ahora. En Panamá no hay un auténtico renacimiento, es importado, es colonial. Creo que el tema de la arquitectura en Panamá es muy distinto a como lo es en Estados Unidos o Italia. Primero habría que ver cómo se expresa la condición de ser en Panamá. Porque la arquitectura es siempre una expresión de la cultura o una crítica de ella o una transformación. Confronta la cultura, la política, la economía... La arquitectura problematiza la cultura. Pretender que un hospital parezca un palacio renacentista no problematiza nada. A mí no me interesa cuán bonito sea o qué tal funcione, porque ha perdido su valor crítico. Y para mí el valor crítico es el más significativo que tiene la arquitectura.

Casos de Estudio

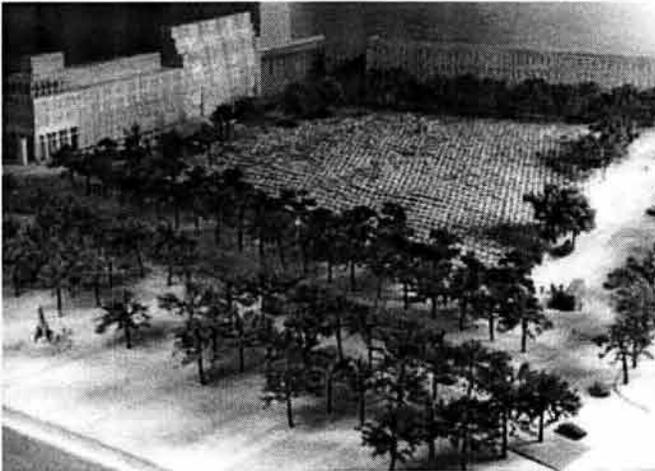
—No estoy seguro de que pretender que los hospitales parezcan arquitecturas clásicas sea un problema cultural únicamente de Panamá.

— Es uno de los problemas culturales de los países poscoloniales: Venezuela, El Salvador, Colombia...

—Ricardo Bofill es un arquitecto español y está construyendo edificios posmodernos en muchos sitios.

—Bien, estoy diciendo que Ricardo Bofill es parte del problema. El suyo no es un trabajo crítico. El tiene una actitud estática respecto al pasado; utiliza símbolos del pasado. No es cultura, es nostalgia, es pastiche.

—Creo que los arquitectos copian literalmente de los ejemplos de la



arquitectura internacional y utilizan, sin más, estos símbolos. Más sencillo que enfrentarse con los problemas reales de la arquitectura.

Maqueta del Monumento al Holocausto, Berlín.

—Sí, esto es cierto. En Panamá y en todas partes. Pero insisto en que hay que preguntarse qué significa construir en Panamá. Qué quiere decir ser crítico con las condiciones políticas, sociales y económicas. Cómo se manifiesta en los edificios. Cómo haría yo un edificio, con un significado en un momento particular, para que tuviera una presencia continua. Cómo se construye ahora en Panamá de otra manera que no sea copiando lo que se está haciendo en Francia, España, Estados Unidos. Este es un problema difícil.

—Uso este ejemplo porque Panamá es un país pequeño y un edificio de este tipo es importante y conocido por todo el mundo. Me parece que esta fórmula, que busca agradar al público, es una actitud peligrosa para la práctica profesional.

—¿Peligrosa por qué? No pienso que sea peligroso en absoluto.

—Porque el edificio es muy malo.

—Pero a la gente no le importa. La mayoría de la arquitectura es mala. Lo que nos rodea en este momento es muy malo y a nadie le importa en absoluto. Los arquitectos quieren hacer dinero y a nadie le importa. No se consigue nada haciendo buenos edificios. No sé para quién es peligroso. Hay cine malo, televisión mala, arte malo... El consumo...

—Algunas de las últimas propuestas arquitectónicas — la tuya, por ejemplo— se apoyan en teorías matemáticas y científicas como las "nuevas geometrías", y, sin embargo, paradójicamente, el proceso se vuelve más artístico. ¿Crees en la posibilidad de enfrentarse a la arquitectura de un modo más científico? ¿Una vía dialéctica entre el funcionalismo y el posmodernismo?

—Los programas de ordenador están basados en las matemáticas, no en la arquitectura. Fred Jameson ha dicho que podemos utilizar las computadoras para crear naturaleza nueva. Nosotros usamos estos programas para que nos ayuden a crear formas. La pregunta fundamental es: ¿qué es arquitectura? Nosotros debemos encontrar

Casos de Estudio

primero la respuesta a esa pregunta antes de utilizar la nueva ciencia, la nueva matemática y biología, los nuevos descubrimientos o la nueva organización social. Y mi trabajo es un intento de averiguar qué es la arquitectura hoy. En esto es en lo que estoy trabajando.

—*Cuéntanos algo sobre Santiago de Compostela; lo que tú creas conveniente.*

—Estamos haciendo un nuevo tipo de monumento secular y cultural. Un trabajo en el contexto de Bilbao y el Guggenheim de Gehry, San Sebastián y el Kursaal de Moneo. Queríamos hacer algo distinto, otra manera de hacer arquitectura. No queremos crear un nuevo objeto en el paisaje, queremos transformar el paisaje en un objeto. Nada que ver con el cliché de alguien como Paolo Soleri o Frank Lloyd Wright, pero sí realmente pensar, repensar el terreno. Queríamos hacer del paisaje arquitectura. Habitualmente, los edificios son el positivo y el espacio residual entre ellos es el negativo. Lo que intentamos en Santiago es invertir este proceso. Cortar el vacío entre los edificios para que sea positivo. Recortar la montaña para obtener arquitectura, a la manera en que Miguel Ángel obtuvo el David; él trabajó la piedra para revelarlo. Estamos recortando no sólo el terreno, sino cavando dentro de la arquitectura para encontrar en ella una voz crítica. No sólo para resolver la función sino para encontrar un objeto, para encontrar un trabajo crítico.

Es importante interpretar la situación sociopolítica y económica en la Galicia actual, para construir algo que provenga de allí, de la tierra, metafóricamente claro. Pero también como una forma que sería relevante a un sitio particular. Hicimos un estudio de las estructuras religiosas existentes en Santiago — la iglesia, la plaza...—, cogimos esas formas y las pusimos en una malla ortogonal. Pusimos la malla sobre el suelo como una red. Y el cerro deformó la malla. Luego, al cortar el cerro deformamos aun más esa malla, y así sucesivamente. La malla de Santiago es como la máquina con que “abrir” la forma. No una forma estilo Peter Eisenman o Frank Gehry o Rafael Moneo

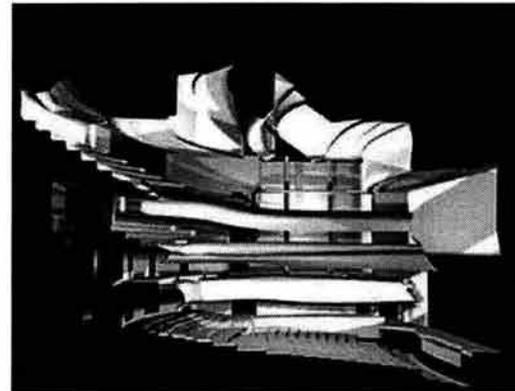
o Richard Meier, sino que nace de la condición actual del tejido de Santiago.

Para mí esta es una manera posible de trabajar hoy: usando la historia y recombiniéndola con el presente para producir lo nuevo. Es realmente lo viejo dentro de lo nuevo.

—*¿Qué opinas sobre la idea loca de construir una ópera en Santiago de Compostela?*

—Yo no sé si es una idea loca. Primero de todo, ellos quieren atraer al turismo. Tenemos que fijarnos en qué está ocurriendo en el mundo, y la ópera es una de las cosas que está haciendo viajar a la gente. Hay festivales de ópera en primavera o en verano: en Inglaterra tienen Glyndebourne, en Alemania tienen Bayreuth... y son lugares apartados. Y no significa solo una ópera en Santiago; es también Galicia, La Coruña, Vigo, Pontevedra. Pienso que no es una locura.

—*Pero se necesita una tradición ¿no?*



Teatro de la ópera
Santiago compostela

Casos de Estudio

—Tú inventas la tradición. Antes de Bayreuth, de Wagner, no existía esa tradición. La gente va a Bilbao ahora, cuando no había ido nunca. Construyeron el museo y ahora la gente va a Bilbao. Fue una operación financiera y está funcionando. Y ahora tienes el Kursaal en San Sebastián...

—La ópera en Santiago de Compostela me parece la última idea de Fraga Iribarne [presidente de la Xunta de Galicia], el "arco del triunfo" con el que despedir su carrera política.

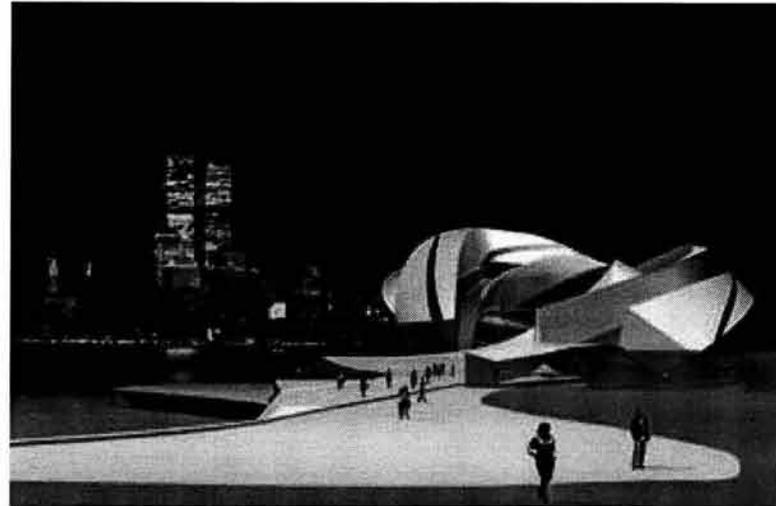
—Pero es mejor que El Valle de los Caídos.

—En otro orden de cosas, ahora en Panamá la palabra inevitable es 'globalización'. Cada discurso, cada conferencia, arranca con una frase que incluye algo referente a "los retos del tercer milenio y la globalización". Tú tienes proyectos en Santiago, Berlín, Nueva York, ¿cómo sientes que afecta este supuesto nuevo fenómeno a tu oficina?

—No hay duda de que es un gran cambio. El cambio son los medios de comunicación. Lo que ocurre con los medios es que antes eran locales. En Italia las revistas Casabella o Domus hablaban de jóvenes arquitectos italianos. Y los arquitectos jóvenes rendían culto a esos arquitectos locales. Igual sucedía en otros países. Hoy los mismos medios están en todas partes y la lengua común es el inglés. Voy a utilizar una analogía deportiva. Antes en un equipo de serie A podían contratar a un extranjero, ahora pueden contratar a todos los que quieran. En Italia hay equipos que hablan en inglés y que no tienen ningún italiano. En Inglaterra hay equipos con italianos. En Barcelona hay equipos formados por holandeses. Ahora hay un grupo de estrellas internacionales que son los mismos en todas las partes del mundo.

Este fenómeno produce una gran diferencia, ante todo para los arquitectos locales porque ya nunca estarán en serie A; a partir de ahora serán serie B. Gehry, Koolhaas, Eisenman... están en todas partes y diciendo lo mismo. Pienso que esto es muy bueno para la comunicación, para los estudiantes, pero es francamente

problemático para los arquitectos. La única oportunidad ventajosa sería que uno de nosotros tuviera un proyecto en Panamá y



Proyecto para el Estadio de Long Island, Nueva York.

arquitectos como tú pudieran participar y aprender de este proceso. De otra forma es difícil. ¿Qué es un arquitecto local? ¿Cuáles son sus cualidades? ¿Qué lo hace útil en Panamá? Tienes que admitir que no es necesario ser católico para construir una catedral. Hemos perdido este tipo de relación con la religión, con el lenguaje, con el suelo. Mira esta oficina: ¿hay americanos? No. ¿Se siente alguien fuera de lugar en este sitio? No. ¿Se siente alguien como un extraño aquí? No. Yo creo que esto es bueno. Somos todos viajeros, nómadas. El cómo hacer edificios es un problema igual de difícil aquí que en Panamá. Nueva York es realmente maravillosa. Por ejemplo, tú hablas español. Bueno, la mayoría de la gente habla español aquí. Hay más gente que habla español aquí que en la

ciudad de Panamá. O que en la mayoría de las ciudades de Latinoamérica. Nueva York muestra lo que puede ser un lugar abierto y heterogéneo.

V.2.3.- ENTREVISTA 2. (Entrevista publicada por el Diario El País .- Madrid, España .-³⁹ Mayo 2001. [http:// el.pais.es. /](http://el.pais.es/)

Peter Eisenman (Newark, 1932) ha visitado Barcelona para hacer lo que le ha reportado una fama de proyectista extraordinario: debatir sobre arquitectura. Llegó a la Ciudad Condal, para discutir con Rafael Moneo, rodeado de colegas y estudiantes. Era su forma de homenajear a otro arquitecto amigo de la discusión y el debate, el desaparecido Ignasi de Solá-Morales, fallecido hace ahora un año.

PREGUNTA. Usted dedicó muchos años a buscar una vanguardia arquitectónica genuinamente americana. ¿Sus trabajos actuales son el resultado de esa búsqueda?

RESPUESTA. No buscaba exactamente una vanguardia, buscaba sentido crítico. Quería cuestionar la belleza clásica, la organización funcional. Buscaba encontrar un término capaz de definir la cultura americana que no fuera simple aceptación de lo que venía ya dado. Lo que hago como arquitecto es hacerme preguntas. No existe una relación lineal entre lo que conoces, lo que defines y lo que haces, pero siempre me he hecho preguntas, ése es el nexo. Hoy sé que la diferencia entre el resto de las artes y la arquitectura es que ésta se mueve entre dos responsabilidades, la que contraes con la propia disciplina y la que te une al cliente, y que esa bicefalía afecta a la forma de los edificios.

P. Se ha mantenido como un agitador del debate arquitectónico. Superado el deconstructivismo, parece que en su país han recuperado una filosofía genuinamente americana, el pragmatismo.

³⁹ Diario El País , Madrid España Mayo 2001.
<http://elpais.es/noticias/diario.html>

R. Estoy en contra. Para mí siempre existirá una metafísica de la arquitectura. Eso es lo único persistente, lo único que regresa, con el paso del tiempo, en los mejores edificios. A Richard Rorty, el máximo abogado del pragmatismo filosófico, siempre le contesto que los arquitectos necesitamos la metafísica del pragmatismo. Los pragmáticos aseguran que lo que no se vende en el mercado no es un éxito. Es decir, la aceptación popular de un edificio es lo que mide su éxito y equiparan éxito a calidad.

P. ¿Qué barómetro emplea para medir la bondad de un edificio?

R. La duda. Un edificio debe plantear preguntas, no responderlas.

P. Desde fuera las ideas para una arquitectura pragmática parecen de sentido común: solucionar problemas, tratar a los edificios como un objeto en proceso, no como proyectos terminados...

R. Sí, pero el sentido común tiene poco que ver con la arquitectura. Los mejores edificios siempre tienen problemas con el sentido común, lo cuestionan. El pragmatismo asume que la arquitectura existe para solucionar problemas cuando la mejor arquitectura crea problemas. Antes de la Revolución Francesa nadie creía que la arquitectura sirviese para solucionar problemas. La arquitectura era una manifestación de poder. Tras la Revolución Francesa, la figura del arquitecto se transformó. Dejó de ser un artista para convertirse en una especie de san Jorge que debía vencer al dragón de la corrupción y la jerarquía y así aparecieron instituciones como colegios, prisiones, fábricas y hospitales: proyectos sociales que transformaron a los antiguos artistas arquitectos en agentes sociales. Piranesi, Bramante, Borromini, Le Corbusier... los mejores arquitectos han sido gente que se complicó la vida.

P. Al hablar de la mejor arquitectura siempre lo hace con ejemplos europeos.

R. En mi país no existió la cultura arquitectónica hasta que Venturi escribió sus libros. *Complejidad y contradicción en la arquitectura y Aprendiendo de Las Vegas*. El resto carecía de discurso.

Casos de Estudio

P. ¿Ni siquiera Frank Lloyd Wright?

R. Wright fue un hombre en el desierto, un expresionista del desierto. En España hay una gran cultura sobre Gaudí, pero no es una de las grandes figuras arquitectónicas. Sólo me interesan los arquitectos con una ideología consistente, con un discurso razonado. José Luis Sert lo tuvo y en ciertos momentos Viaplana, Miralles, Moneo o Sáenz de Oíza. El resto pueden ser buenos o malos, pero no han cuestionado nada y, por tanto, no han aportado nada que los trascienda. Para aportar algo se debe cuestionar el *status quo*. Cuando comenzó Wright hizo buenas casas, luego para continuar lo que tanto había gustado no se le ocurrió nada mejor que repetirse hasta la saciedad.

P. ¿No le pasa eso a todo el mundo?

R. Querer gustar sí, pero repetirse hasta la saciedad sólo a los que envejecen y dejan de crecer. Por eso, para mí, Loos es un arquitecto más importante que Wright. Fue el Schönberg de la arquitectura. Me interesan los arquitectos capaces de preparar el terreno para que otros hagan cosas.

P. Usted es neoyorquino, ¿cómo juzga la reacción de su Gobierno tras el 11-S?

R. Tenemos un presidente que es un *cowboy*. En EE UU existe una mentalidad tipo John Wayne de 'vamos por ellos', y eso es lo que está ocurriendo. Están arrasando Afganistán y ¿qué han conseguido? Furia. Es fácil destrozar y matar y lo terrible del terrorismo es que no se puede hacer nada. No puedes reaccionar y eso es inhumano. Si alguien te pega puedes no responder de la mejor manera imaginable. El mundo hoy es modernidad contra fundamentalismo. Pero llegado a un extremo no es cuestión de tener razón o no. No hay razón que justifique que maten a tu hijo mientras está sentado tomando un refresco.

P. ¿Afecta eso a la arquitectura?

R. El terrorismo ha existido siempre, pero ningún terrorista había borrado del mapa dos edificios. América no había tenido tantos muertos desde la guerra civil en 1862. Eso convierte el 11-S en un momento definitivo que marca un antes y un después en la historia y en la arquitectura.

P. ¿Por qué?

R. Es la primera vez que un gran acontecimiento, que las televisiones no habían previsto, se transmite en directo. ¿Cómo se puede representar algo que ha sido tan visto, tan difundido? Hablan de construir un memorial. ¿Cómo puedes hacer algo así cuando no queda nada por imaginar? La televisión mata la imaginación. La arquitectura se ha encargado siempre de representar la imaginación, pero cuando la imaginación se comporta tan despóticamente con la imagen no queda nada que imaginar. Los arquitectos vamos a tener que pensar otra manera de imaginar los edificios.

P. ¿Cuál?

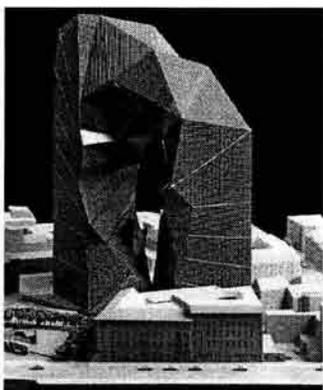
R. No lo sé. Tengo preguntas pero no respuestas. La televisión ha robado a la arquitectura el impacto de la imagen. Debemos explorar otros campos más allá del visual.

P. Sus últimos edificios ya lo hacen. Han abandonado las formas para convertirse en territorios. Son más orgánicos que fraccionados.

R. Con la Ciudad de la Cultura que construyo en Santiago he tratado de crear un palimpsesto, un edificio cuyo impacto no sea visual. Un lugar que funcione a capas, como una cartografía de la topografía del lugar, de la ciudad medieval y de la ampliación moderna. Me encargaron un gran edificio y estamos excavando un territorio.

V.2.4. ALGUNAS OBRAS COMENTADAS POR EL AUTOR

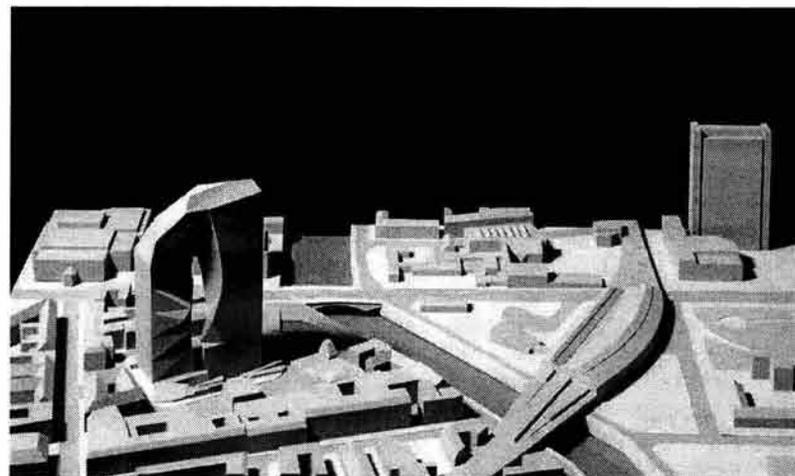
MAX REINHART HAUS 1992-1994 Berlín, Alemania



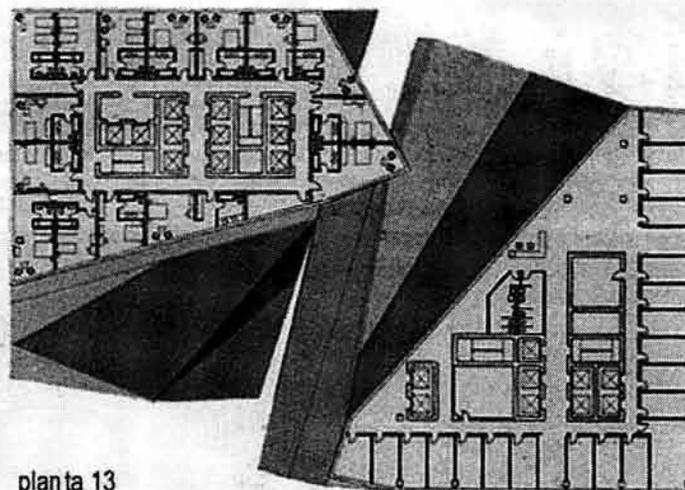
"Casi por definición, el edificio tiene que asumir un carácter prismático, es decir, necesita doblarse sobre sí mismo, pero también abrirse al exterior, formando un conjunto de referencias y relaciones metropolitanas siempre fragmentarias y en continuo cambio. Se convertirá en un edificio verdaderamente profético, en una suerte de antena cuya apariencia sólo se entilde;alará la presencia de comunicaciones invisibles e inaudibles, que, al recibirse, se

transformarán en la materia misma de la vida cotidiana del futuro." Peter Eisenman

"El método formalista de experimentación de Peter Eisenman ha integrado en algunas de sus últimas obras influencias de la teoría de Deleuze. Mediante el proyecto del Max Reinhardt Haus, en uno de los lugares más céntricos del Berlín histórico, Eisenman propone un edificio que podría ser interpretado como un arco formado por dos torres siamesas unidas por la coronación o por un único volumen caótico que posee una gran hendidura en forma de arco. A la manera de antimonumento, y como perversión y desestabilización de los ingenuos y puros rascacielos de vidrio que propuso Mies van der Rohe, Eisenman propone un edificio-masa, vertical y polifuncional, doblado sobre sí mismo, que surge del cruce de distintos paradigmas de la física: la fragmentación, el caos, el pliegue y las geometrías fractales. Un edificio que quiere proclamar



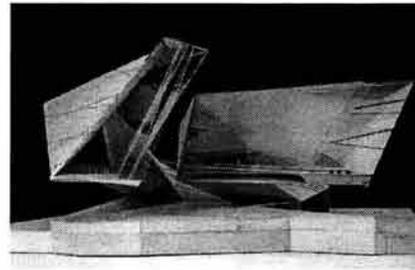
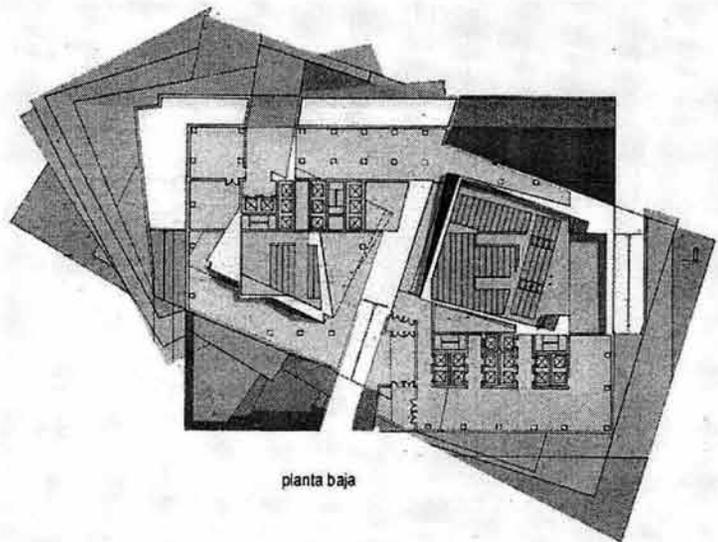
la densidad y problematicidad que encarnan las metrópolis contemporáneas; una auténtica arquitectura del colapso." *Joseph Maria Montaner*



planta 13

Casos de Estudio

CHURCH OF THE YEAR 2000 1996
 (proyecto Roma Italia)
 Roma, Italia.



"En la edad media y en la época de las catedrales góticas, la iglesia era el elemento mediador entre el celebrante de la misa y el congregante. Los fieles no entendían el latín , idioma en el que se celebraba la misa, pero la iconografía de la iglesia, sus capillas, esculturas, grabados, tapices y pinturas , acercaban al pueblo el significado religioso de la misa. En esta época, la arquitectura religiosa resultaba un potente medio de comunicación

Hoy experimentamos un cambio cultural, en el que se pasa de un mundo en el que la tecnología y sus mecanismos eran los mediadores, a uno en el que la información se está convirtiendo en el nuevo mediador entre Dios , el hombre y la naturaleza. Ya no podemos ignorar este cambio; debemos adaptarnos a él. ¿ Cómo maneja la iglesia esta información para transmitir su mensaje religioso? Este proyecto refleja este cambio cultural y su efecto sobre la arquitectura eclesial, y en particular sobre la iglesia de

Casos de Estudio

peregrinación, en este determinado lugar, en este tiempo concreto, y para esta función particular."

"La iglesia tiene dos componentes: el espacio de comunión y el espacio de comunidad. Nosotros proponemos que el cuerpo de la iglesia quede dividido en su centro para permitir el paso de la comunidad al interior. La nueva nave es un espacio de consagración abierto al exterior - similar al espacio abierto central de la iglesia de peregrinación de St. Menas, cerca de Alejandría-. También es el anexo de unión con el centro comunitario auditorio, aulas y una pequeña capilla." Peter Eisenman

"Para esta catedral Eisenman inicia el proceso con un dibujo en dos dimensiones en el que, sobre el solar del proyecto, se superponen una malla con una matriz característica del cristal- líquido. Tanto el solar como el emplazamiento del edificio quedan afectados por este proceso gráfico, y el resultado es un dibujo en el que la unión original de la malla/solar se retuerce y se da la vuelta, de forma que interior se convierte en el exterior, se fisura en un complejo pseudo-tipológico, pseudo, porque el dibujo en realidad permanece bidimensional a lo largo de las transformaciones. El último paso consiste en leer el residuo de la zona que se edifica en la pseudo tipología como si se tratara de una axometría de masas; eso sí, con un ojo atento al programa....Pero solo un ojo.

Eisenman permite que el proceso sugiera el que la catedral se fisure en dos masas separadas, una propuesta radical y provocadora para una institución cuya arquitectura ha estado siempre, a lo largo de la historia, centrada en las imágenes de la unidad magnificente del todo espiritual. "
Jeffrey Kipnis.

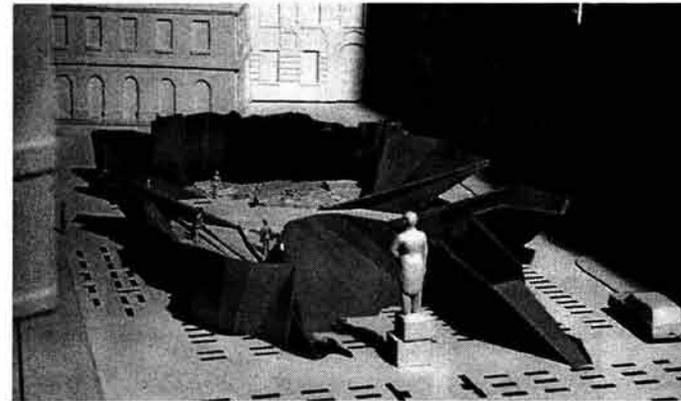
MONUMENTO AL HOLOCAUSTO VIENA, AUSTRIA 1996.

Cual es el significado de nuestro proyecto en su conjunto? Se dice que el Talmud- compendio de la cultura y el pensamiento judío más que tener una respuesta para cada pregunta, tiene una pregunta para cada respuesta. El Talmud en vez de una fuente de

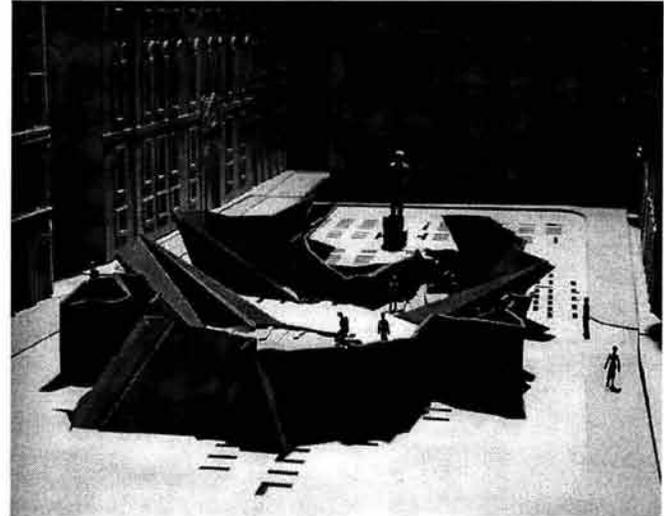
respuestas, puede considerarse como un manual de debates. La respuesta de cual debe ser el programa de monumento conmemorativo, está en nuestro caso, en el debate, en la discusión entre la razón y la expresión.

En lugar de producir un monumento que incorpore un significado, nosotros proponemos un proceso en el que sea el significado del monumento el que genere su propia forma. Siguiendo la lógica de esta dialéctica, la arquitectura de nuestro proyecto es una expresión y un registro permanente, de los horrores del holocausto, pero también un análisis de las premisas y las condiciones que lo motivaron y el modo en que estas pueden ser representadas en una forma cultural.

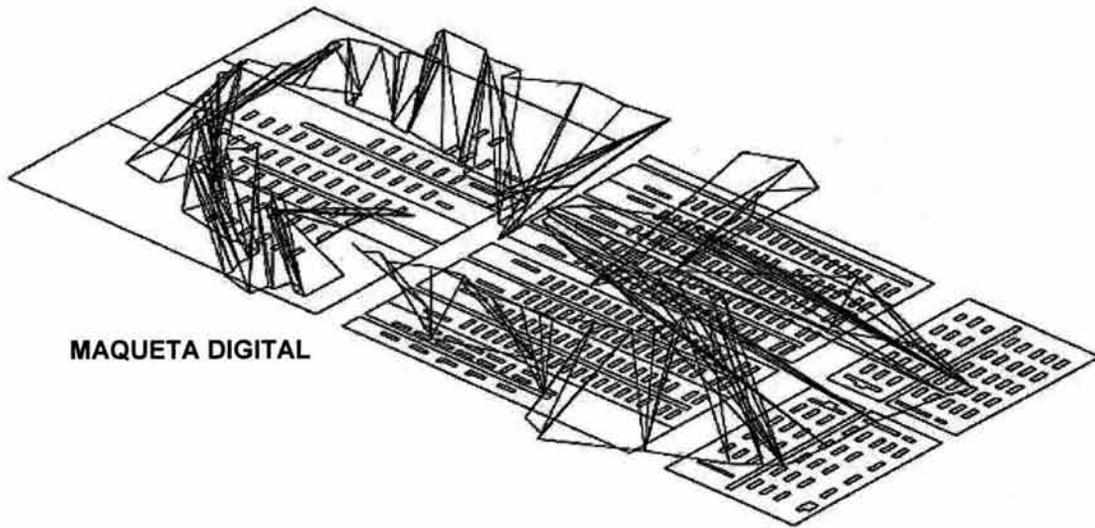
Peter Eisenman



MONUMENTO AL HOLOCAUSTO VISTA FRONTAL



MAQUETA MONUMENTO VISTA POSTERIOR



MAQUETA DIGITAL

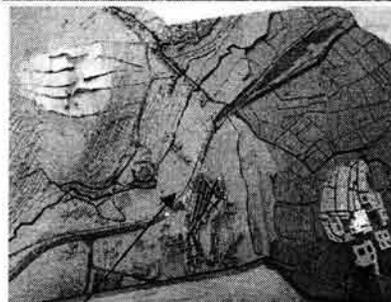
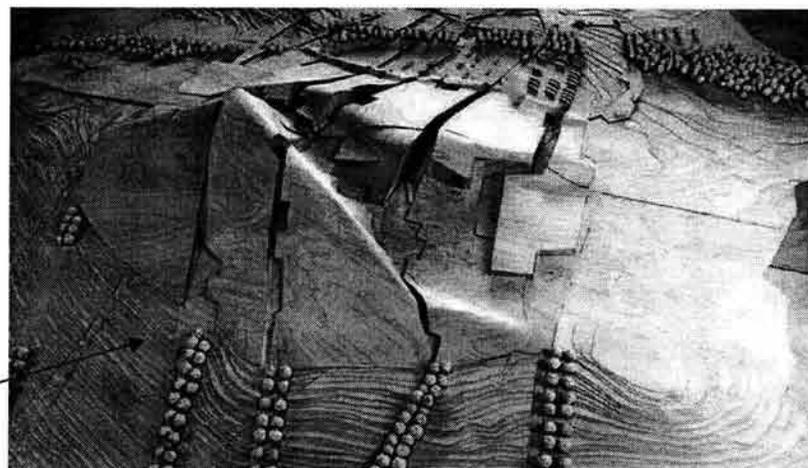
CIUDAD DE LA CULTURA SANTIAGO DE COMPOSTELA, ESPAÑA

Un complejo arquitectónico de formas ondulantes con una superficie de 10,000 m². Y que ocupará una colina próxima a Santiago y acogerá archivos sobre la historia de Galicia, dos museos y un auditorio, valorado en unos 18,000 millones de pesetas, Eisenman ganó el concurso para este proyecto faraónico.

Lo que ha concebido Eisenman es algo más que un conjunto de edificios. Tanto la administración gallega como el propio Eisenman insisten en que se trata de crear un espacio urbanístico nuevo - en conjunto ocupa 700,000 M². En el monte Gaiás, pegado a la ciudad- que tiene cierta vocación de recrear, tenuemente y con estilo contemporáneo, el casco viejo de Santiago

En los textos de presentación del proyecto Eisenman incide en la "futilidad" de cualquier intento de "replicar la arquitectura del pasado" lo que no implica que renuncie a desentrañar su "código genético". El estadounidense se ha basado en las semejanzas entre la concha de Vieyra, el secular símbolo de los peregrinos, y el plano del viejo Santiago. Tomando ambas obtuvo la silueta aérea de la futura ciudad; el caparazón del molusco le inspiró las características de los edificios: superficies curvadas, como la concha, que combinan partes con estrías y partes lisas. Eisenman también insiste en su pretensión de adaptarse a la topografía del terreno, una colina que hoy es ocupada por un bosque. "Los edificios están literalmente encajados en el terreno" apunta, "para que la figura sea una fusión de las construcciones y de la topografía"

"No estamos en Bilbao y, por tanto, nos conviene alejarnos de su estela. Frente a la explosión de Gehry nosotros proponemos la implusión: devolver el edificio a la naturaleza"
Peter Eisenman



Según ha confesado Eisenman el proyecto se inició bajo la idea de transportar el núcleo histórico de Santiago al monte Gaiás. A través de programas de computación configuró el hipotético diseño de las calles envueltas en la topografía de la montaña, lo que sirvió de base a un ensamblaje de edificios y caminos inclinados en torno a una plaza, perfectamente integrados a la ladera del Gaiás. En consecuencia el espacio resultante obedece a una estructura suave y estriada que recuerda a las conchas de las vieiras.

Asymptote architectural Newvork EUA



V.2.5.- ASYMPTOTE DESPACHO ELECTRÓNICO VIRTUAL .

Actualmente se está desarrollando un gran interés hacia una mayor complejidad en la construcción, la cual ya no está basada en la geometría euclidiana, sino en volúmenes generados por computadora que representan un desafío hacia toda referencia de sistemas rectilíneos.

Algunos arquitectos han empezado a explorar nuevas fronteras, como la idea de un edificio "virtual" que solo existe en las pantallas."⁴⁰

⁴⁰ MARIA ALEJANDRA NOVILLO - *Esencia Y cambio en el concepto del límite.*-Tesis de Posgrado.- Universidad de Belgrano. Buenos Aires, Argentina 2003.

Casos de Estudio

Asymptote⁴²

Fue fundado por :

Lise Ann Couture nacida en Montreal y licenciada en la Carleton University, en Ottawa Canadá, se doctoró en arquitectura en Yale.

Ha colaborado como crítica del máster de arquitectura impartido por la Pearsons School of Design, en Nueva York.

Hani Rashid se doctoró en arquitectura en la Cranbrook Academy of Art, en Bloomfield Hills, Michigan. Juntos fundaron Asymptote en 1987.

Entre sus proyectos destacan el diseño galardonado de la West COSAT Geteway, en Los Ángeles (1988), un proyecto oficial de viviendas en Brig., Suiza, y su participación en el concurso de 1993 para crear el Centro de Arte de Tours, en Francia. Sus otros trabajos destacan una estructura para un festival de teatro construida en Dinamarca, en 1997. Actualmente, Asymptote se encarga el diseño de un museo de las Tecnologías en Kioto, Japón, y del proyecto del Guggenheim Virtual Museum.

Este despacho electrónico-virtual, con base en Nueva York, comenzó bajo una visión deconstructivista, y con una clara tendencia de arquitectura electrónica

Para la que proponen una re-lectura espacial y programática bajo el sustento tecnológico-electrónico, término de los propios arquitectos, en ésta era de postinformación.

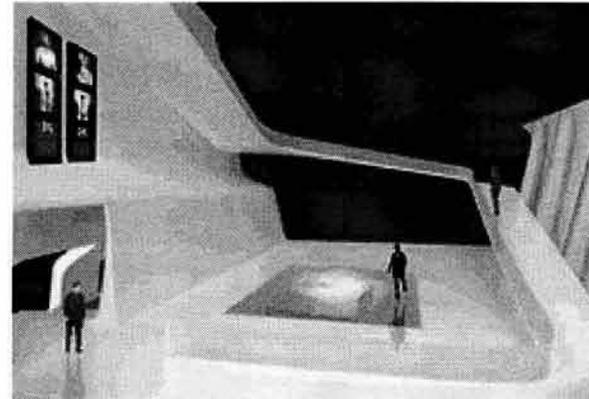
La relevancia de éste despacho en el campo virtual ha sido tal que recientemente realizaron una versión virtual de la N.Y.S.E. ganando también la realización y mantenimiento del primer museo virtual, el Guggenheim LIBRARY

Asymptote diseñó el Guggenheim Virtual Museum, así como también ha creado un ambiente laboral on line para el New York Stock Exchange.

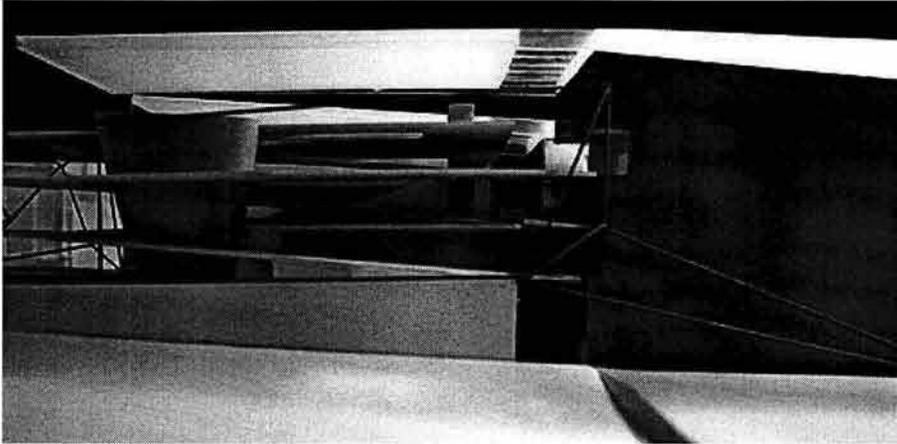
Estos son espacios cuya existencia primaria se generará en las pantallas de las computadoras, y que producen una reinterpretación del concepto de espacio laboral y cultural conocido hasta el momento.

Hani Rashid , de Asymptote tiene una diferente idea del futuro :

" al referirse a la arquitectura del próximo milenio, tiene dos condiciones para tomar en cuenta . El espacio físico de la arquitectura tal y como la conocemos, en la cual se mantiene la visión de espacio, forma y permanencia, y el dominio de la arquitectura virtual que emerge del territorio digital de Internet. Objetos, espacios, edificios e instituciones, pueden ahora ser construidos, manipulados, y experimentados a través de una gran red global. Esta es una nueva arquitectura de fluidez, mutación y movimiento, basada en los avances tecnológicos y lograda por el deseo humano de probar lo desconocido.



⁴² El nombre proviene de la palabra ASINTOTA que en el caso de redes neutrales, es una curva que se aproxima a una intersección con una línea recta en el mismo plano sin encontrarla

Casos de Estudio

Museo de Arte en Dinamarca

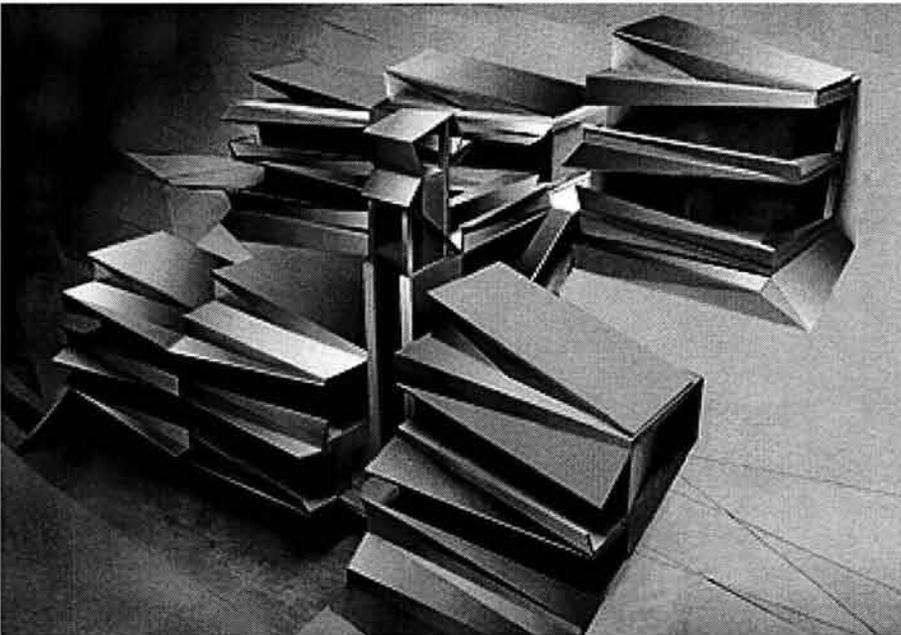
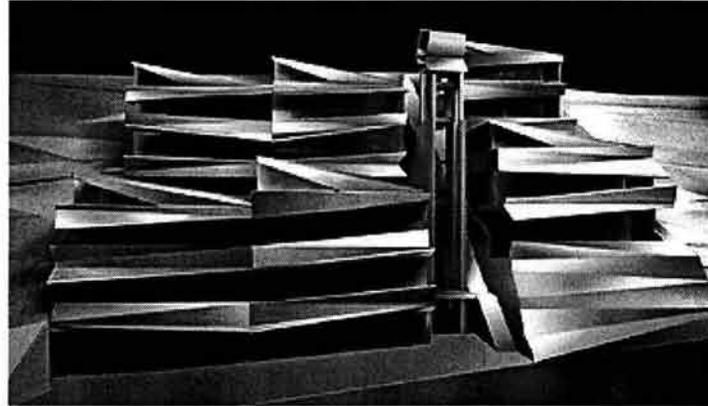


Univers Theater.- Aarhus Dinamarca (Contruída)

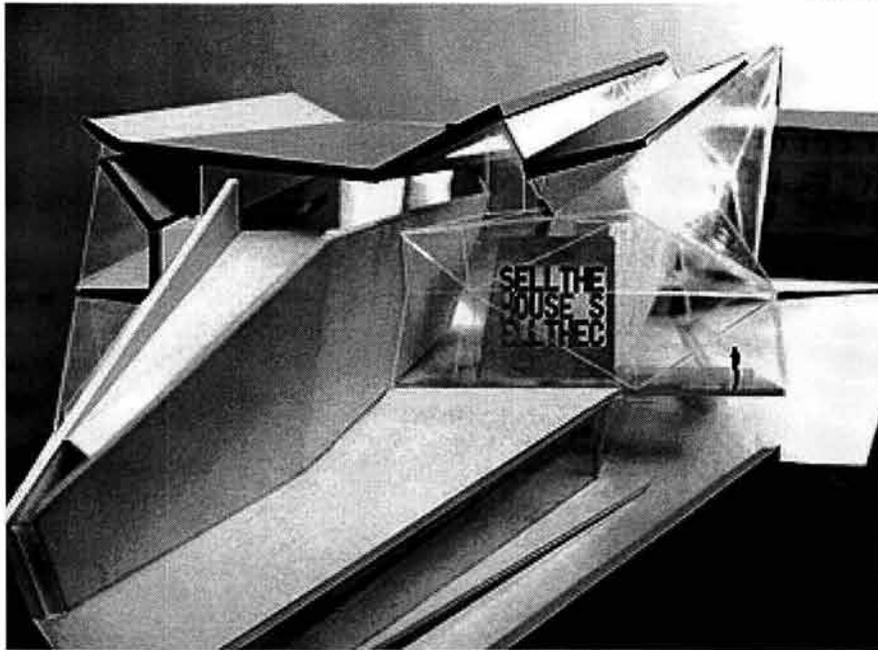


Museo Tecnológico
(Concurso)

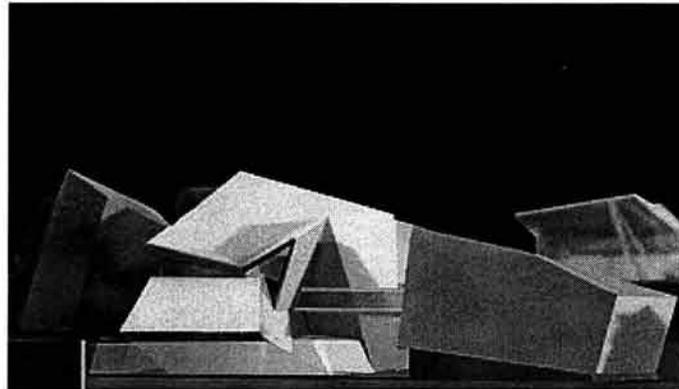
Casos de Estudio



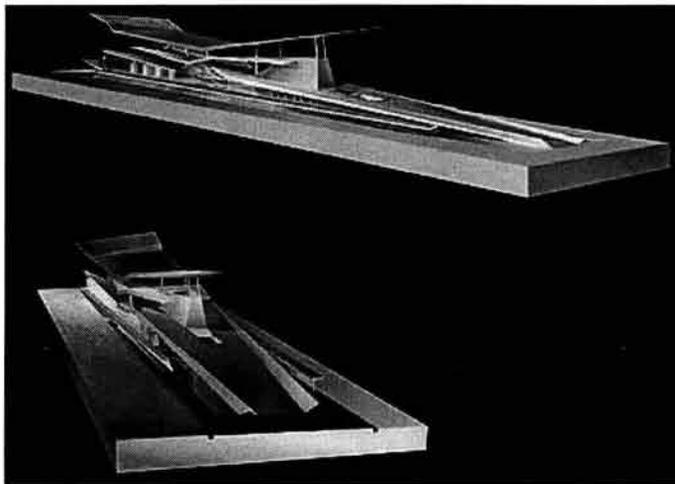
Seis Casas .- Brig Swizerland (Concurso)

Casos de Estudio

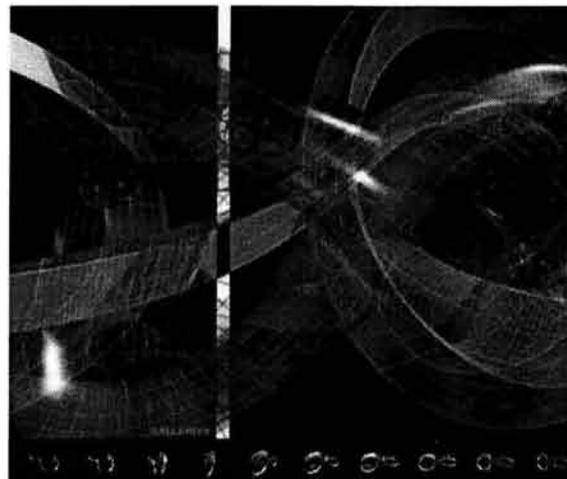
Centro de Cultura .- Tours Francia.- (Concurso)



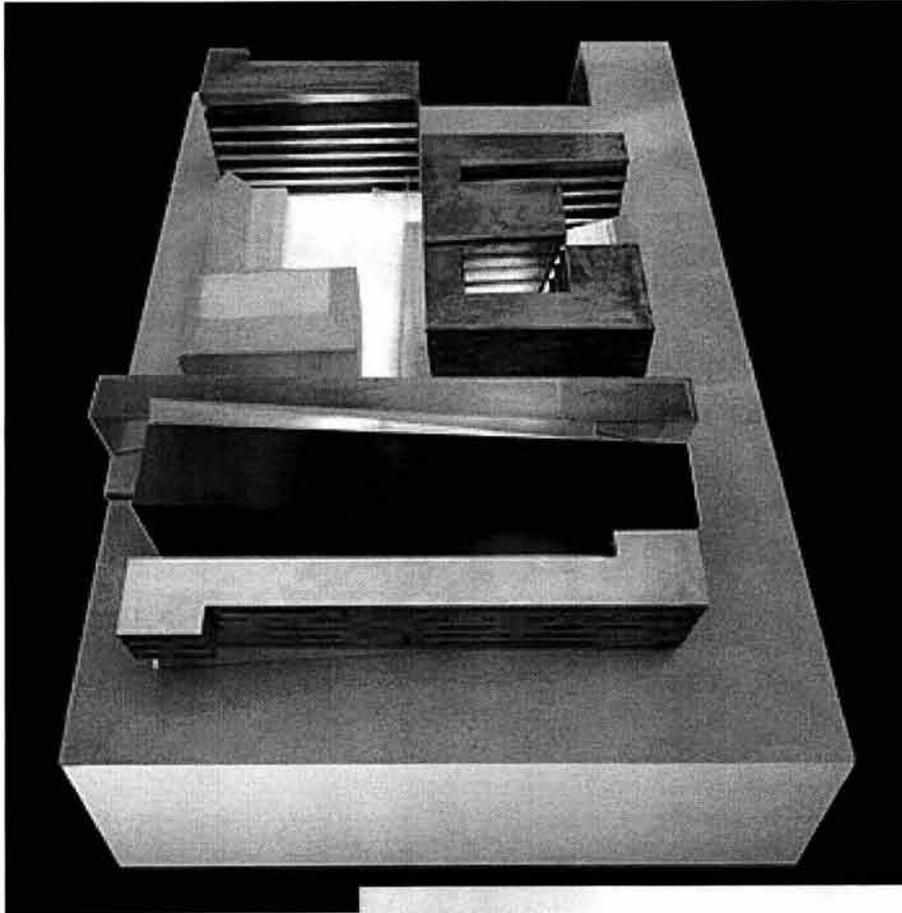
Music Theater



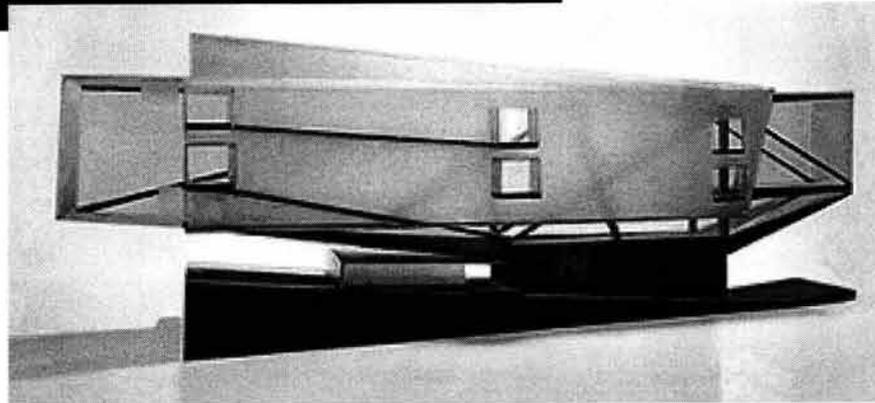
Yokohama Sea Port Terminal



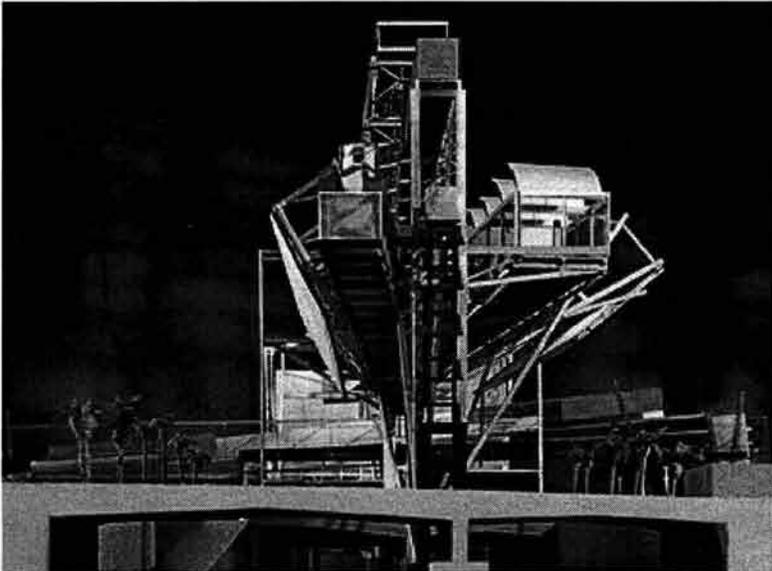
Giros Museo Virtual Guggenheim, New York



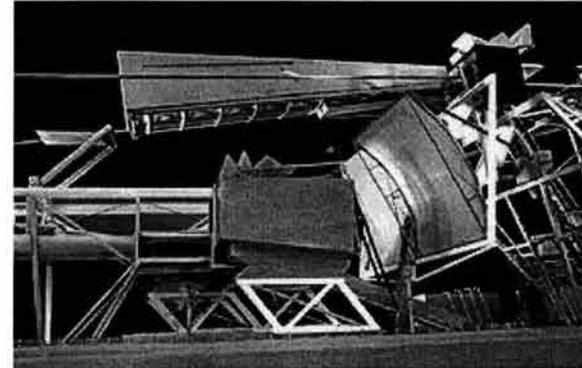
Court House en Holanda



Casos de Estudio

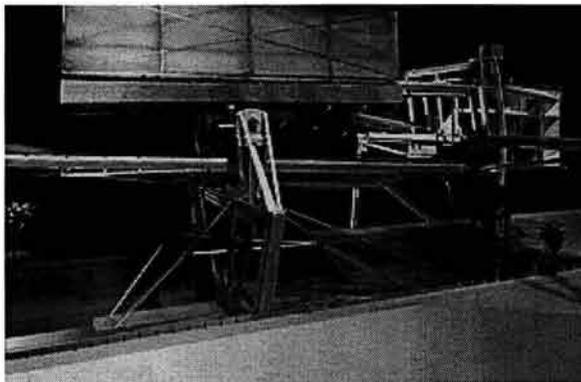


Vista desde el Hollywood Freeway



El teatro Sphinx, suspendido sobre el freeway de los Angeles.

Vista General del Centro de los Angeles

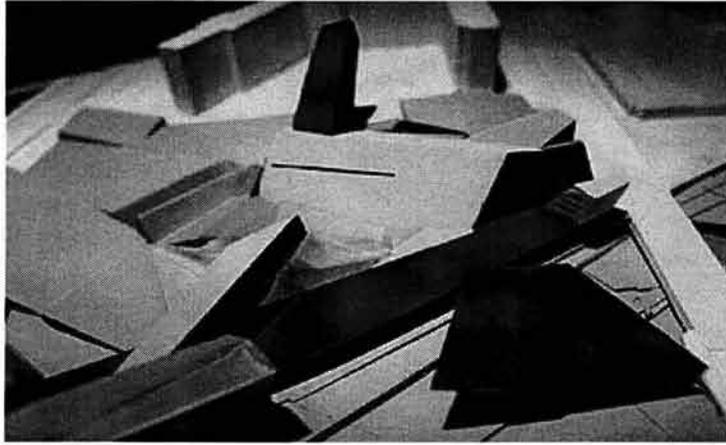


Acuario Suspendido

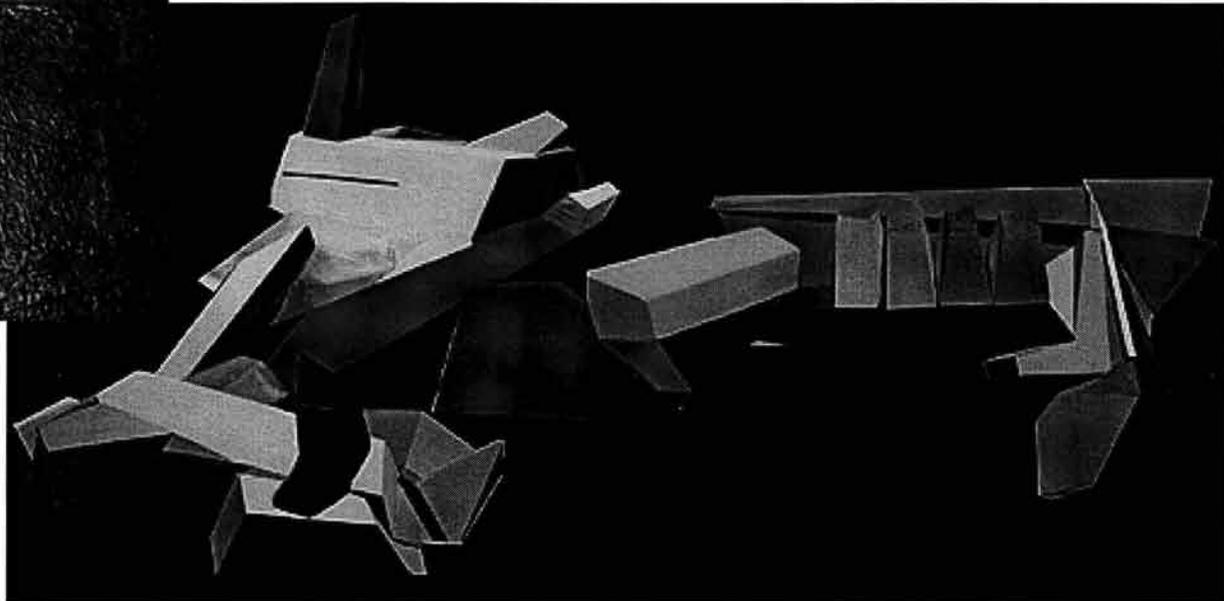


STEEL CLOUD Los Angeles Gateway .-(Concurso 1988)

Proyecto "Steel cloud", para "Los Angeles Gateway competition" en la que proponían un andamiaje arquitectónico, sobre un Freeway, Un edificio con múltiples usos: galerías, bibliotecas, cines, parques, plazas y hasta un acuario. Este conglomerado de usos y su intencional y desconcertante escala , actúa como un monumento del siglo XXI , con su movimiento inherente semejando un aeroplano en vuelo .- El proyecto no se realizó.

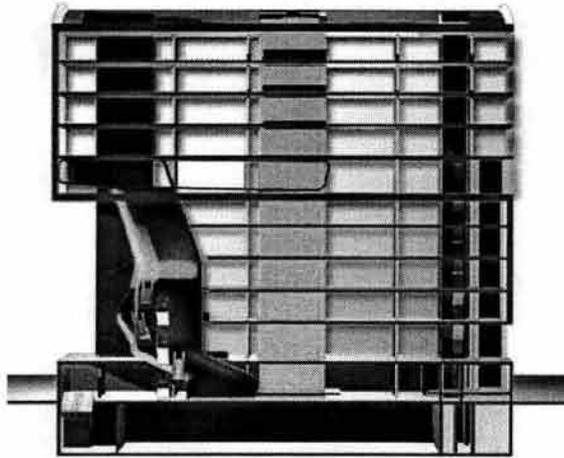
Casos de Estudio

Biblioteca de Alejandría .- Egipto (Concurso)



Neil M. Denari Architects - Los Angeles EUA.

Casos de Estudio



V.2.6.- NEIL M. DENARI Es el máximo representante de la franca expresión de la tecnología que actualmente está practicándose en los Estados Unidos . Aunque él nunca ha construido ninguna de sus grandes ideas, sus atractivos diseños a través de sus interpretaciones realizadas por medio de la computadora, ha inspirado a una generación de arquitectos, que han tenido confianza en el acto de la representación a través de las máquinas que apoyaron el trabajo de los arquitectos a nivel mundial, en un punto Denari compartió su posición con la difusión de propaganda inclinada hacia el arquitecto Wes Jones, después de dos generaciones en misma clase de la escuela de Arquitectura de la Universidad de Harvard.

En 1983 Jones se conectó con la firma Halt Hinshaw de San Francisco , la cual manejaba y construía "mega-objetos" que ya Denari y Jones habían visualizado desde los 80's.

Denari actualmente es Director de la escuela de Arquitectura del Sur de los Angeles, California en Estados Unidos . donde ha desarrollado un especial lenguaje al confrontar un cambio natural de la tecnología de nuestra era.

Denari desde sus primeros diseños expresó su deseo de crear edificios que parecieran máquinas de la producción de la era industrial. Mas tarde Denari empezó a desarrollar imágenes que eran enigmáticas y fluidas.

El segundo lugar que ocupó en el concurso del Foro de Tokio en 1989, combinó el sueño mesiánico del espacio , infinitamente extendido con sus formas "bulbosas" que si se hubieran llegado a construir hubieran sido apreciadas desde grandes distancias y llando a gran velocidad en carros o aviones.

Denari con el poder de una computadora y su habilidad para usar los programas digitales creó formas de gran complejidad , escala y carencia de relación con todo lo ortogonal que sirvieron para guiar su lenguaje formal.

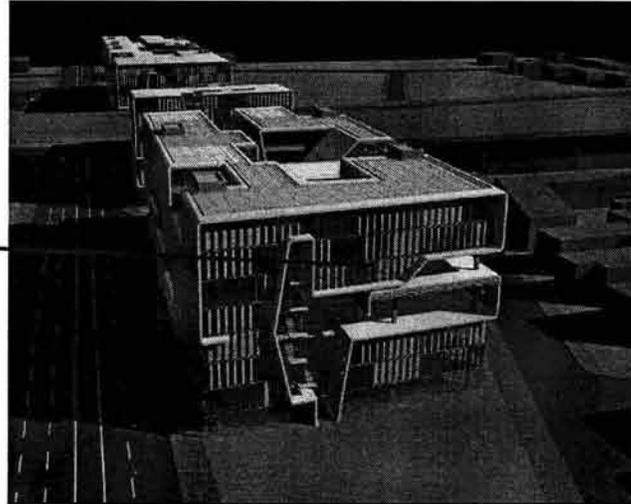
Casos de Estudio

Al mismo tiempo que observa cuidadosamente el paisaje en el que propone construir esas formas, analiza la tecnología de pies a cabeza, como un devoto seguidor de los mecanismos de la construcción de edificios.

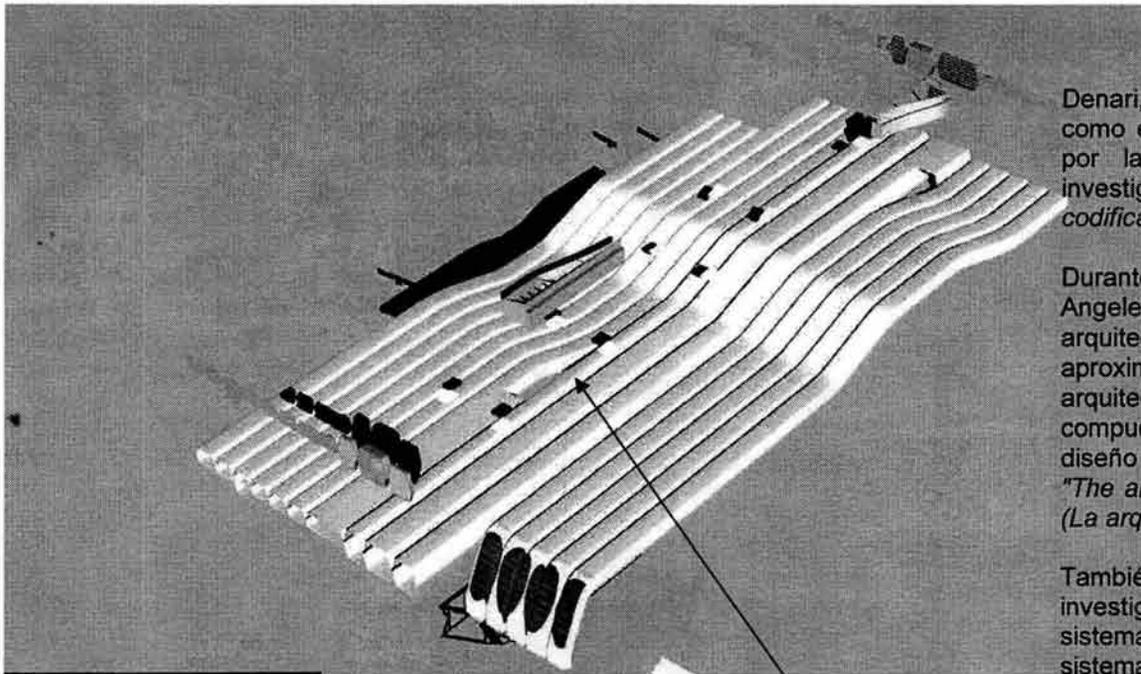
Su más reciente proyecto es una propuesta para un edificio de oficinas a través de *Pico Boulevard*, su diseño estaba relacionado con la tradicional megaestructura, pero con dobleces y divisiones empalmados en un ondulante block que responde a la escala tanto de un conjunto comercial como de un barrio residencial.

No obstante la gran arquitectura de Denari, no se encuentra definida por las máquinas, sino por su habilidad de hacer visible la naturaleza tecnológica de nuestra sociedad lo que produce una más intensa y extraña belleza.

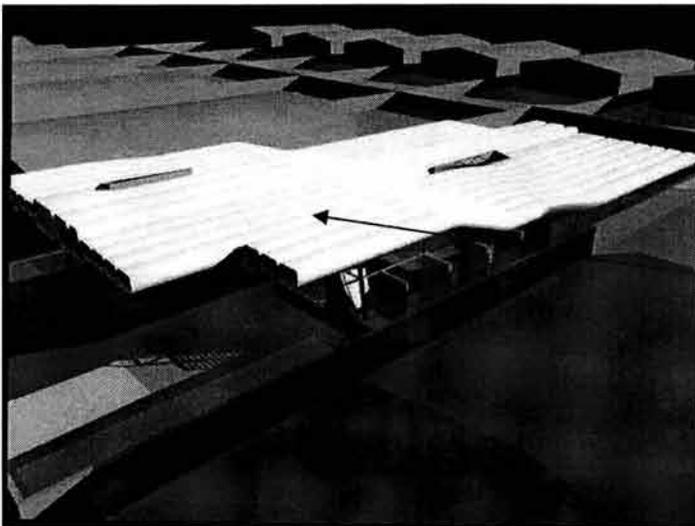
Aaron Betsky.- 10 x 10 .- *Edit. Phaidon.- London 2000.*



Edificio de Oficinas .- Los Angeles .- 1999



Ducto corrugado en Casa para un clima árido en Palm Spring, California.



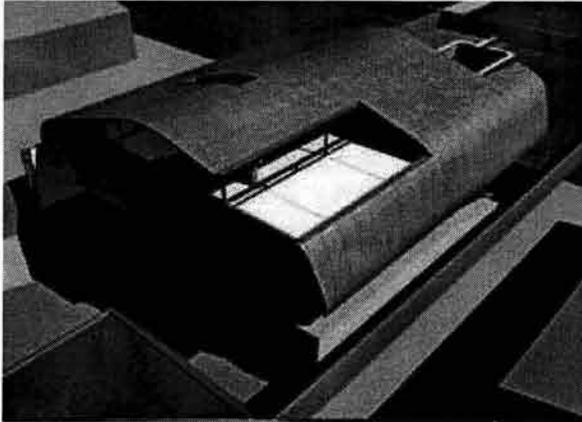
Denari, en su libro *Gyroscopic Horizons*, explica como en los últimos años ha desplazado su interés por las máquinas para desplazarse hacia la investigación de "condiciones culturales aún no codificadas con un símbolo arquitectónico"

Durante la exposición "LA12" realizada en Los Angeles (USA) donde exponen nuevas figuras de la arquitectura de Los Angeles, Denari presenta una aproximación didáctica a sus planteamientos arquitectónicos, mediante diez referencias compuestas de imágenes y textos a través de un diseño gráfico de manual del usuario que denominó "*The architecture of the well Tempered Environment*" (*La arquitectura del medio bien acondicionado*)

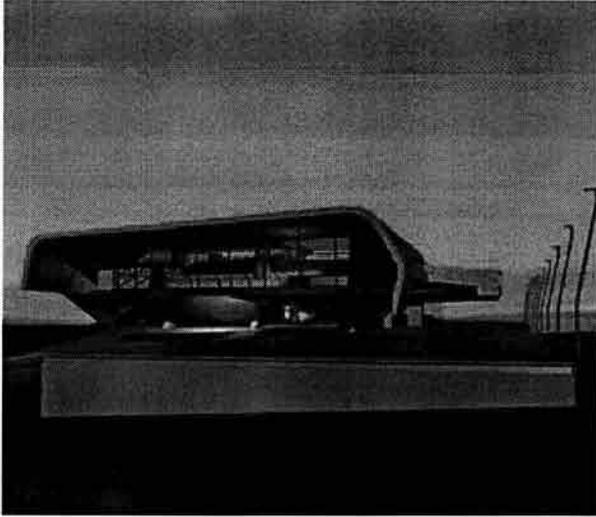
También fueron presentadas varias líneas de investigación de su obra: Clima del desierto; piscinas, sistemas de purificación de agua, estructuras y sistemas plegados, procesos de fabricación y transporte, campos de golf, modelado del terreno, sistemas de aire acondicionado, equipos, y hasta logos.

En una tercera sección de su obra se presentó el proyecto de una casa en Palm Spring, situada en el desierto en el extremo sur de Los Angeles Denari la describe como una *case study house*, provistas de una cubierta de estructura híbrida entre una chapa plagada y una serie de vigas huecas, adosadas longitudinalmente, diseñadas para optimizar el funcionamiento y la ubicación del sistema del aire acondicionado. Se trata de una cubierta de doble piel compuesta por ductos paralelos de gran sección, lacados en color blanco, que combinando diversos anchos, fluctuando con suaves curvas y puntuados ocasionalmente con huecos crean una topografía de calle sobre la piscina, la cochera y la vivienda de acero y vidrio.

Casos de Estudio



Residencia Massey, Los Angeles, Cal. 1995.

Casos de Estudio

Kansai-Kan Biblioteca .- Kansai Japón.- 1996



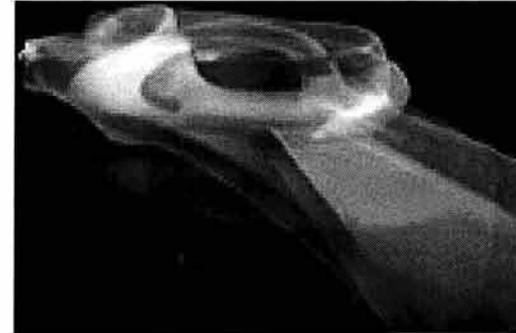
Galería MA Tokio, Japón.- 1996

En relación con la Galerías MA de Tokio Denari opinó que se necesitan nuevas formas y nuevas superficies que consigan hacernos pensar de manera aún mas libre que las ideas modernas , acerca del espacio y de cómo usarlo y acerca de la mezcla entre lo atmosférico y lo pragmático.

CAPITULO VI

Realidad Virtual y Ciberespacio

- ANTECEDENTES
- DEFINICIONES
- REALIDAD VIRTUAL
- APLICACIONES
- EJEMPLOS



*Las comunidades que no podemos
imaginar en el mundo real, florecerán en
el espacio virtual*

REM KOOLHAAS

VI.1.- ANTECEDENTES

En la cultura occidental existe un rompimiento entre lo real y lo virtual, como resultado de la idea platónica de la existencia de dos mundos, uno que es el de las ideas o mundo real y otro que es el de las apariencias o sea el mundo que se nos aparece, que es el mundo tangible y terrenal. El cristianismo interpretó el mundo real de Platón como algo celeste y divino.⁴³

En el mundo actual, gracias a la interpretación que hicieran algunos filósofos de la escolástica a las ideas aristotélicas, la modernidad hizo que este concepto sufriera un giro: la realidad se convirtió en terrenal, desarrollándose así la materialidad como un recurso de la especie humana. Esta materialidad continuó hasta hace unas décadas cuando surgió otra dimensión de la realidad: **la realidad virtual**

Se puede deducir de esta filosofía que lo virtual, la virtud, lo virtuoso son palabras que con el tiempo se han transformado ajustándose a las necesidades y formas de crear y sustentar el mundo que se encuentra en nuestras mentes buscando la manera de materializarse.

⁴³ NOGUERA PATRICIA.- "La Virtualidad"

<http://www.utem.cl/congresohumanidades/ultimos/>

En 1965 surge el concepto de Realidad Virtual cuando Ivan Sutherland (hoy miembro de Sun Microsystems laboratorios) publicó un artículo denominado "The ultimate Display" donde describe el concepto básico de la Realidad Virtual con el cual se inicia la mayoría de las investigaciones en este terreno. Sutherland también creó el primer casco visor (1966) de Realidad virtual al cual fue llamado "La Espada de Damocles".

En 1972 General Electric bajo petición de la Armada Norteamericana desarrolla el primer simulador computarizado de vuelo que fue un importante desarrollo en la Realidad Virtual.

A principios de los 80's la Realidad Virtual es reconocida como una tecnología viable. Jaron Lanier es uno de los primeros creadores de aparatos de interfaz sensorial, acuñó la expresión "Realidad Artificial"

En 1983 surge por primera vez el término CIBERESPACIO a través de una novela de ciencia ficción llamada Neuromancer, este término es utilizado por algunos aficionados para referirse a la Realidad Virtual.

En 1991 SUN hace la primera demostración de su Portal Visual, el ambiente VR de mayor resolución hasta el momento.

En 1989 ATARI lanza al mercado la primera máquina de galería de video juegos con tecnología en 3D. A partir de aquí los sistemas de realidad virtual comienzan a popularizarse y muchos

productos comienzan a invadir el mercado, surge en forma paralela el denominado movimiento cultural conocido como CIBERPUNK.

Cuando hace su aparición en la humanidad la realidad virtual la cultura universal sufre un giro que la hace abandonar prácticas corporales para introducirse en el mundo de las pantallas. Cuando esta realidad virtual entró en nuestras casas a través del radio y de la televisión la creatividad del ser humano se transforma hacia lo virtual.

Los primeros albores de la realidad virtual, según algunos autores, se remontan hacia diversas épocas pero uno de los precedentes mas claros es la industria del cine. Desde sus inicios la cinematografía ha creado formatos de imagen y sonido que hicieron creer al espectador que se encontraba formando parte de una escena, hemos visto pasa el Cinemascope, el Omnimax y el DolbySurround.

"La densidad de nuestra iconosfera"⁴⁴ (cine) se ha incrementado en los últimos 20 años, debido a la manifestación de gran cantidad de imágenes computarizadas, en una nueva etapa posanalógica e interactiva de la relación entre hombre y máquina.⁴⁵ Surge la imagen digital con la gran novedad de que no es una tecnología

de la reproducción sino de la producción. Puntualiza Gubern que mientras la imagen fotoquímica (refiriéndose a la imagen cinematográfica) postula "esto fue así", la imagen anóptica de la infografía (imagen digital) afirma "esto es así". Y anota que mientras la imagen cinematográfica surge de un haz de luz reflejada en una pantalla, la imagen en la pantalla de un monitor se forma con la luz emitida desde detrás de su superficie el cual está encarado hacia los ojos del observador.

La realidad virtual es considerada en muchos aspectos como el interfaz definitivo entre un ser humano y una computadora. Es aquella representada a través de medios virtuales, la que no es construida pero que está presente desde el primer boceto hasta la visualización por medio de la más avanzada herramienta informática.

VI.2.-DEFINICIONES

ARQUITECTURA VIRTUAL: Arquitectura Representada a través de medios visuales. Arquitectura no construida Está presente desde el primer boceto hasta la visualización por medio de la más avanzada herramienta informática. El término Arquitectura Virtual se vincula con el de Comunidad Virtual la cual depende del mundo de las redes teleinformáticas, pero sobre todo de la Internet (www) y del ciberespacio.

⁴⁴ En 1959 Gilbert Cohen SEAT, fundador del Instituto de filmología de París, propuso el término iconosfera para designar el entorno imaginístico surgido del invento del cine.

⁴⁵ GUBERN Román. *Del Visonte a la Realidad Virtual*. - Edit. Anagrama. S. A. Barcelona 1996. p133.

ARTE DIGITAL: Rama de las artes electrónicas que se producen o se asisten por medios digitales, entre las que se pueden mencionar: pintura digital, fotografía digitalizada, modelación tridimensional, video digital, animación, programas interactivos y páginas WEB.

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA: Es la que requiere de equipo especializado: casco, guantes, etc.

CIBERESPACIO: Espacio virtual inmerso en Internet, en el cual las personas cargan, navegan y descargan información escrita, gráfica y espacial. La Internet actual explota a cabalidad las posibilidades escritas y gráficas del ciberespacio, pero el aspecto espacial no se encuentra grandemente desarrollado. Se puede considerar que es aquí donde se encuentra el verdadero potencial de desarrollo del ciberespacio en pro de nuevas arquitecturas.

CIBERCULTURA Todos los aspectos relacionados con las formas de interacción, creación y expresión humanos en el ambiente de la red

CIBERNÉTICO : Medio o tecnología electrónica o digital generalmente relacionado con la RED.

HYPERMEDIA: (Multimedia) Programas (software) interactivos en los que la información almacenada proviene de diversos tipos de Media.

VRML (Virtual Reality Modeling Language)⁴⁶ es un lenguaje para el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual en Internet, en forma de mundos virtuales compuestos de un espacio, que es

normalmente tridimensional, donde los objetos son interactivos. En estos mundos virtuales el usuario podrá adentrarse, eligiendo entre varias perspectivas, e interactuar con los objetos que ahí se encuentran. Esta tecnología es cada vez más accesible para el usuario medio, quien puede disponer de mejores equipos multimedia a precios asequibles.

INTERACTIVO: (Interface, interfaz, interfaces).

HYPERTEXTO : Palabra resaltada dentro de un texto que aparece en una página web, su activación permite acceder a los contenidos relacionados con ésta.

INFOGRAFÍA: Constructo codificado a partir del cual resulte inteligible al usuario la información contenida en el Ciberespacio.

INTERFACE: (interfaz, interfaces, Interactivos) Abreviación de Human Computer Interface. Los hardware y software a través de los cuales el usuario interactúa con el sistema de la computadora o los hypermedia.

INTERNET: (The Net, La Red, La Web) La base de datos más grande del mundo. Permite a cualquier persona dotado con una computadora con acceso remoto, comunicarse directamente con otros equipos y compartir diversos servicios. Las posibilidades básicas de uso incluyen: correo electrónico, transmisión de sonidos, detección de datos de programas localizados en equipos remotos, ejecución de programas ubicados en módulos remotos desde el propio escritorio de un usuario específico (Telnet), listados de información organizados por materias (de acuerdo con las ofertas de *sites* existentes en la Red), consulta en pantalla de los

⁴⁶ HILERA José R. , OTON Salvador, MARTINEZ Javier. *Aplicación de la realidad virtual*
<http://www.UCM.ES/INFO/MULTIDOC/REVISTAS/NUM 8/hilera-oton.html>

aspectos de la base de datos (The World Wide Web), video conferencias (CUSEE Me), entre otros.

LINKS: (Vínculos, Hypervínculos) iconos que aparecen en una página web y que permiten conectarse con otra página a la cual representan. MEDIASCAPE: Vastas redes teleinformáticas diseñadas para distribuir información electrónica.

MULTIMEDIA: (Hypermedia).

REALIDAD VIRTUAL: (*Virtual Reality*) Simulación de la realidad a través de animación en tercera dimensión a tiempo real, audio estéreo y técnicas de video. El usuario se sumerge en un ambiente simulado generado por la computadora. Los sistemas de realidad virtual representan una manera completamente nueva de interactuar con la información multimedia. Pudiendo representar cualquier cosa, desde una simple entidad geométrica, por ejemplo un cubo o una esfera, hasta una forma sumamente compleja como puede ser un desarrollo arquitectónico, un nuevo estado físico de la materia o el modelo de una estructura de DNA.

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA: Es la que requiere de equipo especializado: casco, guantes, etc.

REALIDAD VIRTUAL NO INMERSIVA: Solo requiere de Software adecuado, se visualiza directamente sobre el monitor, es accesible a la mayoría de las computadoras y tiene un inmenso potencial de difusión en redes.

TELNET: Programa que permite a un usuario alojarse en un ordenador remoto o en Internet. De hecho es un servicio que se usa para conectarse con los cientos de ordenadores anfitriones de Internet.

WEB: (Página Web) Documento accesible a través de Internet que puede contener una combinación de texto, imágenes y sonido, además de enlaces que permiten saltar de una página a otra. WWW: World Wide Web, telaraña mundial. Supone la mayor parte del tránsito en Internet. Su aspecto exterior son las páginas web. Es la parte gráfica de la autopista de la información.

VIRTUAL: Poder de actuación que posee un agente en la ausencia de la materia. Existen espacios virtuales, más no experiencias virtuales.

WEB: (La Red, Internet)

VI.3.- REALIDAD VIRTUAL.- DESCRIPCIÓN.

El término REALIDAD VIRTUAL se asocia a todo aquello (o casi) que tiene que ver con imágenes en tres dimensiones las cuales son generadas por computadora y con la interacción de uno o varios usuarios acoplados de manera adecuada al sistema de computación

El objetivo de la Realidad virtual es crear una experiencia que haga sentir al usuario que se encuentra inmerso en un mundo

virtual, que lo haga sentir que es real y se sirve de gráficos en tercera dimensión así como de sonido que envuelve a las imágenes mostradas. La Realidad Virtual explota todas las técnicas para reproducir imágenes y el usuario las puede manipular, examinar e interactuar con los objetos expuestos. Para lograrlo el usuario utiliza diferentes dispositivos. Para el área de la visión utiliza cascos o bien equipos basados en un brazo mecánico el cual sostiene un display a través del cual, al girarlo se puede observar el entorno del mundo virtual en el cual se encuentra inmerso el usuario.

Por medio de audífonos especiales (convolutrón) se pueden escuchar sonidos propios del ambiente virtual.

Actualmente se están haciendo uso de guantes y trajes como medios para interactuar en ambiente virtual, para lograrlo estos dispositivos se comportan como inicialmente como dispositivos de entrada que permiten a la computadora conocer las actuaciones del usuario. Cuando actúan como dispositivos de salida, pueden utilizarse para hacer llegar al usuario, la sensación de estar sosteniendo un objeto que se ha tomado dentro del ambiente virtual.

También se puede llegar a percibir texturas y formas propias de los ambientes virtuales lo cual se logra con dispositivos que tienen aleaciones con memoria que tras variaciones en la temperatura toman formas que se les han practicado con anterioridad.

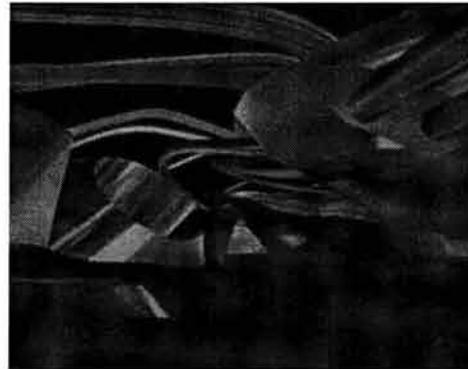
VI.3.-APLICACIONES.

Puede ser aplicada en diversos campos por ejemplo: educación, arquitectura, gestión, telecomunicaciones, juegos, entrenamiento militar, procesos industriales, medicina, trabajos a distancia, consulta de información, marketing, turismo, etc.

Se hará mención únicamente de dos ámbitos : la arquitectura y la educación, por limitaciones obvias de tiempo y espacio no es posible detallar todos los campos en que puede ser aplicada .

VI.3.1.- EN LA ARQUITECTURA.

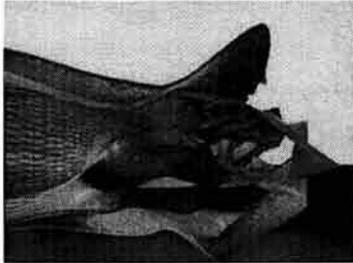
Su aplicación para la realización de edificios virtuales permiten al usuario entrar en ellos (antes de ser construidos) El arquitecto y el cliente pueden ver y modificar los proyectos, caminando y recorriendo cada espacio que compone el edificio, éste puede ser



Proyecto de Realidad Virtual .-
Pabellón del Agua .- Firma
Holandesa NOX.

observado desde cualquier punto, sea arriba, abajo o alrededor, interior o exterior, de esta manera tendrán la sensación de estar

rodeados por espacios reales. Reproducir una caminata por la obra, posee enormes ventajas expresivas.



Transformación de la modernidad
.- Diseño de Karl S. Chu.- Univ.
De California

La arquitectura virtual sirve para generar espacios que pueden ser visitados digitalmente que de preferencia se recomienda que sean a través de Internet (no

es indispensable) , permite mirar hacia el futuro mediante la creación de nuevas modalidades

de elementos arquitectónicos y también permite mirar al pasado visitando monumentos desaparecidos por la erosión o destrucción

La Arquitectura Virtual ha permitido incursionar en el estudio de todo tipo de edificios entre los que mas han hecho uso de la tecnología son los Museos Virtuales, los cuales utilizando la Internet pueden ser visitados y recorridos utilizando también programas especiales para ese fin. (Ver ejemplo 1)

Entre las características principales de la arquitectura virtual se encuentran:

- No posee identidad física
- Es potencialmente ilimitado en extensión

- Debido a que se encuentra situada en el Ciberespacio no contempla accidentes ni desastres naturales, no está sujeta a las leyes de la gravedad.
- No existe en el ciberespacio noción genérica de lugar
- El desplazamiento en el interior de una edificación virtual o fuera de ella admite la posibilidad de “volar” a diferentes niveles de altura

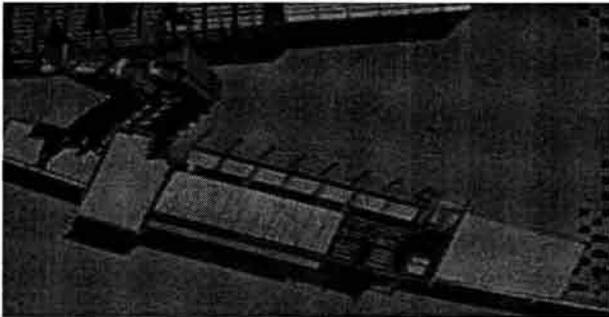
VI.3.2. – EN LA EDUCACIÓN.

La Realidad Virtual es una tecnología especialmente adecuada para la enseñanza, debido a su facilidad para captar la atención de los estudiantes mediante su inmersión en mundos virtuales relacionados con las diferentes ramas del saber, lo cual puede ayudar en aprendizaje del contenido de las materias. Según afirma García Ruiz⁴⁷ a partir de los experimentos llevados a cabo por Sherman y Judkins en la Universidad de Washington se puede llegar a la conclusión de que con esta tecnología los estudiantes pueden aprender de manera mas rápida y asimilar información de una manera mas consistente que por medio del uso de herramientas tradicionales (pizarrón, libros, diapositivas, etc.) ya que utilizan todos sus sentidos. Los estudiantes no solo pueden leer textos y ver imágenes dentro de un casco de Realidad Virtual, sino que además pueden escuchar narraciones, efectos de sonido y música relacionada con el tema que están aprendiendo. Por medio del uso de Guantes de datos, los estudiantes pueden sentir

⁴⁷ GARCÍA RUIZ M.A. (1998) “Panorama General de Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación “ <http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguega/espaniol.htm>

la textura, dimensiones e inclusive temperatura de objetos virtuales que existen dentro del mundo virtual.

Los sistemas de Realidad Virtual tienen también aplicación en la enseñanza de las artes . En Canadá se ha desarrollado el sistema Mandala con el que estudiantes de danza aprenden movimientos de bailes, practicando y desarrollando su habilidad musical mediante la utilización de instrumentos virtuales.



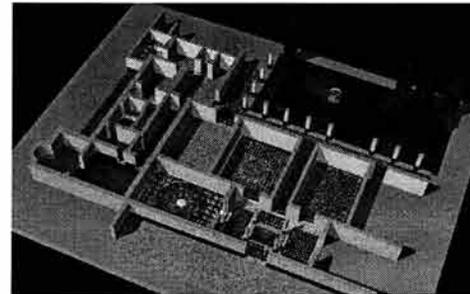
Stacey Lin de la Universidad de Southern , California
Proyecto de un estudiante

Los estudiantes de arquitectura también están resultando beneficiados con la Realidad Virtual a través de programas educativos para el aprendizaje del diseño de diferentes tipos de edificios. Además la integración de herramientas como Autocad o bien con herramientas de animación tridimensional como 3DStudio, y editores de VRML está permitiendo la construcción en Internet , de edificios virtuales de gran complejidad en los que una persona puede introducirse para recorrerlos hasta el último rincón y observar el más mínimo detalle de su construcción y decoración.

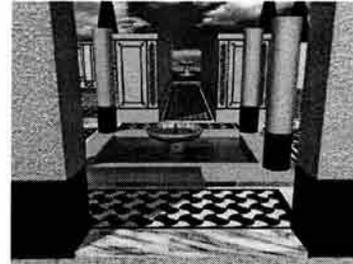
VI.4.- EJEMPLOS.

1.- DE RECONSTRUCCIÓN.

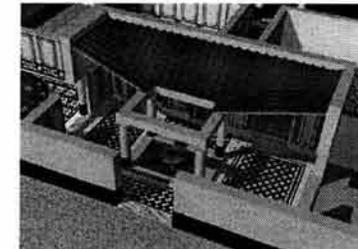
VILLA ROMANA DE TORRE LLAUDER.- Existió en la Época del Emperador Augusto (finales del siglo II) Reconstrucción Virtual realizada por Ferrán Bayes .⁴⁸Grupo de Historia del Casal. Mataró , España, 2001.



Vista aérea del conjunto



Comunicación del atrio con el jardín Interior de la villa



Techo del atrio llamado Impluvium (recogía el agua de lluvia del tejado)

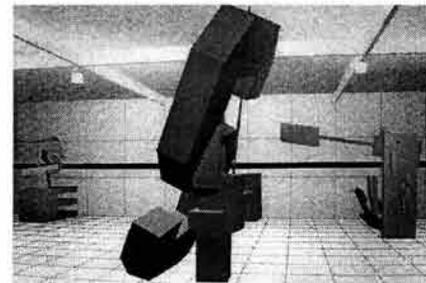
⁴⁸ VISITA VIRTUAL .
<http://www.viaavgvsta.anonai.com>

2.- MUSEO VIRTUAL ZKM-KARLSRUHE (Australia/Alemania) Jeffrey Shaw

El Museo Virtual es un museo tridimensional generado por computadora y constituido por una constelación inmaterial de habitaciones y objetos expuestos. Sus aparatos son una plataforma circular rotatoria sobre la que se encuentra un gran monitor de proyección de video, un ordenador y una silla en la que se sienta el observador. Desde la silla el observador controla interactivamente sus movimientos a través del Museo Virtual. El movimiento hacia adelante y hacia atrás de la silla provoca el movimiento hacia adelante y atrás del observador en el espacio del museo que está representado en pantalla. Al girar la silla se produce una rotación de este espacio de imágenes virtuales y también una rotación física simultánea de la plataforma. De esta manera el observador se mueve (y es movido) a la vez en el entorno virtual y en el real. Aspiramos a la forma de un museo de arte incorpóreo que sería el más apropiado para la era de tele virtualidad que se acerca -un espacio inmaterial y sin límites capaz de abarcar una multitud de formulaciones impalpables y gestos efímeros- un espacio interactivo donde el observador y la obra de arte estén en conjunción.

Equipo utilizado: Silicon Graphics, plataforma robótica con ingeniería de Huib Nelissen, software de Gideon May. Jeffrey Shaw (1944, Melbourne) se ha formado en la arquitectura y la historia del arte en la Universidad de Melbourne, y en la escultura en la

Academia del Arte Brera de Milan y en la Escuela del Arte St. Martins de Londres. Fue cofundador del Eventstructure Research Group (1967-80) y actualmente encabeza el Instituto de Image Media en el Centro de Arte y Tecnologías de Media (ZKM) en Karlsruhe. Desde los años sesenta, Shaw ha creado numerosos eventos de medios interactivos, instalaciones y esculturas. En 1990, le concedieron el premio de Ars Electronica (Linz) y el premio de L'Immagine Elettronica (Ferrara). Su trabajo se ha expuesto en museos y festivales internacionales de renombre.

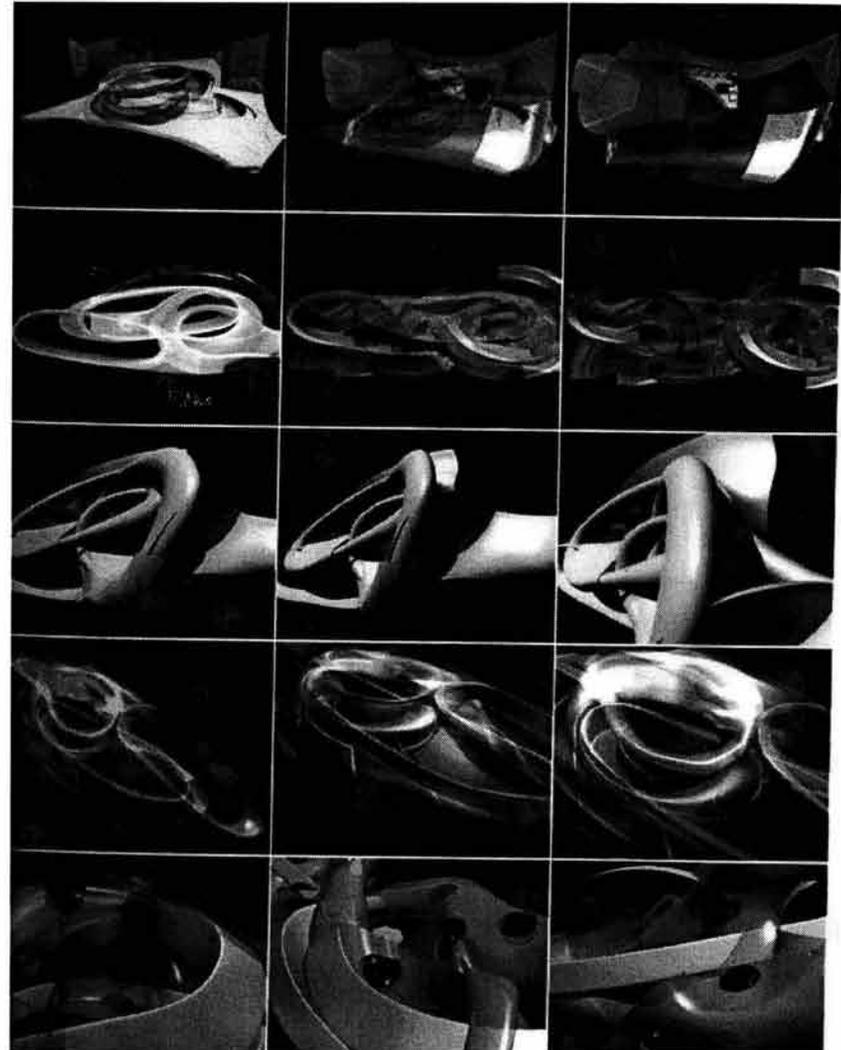


3. - MUSEO VIRTUAL GUGGENHEIM.- (New York EE.UU. 1999-2002) DESPACHO ASYMPTOTE. Lise Ann Couture .- Hani Rashid

"Algunos arquitectos consideran que los ordenadores solamente son útiles para realizar determinadas tareas, otros, en cambio, han comenzado a explorar ideas radicalmente nuevas, como las de los edificios " virtuales", únicamente reales sobre una pantalla."⁴⁹
(Ver descripción del Despacho Asymptote en el capítulo V)

El museo virtual Guggenheim es el primer museo virtual que existe en la Internet, provee a todos los museos Guggenheim de todos los servicios, archivos y colecciones, así como también brinda una situación espacial única para ser experimentada por el visitante virtual. Este Museo es un espacio creado para el despliegue de arte y eventos creados específicamente para el medio digital interactivo, donde la participación simultánea es lograda para una audiencia alrededor del mundo.

El museo virtual emerge de la fusión del espacio de información. El arte, el comercio y la arquitectura, para convertirse en el primer edificio virtual del siglo XXI. Asymptote logra que su arquitectura virtual sea interactiva



⁴⁹ MUSEO VIRTUAL GUGGENHEIM-Asymptote, New York:-
http://www.guggenheim.org/exhibitions/virtual/virtual_museum.html

- **CONCLUSIONES**
- **BIBLIOGRAFÍA**
- **ANEXOS**

CONCLUSIONES

La relación existente entre el pensamiento y el lenguaje es comparable a la relación entre la arquitectura y sus herramientas de representación. Recordando a Federico Zuccari que implementó la tesis del diseño interior y del diseño exterior el uno que se da en la mente del arquitecto para posteriormente exteriorizarlo y plasmarlo en representaciones realizadas con diferentes técnicas de presentación entonces existentes, dibujos, perspectivas, maquetas etc.

El diseño interno puede considerarse como el la idea inicial dentro de todo el proceso de diseño y el diseño externo se puede considerar como el dibujo de la arquitectura para lo cual utilizamos todos los medios posibles para representarlos, para plasmar nuestra idea y hacerla mas comprensible al cliente, es la informática la encargada de comunicar todo el proyecto desde sus inicios hasta su edificación.

Desde sus orígenes el hombre se ha comunicado a base de grafismos o dibujos. (Ver capítulo I). Las primeras representaciones que conocemos son las pinturas rupestres se observa que las pinturas no solo representaban lo que veían sino también lo que sentían y lo que pensaban, sensaciones tales como la alegría a través de dibujos de danzantes o la tensión de la cacería.

A lo largo de la historia la necesidad de comunicarse mediante dibujos ha evolucionado, y surgido como consecuencia el dibujo artístico por un lado y el dibujo técnico por otro. Mientras el dibujo artístico (dibujo de lo interno) intenta comunicar ideas y sensaciones , basándose en la sugerencia y estimulando la imaginación del espectador, el dibujo técnico (dibujo de lo externo) tiene como fin la representación de los objetos lo mas exacto posible en forma y dimensiones (edificación) .

Hoy en día se está produciendo una confluencia entre los objetivos del dibujo artístico y técnico. Esto surge como consecuencia del uso de las computadoras, gracias a ellas o mas bien al uso de toda la informática se tienen creaciones llamadas virtuales en 3D que representan cualquier objeto en su verdadera forma y magnitud y conllevan una fuerte carga de sugerencia para el espectador.

La presente investigación concierne en su esencia el uso de la computadora para la representación en arquitectura, se planteó como objetivo general el de comprobar que el uso de métodos digitales de trabajo modifica el proceso de diseño arquitectónico desde sus inicios hasta sus características finales o sea la edificación del objeto arquitectónico diseñado.

Como ya fue establecido , la arquitectura siempre ha partido en primera instancia de nuestra mente, para luego ser apoyada, representada o materializada por diversos medios, el arquitecto

depende de representaciones para diseñar, para comunicar y para criticar su obra, esto es en primer lugar porque los diseños de arquitectura no pueden ser vistos a una escala real y segundo porque la mente tiene limitaciones para generar mantener y transmitir simulaciones correctas de la arquitectura sino cuenta con ayuda externa (dibujos y maquetas y actualmente los medios digitales)

Para diseñar un edificio precisamos de 3 clases de información: (Broadbent 1976 p .364)

1) la configuración de actividades que ha de albergar 2) el terreno disponible y su clima autónomo y 3) sobre la tecnología de construcción. Se comprobó que con la computadora toda esta información puede ser cuantificada en objetos gráficos que van desde los primeros bocetos que relacionan las actividades con el terreno y con las tecnologías en construcción, para posteriormente trabajar con objetos tridimensionales que permiten visualizar nuestras concepciones desde diferentes puntos de vista. El proyecto arquitectónico posee como parte esencial la habilidad de transmitir soluciones de manera inteligible para un "cliente", para el asesor, para el constructor, para el funcionario público o para el promotor financiero.

La tecnología informática ha incorporado un cúmulo de nuevas herramientas y recursos metodológicos de apoyo al diseñador con las cuales éste ha empezado a abrir nuevas posibilidades de

visualización que acompañados de diferentes vivencias han alterado por igual modalidades de trabajo así como formas de percibir y de anticipar el objeto arquitectónico

Con todo lo visto se ha podido constatar que **en el acto creativo** durante el cual se concibe la forma arquitectónica no puede ser asistido por computadora (como ya se mencionó con anterioridad la primera idea solo puede estar dada en el cerebro del hombre) ya que se trata de un proceso inductivo cuya asociación de imágenes es imposible de programar, (si lo fuera dejaría de ser por ese solo hecho un proceso creativo). Pero una vez que la forma ha sido concebida ésta deberá ser exteriorizada o plasmada y " puesta en la escena del mundo"

En la obra de Frank Gehry su idea inicial para realizar el museo Guggenheim de Bilbao no fue creada en una computadora sino en maquetas a las cuales el se encargaba de hacer correcciones cotidianas, el programa CATIA fue posterior a su idea inicial, para Gehry la computadora es completamente secundaria y es utilizada como un recurso final para la representación de sus trabajos, sin embargo el ahorro de tiempo del uso eficaz de materiales logró que Gehry reconociera en CATIA (programa de cómputo , ver descripción Anexo 2) su gran capacidad, ya que pudo traducir sus gestos realizados a partir de maquetas o de collages gráficos; lo que sedujo a Ghery y finalmente le decidió a utilizar la computadora con el programa CATIA , fue el hecho de que le permitiera construir formas complejas que de no haber sido

por este medio hubieran sido rechazadas por cualquier promotor. La computadora le dio confianza y liberó su imaginación.

Los diversos programas computacionales habilitan al arquitecto para realizar diseños comprensibles permitiendo predecir la calidad del resultado en un tiempo mucho menor que en un proceso tradicional, la enorme difusión de todos estos sistemas computacionales ha representado para la arquitectura mucho más que un simple cambio de herramienta de dibujo. Implica una sustancial transformación en las técnicas de representación así como un cambio radical en la forma de administrar la información gráfica.



Museo Van Gogh en Amsterdam
Kurokawa Fig. 1



RoTo Architects:
Urbanización de Hollywood.
Fig. 2



Oficinas Telenor, Oslo
NRR.I Architects Fig. 3

ver imágenes de la arquitectura del estudio de Neil Denari en el capítulo V.)



Green Umbrella.- Eric Owen
Moss.- Los Angeles Fig. 4

Cada despacho tiene la libertad de seleccionar el programa que mas se acomode a sus necesidades de acuerdo ya sea al tamaño del proyecto que va a realizar, a las dimensiones del proyecto y hasta a la personalidad del diseñador y así han surgido los que trabajan las tres etapas : investigación, documentación y desarrollo , utilizando la realidad virtual y la física, empleando una primera fase con programas de dibujo tridimensional para generar maquetas ,y posteriormente realizar planos axonométricos o isométricos, con los cuales ayudan al constructor a comprender hasta el detalle mas complejo. Se pueden apreciar en las obras de arquitectos como Kisho Kurosawa



Maison foile,
ArquitectosNOX , 2001-2004
Fig.5

en el nuevo museo Van Gogh en Amsterdam que utilizó la computadora como herramienta de edición en su progresión hacia formas cada vez mas potentes y memorables (ver Fig. 1) La firma NOX a cargo del arquitecto Lars

Spuybroek inicia sus proyectos a partir de diagramas conceptuales en computadora que posteriormente se animan al introducir los datos cuantificables. Por su parte en EE.UU. Eric Owens Moss ha utilizado la tecnología informática para acentuar en lugar de suplir, su excepcional sensibilidad tridimensional (Fig. 5).

RoTo Architects , pequeño despacho en Hollywood utilizan las capacidades técnicas de las computadoras trabajando de ida y vuelta entre maquetas y simulación virtual . (Fig. 2)

El software de visualización tridimensional alias Wave/Front ayudó a NNBJ ,despacho de arquitectura internacionalmente conocido en proyectos como las Oficinas Telenor en Oslo, Noruega. (Fig. 3).

“El ambiente digital influencia directamente al diseño arquitectónico tanto en su forma como en la velocidad en que esta se produce, nuestra época ha sido testigo de uno de los mas grandes cambios producidos en las técnicas representativas. La aparición y presencia de nuevos métodos infográficos, representados por una cantidad enorme de softwares ha sustituido casi totalmente a los tradicionales.

A través de la utilización de sistemas basados en el cómputo se han podido diseñar formas arquitectónicas inverosímiles las cuales

se ha llegado a pensar que con medios tradicionales hubiera sido imposible llegar a concebir o a edificar.”⁵⁰

En relación a **la enseñanza** de la arquitectura se pudo constatar (con fecha abril de 2004) a través de entrevistas a alumnos y docentes de la carrera de arquitectura, de la Universidad Nacional Autónoma De México Campus FES Acatlán y de la Universidad Autónoma Metropolitana Campus Azcapotzalco (con fecha Junio de 2004) así como en la observación de alumnos de los últimos semestres (7º. Y 8º.) de la carrera de arquitectura que:

- La computadora ha producido cambios radicales tanto en la concepción como en la producción de los proyectos de arquitectura.
- Tanto alumnos como docentes difieren en la idea de que “la computadora rigidiza” el diseño arquitectónico, considerando que el uso correcto de los sistemas gráficos digitales, dan resultados mas plásticos y flexibles.
- Los medios digitales permiten el estudio de múltiples alternativas, a partir de un mismo modelo de modo mucho más simple.
- Los estudiantes, simultáneamente, con el hecho de trabajar en la construcción y modificación de espacios virtuales se insertan en la calidad de dichos espacios por medio de una atribución física con el renderizado y en su expresión al

⁵⁰ STEEL JAMES.- Arquitectura y Revolución Digital .- Ediciones Gustavo Gili.- México 2001.

asignar una escala perceptual así como una relación contextual.

- Los estudiantes coincidieron en opinar que el uso de la computadora mejora las correcciones cotidianas y permiten una presentación con mayor precisión especialmente en los detalles del proyecto.
- Asimismo permite arreglar una propuesta o realizar nuevas propuestas con más velocidad.
- Los docentes opinaron que la ventaja de la técnica no siempre es acompañada con la aptitud para el diseño y existe un gran error en el uso del recurso del dibujo ya que se interpreta como una ventaja el solo hecho de llegar a una presentación con diseño asistido.
- En términos generales tanto alumnos como docentes coincidieron en opinar que es importante que se imponga desde los primeros años de la carrera como una de las principales materias las técnicas de dibujo asistido por computadora ya que cooperan en gran medida a los procesos de concepción de las formas con la ayuda de modelos digitales bi y tridimensionales y la técnica mas avanzada como por ejemplo los de recorridos virtuales. Se hace necesario por parte de los docentes entusiasmar a los estudiantes lo mas temprano posible con herramientas simples que incentiven su creatividad y por lo tanto su imaginación de esta manera los alumnos estaran capacitados para utilizar la computadora como una

herramienta que les permita la exploración de múltiples posibilidades de composición con lo cual podrán llegar mas lejos que a la simple representación eficiente de sus proyectos.

- Para los docentes es un error admitir que el alumno solo utilice la computadora para la ultima fase de sus proyectos ya que sí es posible utilizarla en todas las fases del diseño por lo que se deberá
- incentivar al alumno a usar todo tipo de programas , para lo cual se hace necesario que el docente tenga el conocimiento sobre la manera de aplicar nuevas tecnologías sobre todo en el área que domina.
- La computadora habilita al arquitecto para realizar sus diseños en tres dimensiones
- Con la computadora se puede apreciar la imagen final para de esta manera poderla evaluar.
- Con la computadora se pueden elaborar cantidad de formas complejas que son imposibles de realizar con herramientas tradicionales.
- El diseño gráfico permite al arquitecto efectuar un collage de ideas, mostrar relaciones y expresar claramente conceptos complejos.

Para finalizar se menciona un fragmento de la conferencia del maestro de la Escuela de Arquitectura de Southern California, Robert Time :

*"Antes de que apareciera el ordenador, era muy difícil explicar los conceptos relacionados con el proceso de diseño. Ahora combinando distintos programas o software, podemos explicar temas complejos en un formato visual claro, descriptivo y animado. Esta disertación, orden y diseño es la presentación de un sistema de componentes arquitectónicos tridimensionales y la mejor manera de ordenarlos para conseguir una definición y jerarquía del espacio. La presentación utiliza edificios muy conocidos como ejemplos de las distintas estrategias organizativas. Se desplaza a través de todo el proceso de diseño, ilustrando el desarrollo de cada concepto en particular"*⁵¹

Solo resta proponer para una futura investigación incursionar en el terreno de la Arquitectura Virtual y de la ciberarquitectura que si bien son conceptos que en otros países se manejan ya desde hace varios años en nuestro país todavía no son conocidos en su totalidad.

En América Latina a través de los Congresos sobre arquitectura virtual o Seminarios SIGRADI⁵² realizados en Países tales como Argentina, Perú, Brasil, etc. Se ha llegado a tener conciencia del papel que la arquitectura virtual y el ciberespacio⁵³ llegarán a

representar en el futuro, ya que el papel que los arquitectos representan en esta disciplina es primordial.

El Dr. Julio Bermúdez en el primer Seminario de >Gráfica Digital (SIGRADI 1997) en Buenos Aires Argentina puntualizó:

"La arquitectura es la disciplina que está mejor preparada para ocuparse de un ciberespacio tridimensional. Los arquitectos aún se mantienen ignorantes, apáticos y desconfiados de las posibilidades espectaculares del ciberespacio. La ausencia del pensamiento y trabajo arquitectónicos en ciberespacio nos despierta dudas acerca de quien investigará (y cómo) el conjunto de cuestiones arquitectónicas relacionadas con el desarrollo inevitable de un ciberespacio tridimensional"

Entre los temas arquitectónicos mas importantes mencionó las siguientes preguntas para ser investigadas:

- ¿Cuál es el mejor sistema espacial para organizar visualmente la información?
- ¿Qué tipo de experiencia ambiental se tiene en el ciberespacio?
- ¿Como las construcciones de multimedia se relacionan en y con un espacio tiempo y dimensiones que son plegables?
- ¿Qué tipo de experiencia ambiental se tiene en el ciberespacio?
- ¿Como se diseña en y con un hipermedio tridimensional?

⁵¹ STEEL JAMES.- Arquitectura y Revolución Digital.- Ediciones G. Pili, S. A. de C. V. México 2001. p.216.

⁵² Siglas Con los que se conoce los Seminarios de Grafica Digital

⁵³ Ciberespacio es una ambiente de información interactivo y electrónico global que es generado por medio de computadoras y de tecnologías de información (teléfono, cable, satélite). La Internet es la estructura más grande del ciberespacio.

- ¿Como se orientan los visitantes en tal ambiente? Etc. “⁵⁴

El desarrollo de un programa arquitectónico de investigación sobre el Ciberespacio sería una buena manera de comenzar a explorar éstas y muchas preguntas más.

Este es un momento propicio para establecer un programa de investigación arquitectónica sobre el ciberespacio, debiendo tomarse en cuenta las demás disciplinas que intervienen en el proceso de diseño como son entre otras las ingenierías que avanzan de la mano con el aspecto creativo, sustentando los proyectos y las obras de arquitectónicas. *“Cuando la arquitectura responde con lógica al sitio donde se ubica, ya es BIOCLIMÁTICA, término que se ha convertido en la actualidad en un adjetivo, considerándose como un valor agregado, cuando debería de ser inherente al proceso de diseño”⁵⁵*

El arquitecto o diseñador deberá estar consciente que, además de un diseño estético será importante tomar en cuenta la tecnología y los adelantos sociales, culturales y económicos que se viven hoy en día. Lo anterior será un factor que dará resultados mas satisfactorios en el campo de la investigación “EL CIBERESPACIO Y LA ARQUITECTURA VIRTUAL”, recomendación que me tomo la

libertad de señalar para las nuevas generaciones de Licenciatura y Postgrado de la carrera de Arquitectura.

IMPACTO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

La Tecnología Informática ha definido e impulsado la nueva era, hasta nuestros días se ha demostrado que redefine el marco que se utiliza para describir la realidad. Las tecnologías de la información, son elementos fundamentales en la actualidad, para la superación y desarrollo de cualquier país. Por eso, los países desarrollados apoyan su crecimiento en la aplicación estratégica de herramientas computacionales asimismo, han definido políticas que los inducen a permanecer en el dinamismo mundial de los años venideros. Ante este nuevo entorno económico, los países subdesarrollados están obligados a preparar profesionales en áreas de la informática y las telecomunicaciones, para poder enfrentar todos los retos actuales, por lo mismo, la presencia de la computación en sectores productivos es un factor determinante para su funcionamiento.

De acuerdo con las nuevas pautas económicas surgidas de la globalización, las demandas que el mundo empresarial hace está enfocado principalmente a la educación, así, entre las aplicaciones de última generación destinadas a colaborar en el logro de los objetivos de la formación de los futuros profesionales se encuentran :

- Consulta o dictado de materias no presenciales.

⁵⁴ BERMUDEZ Julio .- Ponencia : Argumento apoyando la necesidad de un programa de investigación sobre el Ciberespacio.- Primer Seminario Nacional de Gráfica Digital, Buenos Aires, Argentina, Facultad de Arquitectura CAO, Universidad de Buenos Aires, 1997.

⁵⁵ HUITRON Raúl.- Consultor especializado en tecnología performance.- Revista Obras Julio 2004. – México.

- Información y digitalización de bibliotecas.
- Trabajo grupal virtual con servicio de mensajería y correo electrónico

En el campo de la tecnología para la arquitectura y el urbanismo se apuntan interesantes avances por ejemplo el diseño de infraestructuras para nuevas ciudades. Entre los principales impactos previsibles se encuentran:

- La descentralización de las oficinas de arquitectura
- La virtualización de los establecimientos y las edificaciones que los alojan (Bancos, Estadios, Bibliotecas, Museos, Centros Comerciales). Uno de los más importantes impactos de la informática en las instituciones es el de su desmaterialización progresiva. Un ejemplo de esto es el caso del cajero automático.

Hoy en día se pueden constatar en el ámbito de las redes informáticas, la aparición de exposiciones, museos, estadios, Bibliotecas y Centros comerciales de naturaleza virtual.

- La aparición de los edificios “inteligentes” es un impacto sorprendente que relaciona a la computación con el funcionamiento de los edificios. La necesidad del ahorro de energía, la importancia de contar con una comunicación efectiva, clara y rápida; la seguridad, comodidad y confort de los trabajadores, la modularidad de los espacios y equipos, y la posibilidad de dar un mayor ciclo de vida a un edificio , han dado lugar al concepto del “edificio inteligente” .

- La Vivienda domótica, definida como aquella donde existen agrupaciones automatizadas de equipos, que disponen de la capacidad de comunicarse interactivamente entre si, esto permite aumentar el confort del usuario su seguridad y el ahorro del consumo eléctrico.

Teniendo en cuenta los actuales avances, el arquitecto de hoy no se puede quedar atrás utilizando métodos tradicionales de construcción o de diseño. Es necesario estar a la vanguardia de la tecnología y sacarle el máximo provecho, aplicándola a nuestro campo. Tenemos que ser pioneros de la arquitectura del futuro.

bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ALBERTI** Leon Battista. (1492). - *De Reaedificatoria*.- Traducción Javier Frenillo Reyes.- Ediciones AKAL, Madrid 1991..
- ARGAN** Giulio carlo.- *El concepto del espacio arquitectónico* .-.- Ediciones Nueva Visión.- Buenos Aires 1973.
- BACHELARD** Gastón .- "*Le droit de rêver*", Ed. P:U:F: Paris 1970.
- BENÉVOLO** Leonardo.- *Historia De la Arquitectura Moderna*, Gustavo Gili.- Barcelona 1974
- BERMUDEZ** Julio .- Ponencia : Argumento apoyando la necesidad de un programa de investigación sobre el Ciberespacio.- Primer Seminario Nacional de Gráfica Digital, Buenos Aires, Argentina, Facultad de Arquitectura CAO, Universidad de Buenos Aires, 1997.
- BROADBENT G.** *Diseño arquitectónico, arquitectura y ciencias humanas*. Edit. Gustavo Gili. Barcelona España 1976
- CAMACHO CARDONA** Mario .- *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo* .- Edit. Trillas México 1998
- CHING D.K.** Francis.- *Proyecto y dibujo*.- Edit. Gustavo Gili.- 1998.
- COOSJEVAN BARGGEN** .-Frank O. Gehry.- Museo guggenheim Bilbao. Hardcover Editions Berlin 1998
- DA VINCI** Leonardo.- *Cuaderno de Notas , el tratado de la Pintura*.- Edimat Libros, S. A. – Madrid, España, 2000.
- 10x10.- *100 arquitectos 10 críticos* .- Edit. Phaidon Press Limited.- London 2000
- FERRATER** Mora José .- *Diccionario Filosófico* .- Edit. Alianza , Madrid 1999
- GARDNER** Howard.- *Mentes Creativas* .-.- Edit. Paidós.- Barcelona 1995.
- GOMEZ** Joseph, COLL Jordi, *La Sagrada Familia de Gaudí al CAD* , Ediciones UPC, Barcelona 1996
- GREGOTTI** Vittorio.- *El territorio de la arquitectura*.. Edit. G. Gili.- Madrid 1972
- GUBERN** Roman. Dep Visonte a la Realidad Virtual .- Edit. Anagrama. S. A. Barcelona 1996. p133.
- HUITRÓN** Raúl.- *Consultor especializado en tecnologíaua performance*.- Revista Obras Julio 2004. – México.

LESZEK Maluga.- *El dibujo arquitectónico.*- Tilde Editores, S.A. de C.V.- México 1990.

LÉVY, Pierre . ¿Qué es lo virtual?. Edit. Paidós: Barcelona 1999

MALDONADO Tomás.- *Lo real y lo virtual .*- Edit. Gustavo Gili, Barcelona 1994

MARINA J.A.,Teoría de la inteligencia creadora, Paidos,Barcelona

NEGROPONTE Nicholas .- *Ser Digital .* Ed. Atlántida, Buenos Aires 1995

SAINZ JI VALDERRAMA F . *Infografía y arquitectura. Ed. Nerea. Madrid 1992.*

SAINZ Jorge. *El dibujo arquitectónico . Ed. Nerea Madrid 1990*

PELLEGRINO P., JEANERET E., LEONE A., CORAY D., CIRILLIS., NANCHEN E., *Arquitectura e Informática.* Barcelona , España. Edit. Gustavo Gili , 1999

PRICE , Lorna, *The plan of St. Gall in Brief .* University of California Press, Berkeley, Cal., 1982

ROGERS Carl.- *Hacia una teoría de la creatividad.- En el Proceso de convertirse en Persona.-* Edit. Paidós.- Barcelona 1997.

SEGUÍ Javier.- *Acerca de algunas incongruencias en la enseñanza del dibujo y el proyecto arquitectónico.-* Publicación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.- Madrid, España , 1998.

SANDERS Ken. – *El arquitecto Digital , Guía para utilizar(con sentido común) la tecnología informática en el ejercicio de la arquitectura.-* EUNSA, Ediciones universidad de Navarra, S.A. Pamplona España 1998.

SATURNINO DE LA TORRE.- *Creatividad y Formación* Edit. Trillas. México 1997.

SEGUÍ DE LA RIVA JAVIER.- "Anotaciones acerca del dibujo en Arquitectura" .- En Revista EGA No. 1.- Madrid. 1998.

SEGUÍ DE LA RIVA Javier.- *Escritos para una introducción al proyecto arquitectónico "* .- Edición informática para el doctorado de arquitectura y urbanismo .- Universidad Tecnológica de Madrid. 1998.

STEEL JAMES.- *Arquitectura y Revolución Digital.-* Ediciones G. Pili, S. A. de C. V. México 2001.

ULLMAN Gisela.- *Creatividad*.- Rialp. Madrid. 1972.-

VALERY Paul.- *"Teoría poética y estética"*.- "Variete IV".-1938 pp. 99 Madrid, 1990.

VAN BARGGEN Coosge Van. GEHRY Frank, - Guggenheim Museum Bilbao.- Hardcover Edition Berlin 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (CURSO DE AUTOCAD)

J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes; Computer graphics: principles and practice. Edt. Addison-Weslwy, 1990.

D. Hearn, M.P. Baker; Gráficos por Computador. De. Prentice-Hall, 1986.

-A.J. Medland; The Computer-Based Design Process. Edt. Chapman & Hall, 1992.

Prieto, A. Lloris, J.C. Torres; Introducción a la Informática. Edt. Addison Wesley, 1998.

P. González López, J. García-Consuegra; Informática Gráfica. Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha - Colección Ciencia y Técnica. 1998.

J. Goula; "Aplicaciones al diseño arquitectónico", en Sistemas CAD/CAM/CAE. Edit. Marcombo, 1986.

J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes; Computer graphics: principles and practice. Edit. Addison-Weslwy, 1990

PAGINAS DE INTERNET

ASYMPTOTE ARCHITECTS, NEW YORK.

<http://www.asymptote.net/beta/launch.html>

CASTAÑÉ D., DEHÓ C., TESSIER C., *Consecuencias y alcances de los procesos de modelización*

Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital.- Río de Janeiro ,Brasil .- 2000.

<http://www.sigradi.org/seminarios.html>

CONCEPTO DE REALIDAD VIRTUAL.

<http://www.monografias.com>

FERRER Martín.- Historia del CAD .

<http://www.arquitectura.com/cad>

GARCÍA RUIZ M.A. (1998) "Panorama General de Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación "

<http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miquega/espaniol.htm>

HILERA José R. , OTON Salvador, MARTINEZ Javier. *Aplicación de la realidad virtual*

<http://www.UCM.ES/INFO/MULTIDOC/REVISTAS/NUM 8/hilera-oton. Html>

Historia de la Informática

<http://www.monografias.com/trabajos/evoinfosoc>

NOGUERA Patricia.- "La virtualidad

"http://www.utem.cl/congreso_humanidades/últimos/

MUSEO VIRTUAL GUGGENHEIM-Asymptote, New York

<http://www.guggenheim.org/exhibitions/virtual>

MUSEO GUGGENHEIM BILBAO.

<http://www.guggenheim-bilbao.es>

NEIL M. DENARI ARCHITECTS

<http://www.uniac.cl/arquitectura/digital/>

MANUALES SOBRE SISTEMAS OPERATIVOS

http://www.abcdatos.com/tutoriales/sistemas_operativos

PROGRAMAS DE CAD:

<http://www.arquinauta.com/buscador>

GUÍA DE DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE PROGRAMAS PARA ARQUITECTURA

<http://www.anarkasis.com/construccion/home.htm>

PROCEDENCIA DE ILUSTRACIONES

CAPITULO I .-

- **HISTORIA DEL DIBUJO:**"Historia del Arte Universal". Ediciones Moreton , Bilbao España 1967

CAPITULO II.-

- **MAQUETA DIGITAL Y CROQUIS IMPRECISOS:** REVISTA ENLACE AÑO 1 No. 10 AÑO 1995
- **EDIFICIO ERIC MENDELSON , ARQUITECTURA DE ZAHA HADID :** "Tendencias de la Arquitectura Contemporanea , Jan Cejka .- Edit. Gustavo Gili, México 1998.

CAPITULO V .-

- **DIBUJOS EN COMPUTADORA DEL MUSEO GUGGENHEIM:** COOSJEVAN BARGGEN.-Frank O. Gehry.- Museo Guggenheim Bilbao. Hardcover Editions Berlin 1998
- **FOTOGRAFÍAS EXTERIORES DEL MUSEO**
<http://www.guggenheim-bilbao>

anexos

ANEXO 1

A.1.1.-DESCRIPCION DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE LAS COMPUTADORAS.

▪ **Hardware**

Podemos denominar al hardware como todo el conjunto físico de la computadora, lo cual incluye el CPU (el cual contiene todas las tarjetas de procesamiento, ya sean de sonidos, gráficos, módem, unidades de discos, procesador, memoria RAM, etc.), el monitor, bocinas, escáner, impresora, mouse, teclado, micrófono, entre otros. El Hardware es la unión de componentes físicos capaces de realizar la comunicación entre el usuario y el software. (De manera análoga, el software o sistema operativo es el traductor entre la máquina y el hombre, convirtiendo las señales digitales o análogas en lenguaje humano).

▪ **Microprocesador**

Los microprocesadores son la unidad de procesamiento de información, el lugar donde se realizan todas las operaciones, donde se controla cada parte del hardware. Desde que Intel creó su primer microprocesador el 4004 en 1971, la computación personal se disparó increíblemente, permitiendo una velocidad de procesamiento nunca antes lograda.

Memoria

La memoria, es una de las partes más importantes de las

computadoras. Cualquier usuario desea agregarle más memoria a su computadora. Para definirla, diremos que es la capacidad de la PC en retener datos o información de manera permanente o temporal. Memoria hay de dos tipos, la memoria RAM y memoria ROM,

▪ **Memoria RAM**

La memoria RAM es la memoria temporal o volátil, está diseñada para almacenar cualquier tipo de dato que no sobrepase su límite, el cual está medido en bytes (en la actualidad se hablan de Megabytes que es múltiplo de bytes). Cada vez que se enciende una computadora la memoria RAM aloja al sistema operativo, el cual establece la comunicación entre la máquina y el usuario. Y mientras está encendida la PC, todos los programas e intrusiones se encuentran en esta memoria. Cuando la computadora se apaga, todo lo que se encontraba en ésta, es borrado. Pero tenemos otro tipo de memoria que no se pierde al apagarse el sistema que es la memoria ROM.

▪ **Memoria ROM**

La memoria ROM, como se mencionó anteriormente está diseñada para alojar cualquier cantidad de datos y de cualquier tipo, siempre y cuando no sobrepase sus límites. De igual manera que la memoria RAM, su unidad es el **byte**, sólo que para fines más prácticos y actuales, la memoria en disco duro sobrepasa del Gigabyte (mil mega bytes). Toda la información que se encuentra en este dispositivo es de manera permanente, esto quiere decir,

que si se graba cierta información en el disco, ésta permanecerá alojada hasta que se decida borrarla, y es independiente si se prende o apaga la computadora.

▪ **Software**

El software es todo lo intangible de la computadora, lo que se encuentra en memoria (ya sean de la memoria volátil o la memoria del disco duro). Hoy en día el software nos permite reconocer textos, reconocer la voz, diseñar edificios crear escenarios virtuales, editar sonidos, imágenes, y, en sí, el software está limitado únicamente al hardware y a la mente humana.

A. 1.2. ELECTRÓNICA

No vamos a adentrarnos mucho en la electrónica, debido a que es un tema muy complejo que merece una investigación completa y exhaustiva, aún así, trataremos de explicar un poco el concepto de electrónica, así como los procesos que giran en torno a ella.

▪ **Orígenes**

Según la enciclopedia *"Maravillas de la Ciencia"*, la electrónica es una rama de la ciencia y es la técnica que se ocupa del estudio de los procedimientos y aplicaciones referidas al movimiento de las partículas cargadas, ya sea en el vacío, en el seno de los gases o en el interior de los sólidos. El nombre de electrónica se refiere al diseño y fabricación de componentes electrónicos así como al desarrollo de los circuitos necesarios para el funcionamiento de

aparatos e instalaciones de este tipo. Desde el punto de vista de las aplicaciones prácticas, la electrónica está dividida en dos ramas principales: la electrónica de potencia y la electrónica de la información. En la primera de ellas se emplean elementos semiconductores para altas tensiones y corrientes tales como las que pasan por los rectificadores.

La electrónica de potencia tiene como función el transporte de energía, mientras que la electrónica de la información tiene como función el transporte de información, siendo ésta última la que nos interesa aquí. Dicha electrónica puede ser de dos tipos, analógica o digital. En el primer caso, las corrientes y tensiones pueden adoptar todos los valores posibles dentro de un cierto rango, mientras que en la electrónica digital se trabaja sobre la base del sistema binario, es decir, sólo se consideran dos estados posibles. Ella es la que sirve de base para el funcionamiento de los circuitos lógicos así como para los sistemas físicos encargados de las operaciones de procesamiento de datos e información.

El nacimiento de la informática está relacionado con la necesidad que ha sentido siempre el hombre de disponer de un sistema que le permita manejar gran cantidad de información con relativa rapidez así como de efectuar cálculos a gran velocidad y de un modo mecánico que le libere de las penosas tareas asociadas con estas actividades. Los primeros antecedentes de sistemas, muy rudimentarios, destinados a solventar estos problemas son, por ejemplo, los ábacos, marcos dotados de guías metálicas por las que se mueven cuentas ensartadas en ellas cuyas posiciones

permiten realizar operaciones aritméticas sencillas con rapidez. Estos dispositivos rudimentarios de cálculo todavía se emplean en la actualidad en algunos lugares de Asia.

A.1. 3.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde principios de la humanidad, el hombre ha intentado solventar todos sus problemas mediante la aplicación de todos los conocimientos científicos manejados en su época, para lograrlo ha hecho uso de su ingenio y creatividad. Ese es el ejemplo de grandes físicos y matemáticos como Blas Pascal, Gottfried Leibniz, Hermann Hollerith y J. Marie Jacquard, quienes fueron los que dieron los primeros pasos en el descubrimiento y desarrollo de computadoras simples, que fueran capaces de realizarlas operaciones muy sencillas.

Los antecedentes de las computadoras son sin duda los mecanismos para la resolución de problemas simples, que en lo referente al cálculo, se deben a los trabajos de Blaise Pascal (1623-1662) y Gottfried Leibniz (1646-1716). El primero creó una máquina capaz de sumar y restar mediante la combinación de una serie de ruedas dentadas. Cada una de dichas ruedas tenía diez dientes que correspondían a los números del 9 al 0, siendo el sistema de tal tipo que el paso de nueve a cero daba lugar a un salto de la rueda inmediatamente continua por el lado izquierdo. El dispositivo, llamado pascalina, era semejante a los dispositivos mecánicos que se emplean en la actualidad en los cuentakilómetros de los vehículos automóviles.

Pascal llegó a introducir en versiones posteriores mejoradas un elemento de memoria mecánico que permitía acumular resultados parciales durante la realización de las operaciones. Por su parte, Gottfried Leibniz desarrolló y mejoró el dispositivo creado por B. Pascal, logrando que la máquina fuese capaz de realizar las cuatro operaciones aritméticas básicas, es decir, la suma, la resta, la multiplicación y la división de forma mecánica.

Sin embargo, en sentido estricto, cabe considerar que los auténticos inicios de la informática datan del siglo XIX, más concretamente de los trabajos realizados por Hermann Hollerith (1860-1929), miembro de la oficina del censo de los Estados Unidos de Norteamérica. La contribución de Hollerith consistió en emplear una cinta (que más tarde sustituyó por tarjetas) en la que se grababa la información mediante perforaciones en lugares determinados, siguiendo la idea de los telares automáticos desarrollados por el mecánico inventor J. Marie Jacquard en 1805 para la realización de copias de ciertos prototipos de telas cuyas muestras eran difíciles de reproducir.

Gracias a dicho dispositivo, creado en 1890, era posible realizar mecánicamente operaciones tales como la clasificación, duplicación y copia de fichas perforadas (y por lo tanto de esos datos en ellas contenidos). Las máquinas desarrolladas por Hollerith permitieron realizar el censo de los EE.UU. (que por aquel entonces era de unos 60 millones de habitantes) en un tiempo de

apenas dos años y medio. Los sistemas de este tipo, que reciben el nombre de preordenadores, se siguen empleando en la actualidad de un modo restringido.

También en el siglo XIX el matemático e inventor británico Charles Babbage elaboró los principios de la computadora digital moderna. Inventó una serie de máquinas, como la máquina diferencial, diseñadas para solucionar problemas matemáticos complejos. Muchos historiadores consideran a Babbage y a su socia, la matemática británica Augusta Ada Byron (1815-1852), hija del poeta inglés Lord Byron, como a los verdaderos inventores de la computadora digital moderna. La tecnología de aquella época no era capaz de trasladar a la práctica sus acertados conceptos; pero una de sus invenciones, la máquina analítica, ya tenía muchas de las características de un ordenador moderno. Incluía una corriente, o flujo de entrada en forma de paquete de tarjetas perforadas, una memoria para guardar los datos, un procesador para las operaciones matemáticas y una impresora para hacer permanente el registro.

▪ EL PRIMER INTENTO DE IBM.

El siguiente paso en el camino del tratamiento automático de la información se debió a los trabajos de Howard H. Aiken (1900-1973), quien desarrolló, entre 1939 y 1944 y en el seno de la compañía IBM (creada en 1924 a partir de la Tabulating Machine Company fundada por H. Hollerith), el ordenador conocido por

ASCC (siglas de Automatic Sequence Controlled Calculator) o MARK 1. Esta máquina se basaba, desde el punto de vista del sistema físico, en un dispositivo eléctrico simple, el relé, y su programación se llevaba a cabo mediante una cinta perforada (es decir, seguía las ideas de la «máquina analítica», capaz de realizar cualquier operación matemática sin intervención humana, diseñada por Charles Babbage (1792-1871) pero que no pudo construirse ya que el nivel técnico de la época no lo permitía). El ASCC o MARK 1, que puede considerarse como la primera computadora de la historia, se basaba, como ya hemos dicho, en el empleo del relé - es decir, un dispositivo electrónico que permite abrir y cerrar un circuito- y disponía de una capacidad de memoria de 72 números de 23 cifras decimales; Sin embargo, era extraordinariamente lento ya que necesitaba unos 10 segundos para llevar a cabo la multiplicación de dos números de 10 cifras. Además, su peso era de unas cinco toneladas, incorporaba unos 5.000 relés y ocupaba mucho espacio.

Dicha instalación funcionó desde 1944 hasta 1959.

En el campo teórico, el investigador John von Neumann (1903-1957) creó, en la década de los años cuarenta, el modelo teórico de la configuración de las computadoras modernas, desarrollando las ideas de que el programa debe almacenarse en el sistema del mismo modo que se hace con los datos, que el sistema debe

disponer de capacidad lógica y que el propio programa debe estar formado por un encadenamiento de sentencias lógicas.

▪ **PRIMEROS CALCULADORES DIGITALES**

Las computadoras analógicas comenzaron a construirse a principios del siglo XX. Los primeros modelos realizaban los cálculos mediante ejes y engranajes giratorios. Con estas máquinas se evaluaban las aproximaciones numéricas de ecuaciones demasiado difíciles como para poder ser resueltas mediante otros métodos. Durante las dos guerras mundiales se utilizaron sistemas informáticos analógicos, primero mecánicos y más tarde eléctricos, para predecir la trayectoria de los torpedos en los submarinos y para el manejo a distancia de las bombas en la aviación.

▪ **COMPUTADORES ELECTRÓNICOS**

Durante la II Guerra Mundial (1939-1945), un equipo de científicos y matemáticos que trabajaban en Bletchley Park, al norte de Londres, crearon lo que se consideró el primer ordenador digital totalmente electrónico: el Colossus. Hacia diciembre de 1943 el Colossus, que incorporaba 1.500 válvulas o tubos de vacío, era ya operativo. Fue utilizado por el equipo dirigido por Alan Turing para descodificar los mensajes de radio cifrados de los alemanes. En 1939 y con independencia de este proyecto, John Atanasoff y Clifford Berry ya habían construido un prototipo de máquina electrónica en el Iowa State College (EEUU). Este prototipo y las

investigaciones posteriores se realizaron en el anonimato, y más tarde quedaron eclipsadas por el desarrollo del Calculador e integrador numérico electrónico (en inglés ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer) en 1945.

El siguiente paso se produjo gracias a la aplicación de la electrónica a la resolución de este tipo de problemas. En 1946, la Escuela Moore de Ingeniería Electrónica, situada en Filadelfia, construyó la primera máquina electrónica de calcular. Había sido diseñada en la universidad de Pensilvania, entre 1943 y 1946, por J. Mauchly, J. P. Eckert y H. H. Goldsflne. Se llamaba ENIAC (siglas inglesas de Electronic Numerical Integrator and Computer, calculador e integrador numérico electrónico). Fue el primer calculador digital carente de piezas móviles (salvo los dispositivos de entrada y salida de la información). El ENIAC estaba formado por 18.000 válvulas, pesaba unas 30 toneladas y consumía 150 kW. Sus dimensiones eran tales que se encontraba albergado en un edificio expresamente construido para tal fin. Su construcción costó aproximadamente unos 2 millones de dólares. Sin embargo, a pesar de sus dimensiones ciclópeas, un microordenador moderno compuesto por un único chip de 25 mm² de superficie es capaz de trabajar unas 100 veces más rápido que el ENIAC (ya que éste necesitaba 0,003 segundos para resolver una multiplicación de dos números de diez dígitos) con un consumo de tan sólo 1 W. La programación del ENIAC se llevaba a cabo mediante el

establecimiento de conexiones entre cables eléctricos y el accionamiento de gran cantidad de interruptores.

El ENIAC, que según se demostró se basaba en gran medida en el ordenador Atanasoff-Berry (en inglés ABC, Atanasoff-Berry Computer), obtuvo una patente que caducó en 1973, varias décadas más tarde. El ENIAC contenía 18.000 válvulas de vacío y tenía una velocidad de varios cientos de multiplicaciones por minuto, pero su programa estaba conectado al procesador y debía ser modificado manualmente. Se construyó un sucesor del ENIAC con un almacenamiento de programa que estaba basado en los conceptos del matemático húngaro-estadounidense John von Neumann. Las instrucciones se almacenaban dentro de una llamada memoria, lo que liberaba al ordenador de las limitaciones de velocidad del lector de cinta de papel durante la ejecución y permitía resolver problemas sin necesidad de volver a conectarse a la computadora.

A finales de la década de 1950 el uso del transistor en los ordenadores marcó el advenimiento de elementos lógicos más pequeños, rápidos y versátiles de lo que permitían las máquinas con válvulas. Como los transistores utilizan mucha menos energía y tienen una vida útil más prolongada, a su desarrollo se debió el nacimiento de máquinas más perfeccionadas, que fueron llamadas ordenadores o computadoras de segunda generación. Los componentes se hicieron más pequeños, así como los espacios

entre ellos, por lo que la fabricación del sistema resultaba más barata.

▪ LAS 5 GENERACIONES DE COMPUTADORAS

PRIMERA...

En las décadas siguientes, el progreso de este tipo de instalaciones fue cada vez más acelerado y siguió una serie de etapas que reciben el nombre de generaciones y que abarcan períodos determinados según se trate del sistema físico o del lógico, si bien las generaciones están interrelacionadas ya que uno y otro dependen entre sí. La primera generación la constituyen las computadoras que se construyeron entre los años 1950 y 1960. Se trata de las primeras máquinas de este tipo que se fabricaron con fines comerciales, siendo el componente electrónico básico que hacía posible su funcionamiento la válvula de vacío (dispositivo electrónico formado por dos electrodos encerrados en una ampolla en la que se ha practicado el vacío). Estas máquinas se programaban directamente en lenguaje máquina y eran capaces de realizar hasta 1.000 instrucciones por segundo; disponían asimismo de una capacidad de memoria que podía llegar hasta las 20,000 posiciones.

SEGUNDA...

La 2da generación es la que comprende las computadoras construidas entre los años 1960 y 1965. Dicha generación se caracteriza por el hecho de que el componente electrónico básico

sobre el que descansa es el transistor (dispositivo electrónico que actúa como un interruptor ya que determina el paso o no de la corriente entre dos puntos en función de la tensión aplicada a un tercero). El empleo de este hace que dicha generación sobresalga por lograr una sustancial reducción del consumo de energía y del volumen ocupado por las máquinas, así como por un enorme aumento de la fiabilidad y de la velocidad de cálculo de las instalaciones (que llegaba hasta el millón de instrucciones por segundo). Los progresos del sistema lógico de las computadoras dieron paso asimismo a la aparición de los sistemas operativos, el procesamiento en régimen de tiempo compartido, los lenguajes de alto nivel, etc.

TERCERA...

La tercera generación, que abarca desde 1965 a 1975, se caracteriza fundamentalmente por la reducción de las dimensiones de las instalaciones, ya que su construcción y funcionamiento se basa en el empleo de los circuitos integrados (hacia 1974 se logró obtener gracias a las técnicas VLSI (Very Large Scale Integration, integración a gran escala) un circuito integrado que albergaba hasta 20,000 componentes en una superficie de 25 mm².

CUARTA....

La cuarta generación, finalmente, abarca desde 1975 hasta nuestros días y se caracteriza fundamentalmente por la continuación del proceso de integración que culminó, con la consecución de una escala de integración que permitía colocar 60.000 componentes en una superficie de 25 mm². A este

respecto, la integración de los circuitos alcanza el nivel de VLSI (integración a muy gran escala), es decir, la de al menos 100,000 transistores en 25 mm². Asimismo está relacionada con la aparición del microprocesador (chip en el que se integran la unidad aritmética lógica, la unidad de control y los registros, es decir, la obtención mediante circuitos integrados de una unidad central de proceso). La aparición del microordenador permitió, además, que la informática se popularizase, llegando a todos los rincones del planeta y aplicándose a gran cantidad de actividades del ser humano, pasando a formar parte de su vida. Esta etapa se caracteriza por la especialización de las aplicaciones de la Informática, entre las que destacan las telecomunicaciones, el tratamiento electrónico de la imagen (gracias al cual se pueden crear, manipular e interpretar imágenes por medio de la computadora; es el proceso empleado, por ejemplo, en la generación de las imágenes enviadas por las sondas espaciales a la Tierra), las bases de datos (colecciones de datos interrelacionados y estructurados que se almacenan independientemente del programa utilizado, y que permiten evitar problemas tales como los de la reduplicación de la información contenida en los archivos), la inteligencia artificial (rama de la informática que, superando el nivel del cálculo aritmético, se especializa en el tratamiento lógico de la información), el desarrollo de sistemas expertos (que se aplican ya a la medicina, la ingeniería, etc.), el desarrollo de autómatas o robots capaces incluso de reconocer formas e interactuar con el medio en el que

desarrollan su actividad y cuya creciente aplicación en los procesos industriales ha generado una nueva rama de la técnica, llamada robótica, y otras más.

QUINTA...

Finalmente, se habla de la llamada Quinta generación, puesta en marcha por las industrias japonesas del sector y mediante la cual, y a partir de 1981, se trabaja en el desarrollo de ordenadores inteligentes desde el punto de vista del sistema físico sin por ello abandonar la idea de un sistema lógico que trabaje sobre la base de la simulación de los procesos que tienen lugar en el intelecto humano. Recibe el nombre de quinta generación dado que se considera que este nuevo concepto revolucionará las computadoras tal y como sucedió con las válvulas de vacío, los circuitos integrados, etc. El concepto de las máquinas de la quinta generación se basa en cuatro elementos fundamentales: el módulo de resolución de problemas, el dispositivo de gestión de las bases de conocimientos (es decir, aquella parte del sistema que alberga los conocimientos de los especialistas en la materia y en la que la información está representada mediante reglas de producción o redes semánticas), un interfase de lenguaje natural (p. ej., el inglés, y que es el que permitirá la interacción con el usuario) y, finalmente, un módulo de programación.

- **MINIATURIZACIÓN DEL HARDWARE EVOLUCIÓN DE LOS MICROPROCESADORES**

A finales de la década de 1960 apareció el circuito integrado (CI), que posibilitó la fabricación de varios transistores en un único sustrato de silicio en el que los cables de interconexión iban soldados. El circuito integrado permitió una posterior reducción del precio, el tamaño y los porcentajes de error. El microprocesador se convirtió en una realidad a mediados de la década de 1970, con la introducción del circuito de integración a gran escala (LSI, acrónimo de Large Scale Integrated) y, más tarde, con el circuito de integración a mayor escala (VLSI, acrónimo de Very Large Scale Integrated), con varios miles de transistores interconectados soldados sobre un único sustrato de silicio. A partir de allí, se disparó la industria computacional, se redujeron los tamaños, se incrementaron las capacidades y velocidades de procesamiento, y lo más importante, estaba al alcance de cualquier persona de clase media (en comparación con los grandes monstruos, posibles solo para empresas millonarias)

El primer microprocesador fue el Intel 4004, producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora, y resultaba revolucionario para su época. Contenía 2,300 transistores en un microprocesador de 4 bits que sólo podía realizar 60,000 operaciones por segundo. El primer microprocesador de 8 bits fue el Intel 8008, desarrollado en 1979 para su empleo en terminales informáticos. El Intel 8008 contenía 3,300 transistores. El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue el Intel 8080 de 8 bits, que contenía

4,500 transistores y podía ejecutar 200,000 instrucciones por segundo.

Los microprocesadores modernos tienen una capacidad y velocidad mayor. Entre ellos figuran el Intel Pentium Pro, con 5,5 millones de transistores; el UltraSparc-II, de Sun Microsystems, que contiene 5.4 millones de transistores; el PowerPC 620, desarrollado conjuntamente por Apple, IBM y Motorola, con 7 millones de transistores, y el Alpha 21164A, de Digital Equipment Corporation, con 9.3 millones de transistores.

▪ LA CARRERA DE LAS PC'S EN LOS 70s Y 80s.

UNA HISTORIA ACERCA DE LA TECNOLOGÍA QUE CAMBIÓ NUESTRO MUNDO:

Vamos a situarnos en el ambiente de los años en los que la tecnología de la electrónica explotaba a gran velocidad, los genios daban sus apariciones, todas estas a la expectativa de qué es lo que se va a diseñar, se inicia una carrera por lograr construir la computadora no personal más poderosa, simple y con mayor espacio de almacenamiento. El comercio de PC's todavía no existía, solo los visionarios sabían que sería un mercado en potencia, por lo que la carrera se extiende al sector de las computadoras personales.

Empezaremos por mencionar que el 12 de agosto de 1981 los ejecutivos de IBM dieron una conferencia de prensa en la ciudad de Nueva York con el fin de presentar una gran computadora para ese

momento: la IBM personal computer (computadora personal IBM), o PC, como se ha hecho famosa. Para que ésto haya sido posible, hubo una batalla, por lograr la supremacía. Enseguida describiremos la sucesión de hechos que marcaron el inicio de la industria de las "Personal Computers" PC's...

La industria de la computación es Aldata desde la introducción del primer microprocesador, Intel 4004, en 1971. Sin embargo, la industria despegó en realidad desde la edición de enero de 1975 de la revista popular electronics, que anunció la "penetración de proyecto" de la ALTAIR 8800 de MITS, misma que la revista calificó como "el primer kit microprocesador del mundo que rivaliza con los modelos comerciales". Bajo las normas actuales, ese kit inicial desarrollado por Ed Roberts, quien encabezó MITS (una pequeña compañía en electrónica en Alburquerque, nuevo México) era muy limitado. Estaba basado en el microprocesador 8080 y sólo tenía 256 bytes de memoria.

Alguien que anotó este evento fue un joven programador de Honeywell llamado Paul Allen, quien mostró este artículo de popular electronics a un viejo amigo, un estudiante de Harvard llamado Bill Gates. Estos dos jóvenes rápidamente unieron sus fuerzas para escribir una versión de BASIC para la Altair. Muy pronto, Allen se fue a trabajar para MITS como director de software y, poco tiempo después, Bill Gates salió de Harvard para reunirse con Allen en Alburquerque y comenzar una compañía que más adelante sería llamada Microsoft.

Con la introducción de Altair despegó la industria de la computación personal. El año de 1977 presencié la explosión en el interés por las computadoras personales y la introducción de una larga sucesión de máquinas: la Commodore PET, la Radio Shack TRS-80, y la más importante, la Apple II de Steve Wozniak y Steve Jobs.

La Apple II rápidamente desarrolló su propia norma, gracias en gran parte al diseño de Wozniak en 1978 de una unidad de disquetes económica y, más importantes, gracias a VisiCalc, de Dan Bricklin y Bob Frankston que fue la primera hoja de cálculo electrónica. Las máquinas presentadas en este periodo variaron desde precios para usuarios particulares y para pasatiempos, hasta dispositivos orientados a las empresas, como una serie de máquinas de Tandy/Radio Shack y una serie de diseños que trabajan con el sistema operativo CP/M de Digital Research, que fue desarrollado por el pionero de la computación personal Gary Kildall.

Dado que el mercado estaba creciendo con suma rapidez, y de que abrió a quien en aquellas fechas la compatibilidad en reversa no significaba mucho, esa época fue marcada por un periodo de creatividad Hardware que desde entonces nunca hemos vuelto a ver. Antes que transcurriera mucho tiempo, las personas dejaron de ver las computadoras personales como sistema de juegos o como un pasatiempo. Comenzaron a vislumbrarlas como máquinas para la productividad personal con aplicaciones comerciales claras. La era de la computación personal estaba bien establecida. En IBM,

que por mucho tiempo había dominado el mercado de las microcomputadoras, también quería parte de la acción.

La IBM de 1980, más importante de lo que es hoy, no era una compañía acostumbrada a mercados con cambios rápidos. Distribuía máquinas comerciales a empresas, y, utilizaba su tecnología y desprendía en gran medida de un sistema bien estructurado de ventas y servicios a grandes cuentas, la industria de las PC requería de algo diferente. Este mercado estaba cambiando con rapidez y uno como participante tenía que moverse rápido. Además, debía dirigirse tanto a personas como a empresas, incluso si el objetivo final fuera seguir distribuyendo computadoras empresariales. Eso es lo que William C. Lowe, director de laboratorios de la unidad ELS (Entry Level System o sistemas de nivel de entrada) de IBM en Florida, comentó al comité de administración corporativa e incluso al presidente de IBM en julio de 1980.

Lowe comentó al comité y IBM debía desarrollar una computadora personal y que había lugar en el mercado que Apple y otros habían dejado sin explorar. Sin embargo, dijo, no podía ser desarrollada con base en la cultura tradicional de IBM en esos tiempos. Por tanto, le dieron la libertad de contratar a 12 ingenieros con el objeto de formar un equipo de trabajo llamado "Proyecto Ajedrez", y desarrollar una computadora prototipo.

Un mes después, el equipo de trabajo de Lowe realizó una serie de reuniones con otros participantes de esta joven industria y tomaron una serie de decisiones clave que finalmente repercutirían en la industria de la PC en los años siguientes. Una, fue la decisión de vender la computadora personal a través de distribuidores además de ofrecerla a través del personal de ventas comisionado de IBM. Sin embargo, quizá la decisión más importante de la compañía fue utilizar una "arquitectura abierta": elegir los componentes básicos y el sistema operativo de fuentes ajenas a IBM. Este fue un gran punto de partida para IBM, que a esas alturas por lo general habría diseñado los a los componentes a sus máquinas.

En agosto de 1980 ,Lowe y dos ingenieros más, Bill Sydnes y Lew Eggebrecht, mostraron un prototipo al Comité de Administración Corporativa, que aprobó el plan básico y dio el visto bueno al Proyecto Ajedrez para comenzar a producir una computadora personal, con el nombre código Acorn.

Para encabezar al grupo que logró su creación, Lowe recurrió a Philip D. "Don" Estridge, otro empleado de IBM durante largo tiempo, quien trabajó en los laboratorios de Boca Raton. Estridge reclutó a un grupo de personas en el que incluyó a Sydnes, quien se hizo cargo de la ingeniería, Dan Wilkie, quien estuvo a cargo de la fabricación y H.L. "Sparky" Sparks, quien se hizo cargo de las ventas.

Una decisión inmediata que tuvieron que tomar fue seleccionar el procesador que impulsaría la PC. El equipo de trabajo había decidido que quería una computadora de 16 bits, ya que sería más poderosa y fácil de programar que las máquinas existentes de 8 bits. Tenía poco tiempo que Intel había anunciado el 8086 de 16 bits, sin embargo, Sydnes afirmó más tarde que a IBM le preocupaba que el 8086 tuviera demasiada capacidad y competiría con el resto de los productos IBM.

Así que en su lugar, optaron por el 8088, una versión de este procesador que tenía un bus de 8 bits y una estructura interna de 16 bits. La tecnología de 8 bits ofrecía el beneficio agregado de trabajar con las tarjetas de expansión de 8 bits existentes y con dispositivos de 8 bits relativamente económicos, como chips controladores, que podrían ser incorporados en forma fácil y económica en la nueva máquina.

Otra decisión importante fue el software. En julio, miembros del equipo visitaron Digital Research para solicitar a la compañía hacer su sistema operativo CP/M compatible con la arquitectura 8086. Se dice que el fundador, Gary Kildall, estaba distraído en esos momentos. No importa el motivo, la esposa de Kildall, Dorothy, y su abogado, se negaron a firmar el acuerdo que IBM les presentó. Por tanto, el equipo de IBM se alejó y se dirigió hacia el norte, a la ciudad de Seattle, con el fin de reunirse con Microsoft de quienes esperaban obtener una versión de BASIC.

Los oficiales de Microsoft firmaron un acuerdo con IBM por la licencia de BASIC, y muy pronto Bill Gates y su compañía estaban hablando no sólo de BASIC, sino también de un sistema operativo. Muy poco tiempo después, Microsoft adquirió un sistema operativo para el 8086 que tenía varios nombres, incluso Quick and Dirty DOS, o QDOS, escrito por Tim Patterson en una compañía llamada Seattle Computer Products. Microsoft desarrolló más adelante su sistema operativo y otorgó la licencia a IBM, quien lo distribuyó como PC-DOS.

Siguieron meses de enardecida integración de hardware y software. Luego, el miércoles 12 de agosto de 1984, casi un año después de que se diera el visto bueno al Proyecto ajedrez, IBM lanzó la IBM Personal Computer. Vendida al principio en tiendas ComputerLand y Sears Business Centers, esa primera PC (con procesador 8088, 64 K en RAM y una unidad de diskettes de 160K de un solo lado) tenía un precio de lista de \$2,880 USD.

Cuando la IBM PC se distribuyó en octubre, Eastridge, entonces considerado el padre de la Computadora Personal, y su equipo de trabajo, tuvieron un éxito inesperado.

Esa IBM PC original contaba con algunas características grandiosas (y también con algunas limitaciones claras). Tenía un procesador Intel 8088 a 4.77MHz, comercializado como un "microprocesador de 16 bits de alta velocidad", sin embargo la PC sólo tenía un bus de 8 bits. En inicio, la máquina venía con 16K en

RAM en la tarjeta madre como equipo normal, expandibles a 64K, sin embargo su procesador era capaz de más debido a que sus 20 bits de dirección permitían a la PC dirigir 1MB de memoria física, que era un gran salto hacia delante en ese entonces.

Aunque la PC era capaz de proyectar gráficas, era necesario adquirir una tarjeta gráfica opcional para hacerlo, ya que la máquina básica sólo tenía un adaptador monocromático. Por supuesto, el precio anunciado no incluía un monitor (ni siquiera un puerto paralelo o serial).

A pesar de sus limitaciones, tuvo un éxito inmediato. Comenzando el otoño, de acuerdo con IDC, IBM vendió 35,000 máquinas para finales de 1981 y las ventas generales fueron cinco veces mayores de lo proyectado. En parte, el esfuerzo de ventas fue apoyado por una brillante campaña de comercialización impulsada por El Vagabundo, el personaje que Charles Chaplin popularizó en películas como Modern Times.

Las limitaciones técnicas de la PC original ayudaron a impulsar el desarrollo de otros mercados de terceras partes. Por ejemplo, el bus de datos de 8 bits abrió las puertas a los fabricantes de tarjetas complementarias que casi de inmediato comenzaron a ofrecer tarjetas con puertos seriales o paralelos, adaptadores gráficos, o memoria adicional de hasta 256K por tarjeta. Estas tarjetas podían combinarse de tal forma que la máquina pudiera utilizar los 640K completos de 1MB de espacio del procesador asignado a las

direcciones físicas de memoria. Varios distribuidores ofrecieron una gran variedad de características complementarias. La mayor parte de los primeros fabricantes incluyeron a Tecmar, Quadram y AST, que originalmente ganó renombre con su tarjeta Sixpack.

En cuanto a software, las opciones también se multiplicaron muy pronto. Se incluyó un lenguaje BASIC con la PC, de tal forma que muchos usuarios aprendieron el lenguaje, portaron aplicaciones de otros sistemas y crearon muchas utilerías interesantes. En particular el longevo columnista Peter Norton comenzó una pequeña empresa que ofrecía utilerías económicas, aunque muy útiles, para la PC y el rápido desarrollo de su compañía dio paso al crecimiento multimillonario de la industria de las utilerías.

Durante un tiempo, muchos distribuidores ofrecieron máquinas similares a la IBM PC, "sólo que mejores". La DEC Rainbow ofrecía compatibilidad no sólo con el 8088, sino también con software Z80. La 6300 de AT&T y más tarde la Texas Instruments Professional ofrecieron mejores gráficas. Y Microsoft pronto anunció que DOS 2.x sería la norma.

En los años siguientes el campo de las portátiles habría de inundarse al paso que numerosas compañías, incluidas Data General, Texas Instruments, Toshiba, NEC y, por supuesto, Compaq compitieron entre sí para lograr el lanzamiento de innovadoras computadoras laptop realmente portátiles que no sólo pudieran llevarse en el avión, sino que pudiesen utilizarse en él.

Compaq siguió la introducción de su PC portátil inicial con su primera PC de escritorio, la Deskpro, en julio de 1984, y en los años que siguieron, los "clones" de las PCs (portátiles y de escritorio) se establecerían como parte de la norma de la industria.

En 1984, IBM trató de extender su norma en dos formas. En marzo de ese año presentó la PC jr, una computadora para el hogar basada en el procesador 8088 a un precio de \$1,300 USD, que se hizo muy conocida por su teclado inalámbrico con teclas de apariencia muy similar a la de las tabletas de chicle. No tuvo éxito.

IBM tuvo un éxito mucho mayor con su lanzamiento de la PC AT (Advanced Technology) en el mes de agosto. Basada en el procesador Intel 80286, la AT costaba casi \$4,000 USD con 256K en RAM, aunque sin disco duro ni monitor. Los modelos con disco duro de 20MB se vendían por casi \$6,000 USD. Lo más importante, la AT llevó a la industria de la PC al siguiente nivel en procesadores a la vez que conservaba su compatibilidad con casi todas las aplicaciones PC originales.

Muchas normas importantes debutaron junto a la AT, en especial el bus de expansión de 16 bits que hoy todavía figura como una norma, aunque también incluía gráficas EGA con soporte para una resolución de 640 x 350 con un máximo de 16 colores. Al mismo tiempo, IBM y Microsoft introdujeron DOS 3.0 que sería la norma por muchos años, e IBM lanzó TopView, un temprano sistema de

ventanas que permitía a los usuarios proyectar múltiples aplicaciones en forma concurrente.

Ese mismo año, Hewlett Packard introdujo la primera impresora láser, aunque las de matriz de puntos y las de margarita siguieron dominando el mercado muchos años. Durante ese tiempo comenzaron a aparecer los primeros paquetes de software de boletín electrónico. Los servicios en línea orientados a la empresa, como CompuServe, aún estaban a años de dominar el mercado.

A principios de la década de los 80, aún había una variedad de sistemas distintos en el mercado. La Commodore 64 y la serie 800 de Atari seguían siendo computadoras para el hogar muy populares. Sin embargo, su éxito pronto terminaría, aunque tiempo más tarde serían resucitados en las máquinas de juego dedicadas que Nintendo y Sega crearían.

En el mercado comercial, CP/M seguía existiendo, aunque se estaba dejando de utilizar como aplicación de corriente principal. Apple siguió teniendo éxito con la familia Apple II. Sin embargo, falló en el lanzamiento de la Apple III y con la técnicamente impresionante Lisa, basada en tecnología inspirada en los trabajos realizados por Xerox en el Centro de Investigación de Palo Alto. Lisa fue el primer gran intento por popularizar la combinación de un mouse, ventanas, iconos y una interfaz gráfica de usuario. Sin embargo, a casi \$10,000 USD, no tuvo aceptación en el mercado.

Más bien, el mundo comercial estaba comenzando a adoptar programas como Lotus 123 y WordPerfect, que pronto se convirtieron en norma corporativa. Estos programas popularizaron tanto la norma PC como la interfaz DOS basada en caracteres. Quizá esa interfaz no era tan emocionante como la tecnología gráfica de Lisa, pero funcionaba, era accesible y pronto dominó el mercado. Estos desarrollos marcaron el paso para la siguiente década en la computación personal.

A.1.4 . – LA COMPUTADORA

▪ CONCEPTO Y ANTECEDENTES DE LA COMPUTADORA

La computadora es algo esencial en nuestros días, en los 70's, cómo ya lo hemos mencionado, cuando empezó el auge por las computadoras se pensó que eran algo extraordinario, pero en nuestros días la computadora ya es vista cómo una herramienta básica de trabajo, y podemos ver que es utilizada en todos los sectores, como lo es el hogar ya que, ¿quien no cuenta con una PC?; la industria, pues todas las empresas en la actualidad rigen todos sus sistemas, en especial los administrativos, mediante equipos de cómputo; y actualmente la comunicación, ya que el Internet es uno de los medios más utilizados.

Pero, ¿qué es en sí una computadora? Refiriéndonos a ella como un componente físico, hemos manejado el hecho de que es una herramienta útil y básica de trabajo etc., en sí una computadora es un dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de

instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información.

Otra definición de computadora es que es un {calculador electrónico de elevada potencia equipado de memorias de gran capacidad y aparatos periféricos, que permite solucionar con gran rapidez y sin intervención humana, durante el desarrollo del proceso problemas lógicos y aritméticos muy complejos.}

En un principio se consideraron tres tipos de computadoras, como lo son la analógica, la digital y la híbrida.

La analógica es aquella cuyos componentes se ajustan de modo que sus leyes físicas de funcionamiento sean análogas a las leyes matemáticas del proceso que se trata de estudiar.

La digital, aquella en que todas las magnitudes se traducen en números, con los cuales opera para realizar los cálculos. Y la híbrida está compuesta de una parte analógica y otra digital, y que aprovecha óptimamente las características de ambas.

▪ EFECTOS DE LAS COMPUTADORAS EN LA SOCIEDAD.

La computadora ocupa un lugar sobresaliente en la sociedad moderna. Han contribuido a muchos adelantos científicos, industriales y comerciales. También se utilizan como medio de

entretenimiento en la sociedad, especialmente el hogar, tratamientos médicos, predicción del clima, exploración del espacio, control del tráfico aéreo, cálculos científicos y otros numerosos campos del quehacer humano. Cabe mencionar que sin ellas muchos de estos adelantos hubieran sido imposibles de lograr.

El mundo de la alta tecnología nunca hubiera existido de no ser por el desarrollo de la computadora. Toda la sociedad utiliza estas máquinas, en distintos tipos y tamaños, para el almacenamiento y manipulación de datos. Han abierto una nueva era. En la fabricación gracias a las técnicas de automatización, y han permitido mejorar los sistemas modernos de comunicación. Son herramientas esenciales prácticamente en todos los campos de investigación y en tecnología aplicada.

▪ ESTRUCTURA DE UNA COMPUTADORA.

La estructura más simplificada de una computadora a la cual podemos referirnos es la formada por las unidades de entrada, memoria (aritmética y lógica), salida y control. Todas ellas están interconectadas. La unidad de entrada es la que acepta la información (codificada), que introduce un operador humano o que llega a través de los dispositivos electromagnéticos.

El tipo más sencillo de unidad de entrada es el constituido por el teclado, o los periféricos como el joystick, los lápices de lectura de códigos y el mouse (los cuales describiremos más adelante).

Una vez introducida la información, un programa residente en la memoria determina los pasos del procesamiento posterior a seguir y así la información, es almacenada en la memoria.

La unidad de memoria tiene encomendada cómo única misión el almacenamiento de datos y programas. Respecto a esto podemos distinguir entre dos tipos de equipos, los de almacenamiento primario y los de almacenamiento secundario. El primero (memoria principal), está formado por una memoria rápida en la cual se almacenan los datos y los programas durante su ejecución. En dicha memoria la información no se asigna directamente a un bit concreto; por el contrario, el procesamiento se lleva a cabo en grupos de longitud fija llamados palabras, de tal forma que estas contengan un número n de bits, y puede almacenarse y recuperarse por alguna operación básica. A cada palabra se le asigna un nombre que se designa como dirección y que determina su localización en la unidad de memoria. Las memorias de acceso aleatorio (se indican por las siglas RAM), y en la que cualquier localización puede alcanzarse mediante la especificación de la dirección correspondiente en un tiempo. En cuanto al segundo tipo de almacenamiento, el secundario, se verifica cuando se precisa almacenar gran cantidad de información pero a la que no hay que acceder con tanta frecuencia, su ventaja frente al almacenamiento primario reside en su menor costo, algunos ejemplos de este tipo son los diskettes, etc.

La unidad aritmética-lógica es la que se encarga de realizar la mayor parte de las operaciones que se realizan en la computadora. La unidad de control es la que se encarga de la coordinación organizada de las unidades destinadas a almacenar y procesar la información así cómo de la salida de ésta al exterior. Los circuitos de control son los que realmente generan las señales para dirigir el funcionamiento de las unidades y de sus periféricos empleados. Una vez generados los resultados del procesamiento de la información, éstos salen al exterior a través de la llamada unidad de salida.

Por regla general, el conjunto formado por la unidad aritmético-lógica y los circuitos de control recibe el nombre de Unidad Central de Procesamiento (CPU).

Las unidades de entrada y salida se designan cómo unidad E/S. En cuanto a la localización de cada uno de los elementos mencionados, en el caso de los microordenadores, se encuentran reunidos en una máquina formada por varios componentes pero que permite trasladarla de un lugar a otro e instalarla en una superficie reducida; en el caso de los macroordenadores se requiere una gran cantidad de espacio y pueden encontrarse distribuidos en una sala de grandes dimensiones.

▪ PERIFÉRICOS

Hemos visto ya que el computador procesa la información que recibe y da salida a los resultados de dicho proceso de diversas

formas. Los periféricos son los dispositivos externos conectados a la computadora que permiten a este recibir los datos de entrada, permitir la información de salida y almacenar los datos. Se pueden clasificar de tres formas, de entrada, de almacenamiento, que son a la vez de entrada y salida y finalmente los de salida.

▪ TERMINALES.

Dado que los periféricos de entrada y los de salida actúan de manera conjunta, sólo se diferencian en la dirección en la que fluyen los datos. El teclado es el dispositivo de entrada y el tubo de rayos catódicos es el de salida. Este tipo de terminales se emplean cuando se necesita la interacción humana directa, por eso se les conoce como **terminal tonto**, en cambio los terminales que son capaces de incorporar potentes microprocesadores que les dan cierta capacidad de procesamiento, por lo que reciben el nombre de **terminales inteligentes**. Pueden estar localizados físicamente junto a la computadora o a cierta distancia, en el primer caso se emplean todo tipo de conexiones, mientras que en el segundo se emplean los de un costo accesible y con facilidad de instalación.

▪ IMPRESORAS.

Dispositivo de salida que tiene la capacidad de copiar la información procesada de la computadora sobre una hoja de papel o material similar. La impresora tiene su propia unidad de memoria conocida como BUFFER la cual recibe los datos enviados por la

computadora y los almacena en forma temporal; una vez que el BUFFER se llena, la información se procesa e imprime.

La impresora requiere de la interfase de comunicación para conectarse con la CPU, por lo general se conectan al puerto de comunicación paralelo (LPT1) o al puerto de comunicación serial(COM1).

Las impresoras se clasifican de acuerdo a :

1. Interfase paralelo.
Reciben de la computadora 1 byte (8 bits) de información para ser impresa.
2. Interfase serial.
Reciben de la computadora bit por bit de información para ser impresa.
3. Técnica de escritura por carácter.
Imprime un carácter (letra, número o símbolo) en cada golpe
4. TECNICA DE ESCRITURA POR LINEA.
Imprime una línea completa con cada golpe.
5. MATRIZ POR PUNTOS.
Utiliza martillos que golpean la cinta sobre el papel. Cada martillo imprime solo una parte del carácter.
6. TECNICA DE ESCRITURA POR PÁGINA.
Primero se forma la página y después se imprime.
7. DE TINTA

En la actualidad es la más usada, por su calidad y precio. Arrojan una pequeña cantidad de tinta sobre el papel dejando una marca permanente.

8. TERMICA

Utiliza un papel especial ya que la cabeza de impresión esta formada por un conjunto de alambres que se calientan y se aplican sobre el papel formando el carácter.

9. LASER

La pagina se forma sobre un tambor electromagnético, una vez formada se imprime sobre el papel y posteriormente se fusiona con calor.

Las impresiones con técnica de escritura por caracteres y líneas se conocen como impresoras de impacto por un sistema de impresión basado en golpes.

Las impresiones con técnica de escritura por paginas se les conoce como impresoras silenciosas por la ausencia de ruido durante la impresión. El trabajo de la impresora es transformar los burps y bups eléctricos de la computadora en algo que la gente pueda leer.

▪ DRIVES.

Debido a que en muchos sistemas se requiere un espacio en memoria que supera por mucho el disponible en la memoria principal de la computadora y la ampliación de esta resultaría muy caro el sistema cuenta con estos periféricos llamados drives, que

se utilizan para la lectura de diferentes dispositivos que contienen un espacio determinado en el cual es posible almacenar cierta cantidad de información.

▪ MOUSE.

Dispositivo de entrada que facilita la intercomunicación del usuario con la computadora a través de programas de ambiente gráfico. En la actualidad, se ha convertido en un dispositivo de trabajo elemental por su facilidad de uso y simplificación del trabajo.

En la actualidad existe una diversidad de marcas, modelos y tamaños de Mouse. Este dispositivo permite desplazar el cursor de una manera practica y sencilla, los hay con dos o tres pulsadores. Los pulsadores hacen la función de las teclas ya que permiten accionar la opción escogida.

Las PC PORTATILES utilizan los track ball cuya función es idéntica al Mouse, aunque en apariencia son diferentes ya que tiene una esfera giratoria por medio de la cual se desplaza el cursor.

A continuación se darán algunos de los movimientos básicos:

*SEÑALAR.

Mueva el ratón alrededor de su escritorio hasta que el puntero esté sobre el elemento deseado. En realidad no pasa nada en tanto no se presione el botón del ratón(clic), como se explica a continuación.

*CLIC.

Significa presionar y liberar el botón del ratón sin moverlo. Utilice el

botón izquierdo a menos que específicamente le indique utilizar el derecho.

***DOBLECLIC.**

Mantenga el ratón firme, y presione y libere el botón dos veces, muy rápido.

***ARRASTRAR (DRAG)**

Es mantener presionado el botón del ratón (izquierdo) mientras desliza el ratón sobre el escritorio o el tapete. Se utiliza para arrastrar cosas con el ratón, seleccionar texto u objetos, para dibujar.

▪ MONITOR.

El monitor es un dispositivo de salida a través del cual se visualiza la información procesada por la computadora. Las características de funcionamiento más importante a considerar en un monitor son:

a) resolución:

Calidad de presentación tanto de las imágenes gráficas como de texto. Capacidad que tiene el monitor de mostrar a color tanto imágenes gráficas como texto. La resolución depende de dos factores principalmente:

1.- Número de píxeles horizontales y verticales que puede representar el monitor para imágenes gráficas (modo gráfico).

2.- Tamaño de carácter: es el número de píxeles horizontales y verticales que se requieren para representar un carácter (modo texto).

A mayor cantidad de píxeles tanto en modo gráfico como en modo texto mayor resolución y por consiguiente mejor imagen, obviamente los monitores de alta resolución son más costosos.

Los monitores que presentan las imágenes gráficas y el texto en un solo color (verde o ámbar) se denominan monitores monocromáticos, y a color se denominan monitores poli cromáticos. Los monitores a color visualizan la información en 4, 16 o más colores.

Los tipos de monitores más comunes para una computadora son:

▪ CGA [color graphics adapter]

Monitor de baja resolución [640 x 200] modo gráfico [8x8] caja de carácter 4 colores.

▪ EGA [enhance graphics adapter]

Monitor de alta resolución [640 x 350] modo gráfico [8x14] caja de carácter 16 colores.

▪ VGA [vector graphics adapter]

Monitor de muy alta resolución [720 x 400] modo gráfico [9x16] caja de carácter, 16 a 256 colores.

▪ SVGA [SUPER VGA]

Monitor de altísima resolución, [1280x1024] modo gráfico 24 bits (millones de colores)

En la actualidad existen monitores que son sensibles al tacto, a esta tecnología se le conoce como TOUCH SCREEN TECHNOLOGY.

▪ TECLADO.

El teclado es un dispositivo de entrada a través del cual se introducen las ordenes e información que será procesada. Las teclas tienen la misma distribución de las máquinas de escribir, todos los teclados constan de tres secciones:

1. SECCIÓN ALFANUMÉRICA

Consta de las teclas:

Alfabéticas (a...z...A...Z...)

Numéricas (0...9)

SIGNOS MAS USUALES (. , ; : # " \$ % & / () = ? ¡ ¸ @)

2. SECCION NUMÉRICA

Esta sección es utilizada como una calculadora, contiene teclas:

NUMERICAS (0...9)

SIGNOS ALGEBRAICOS (/ * - +)

Esta sección se activa al presionar la tecla << Bloq Num >>

3. SECCION DE FUNCIONES

Esta sección se clasifica en tres áreas:

Teclas programables.- Teclas programables (F1...F2) son utilizadas por cualquier programa para realizar funciones específicas.

Teclas especialmente diseñadas para desplazar el cursor en el monitor.

*INSERT *HOME *PAGE UP

*DELETE *END *PAGE DOWN

- LO ÚLTIMO EN PERIFERICOS (SCANNER, CÁMARAS DIGITALES Y MODEM).

▪ SCANNER

Dispositivo de entrada cuya función consiste en rastrear una determinada imagen para que sea introducida en la computadora y por medio de software especializado poder modificarla. Existen scanners de diferente tamaño:

- SCAN JET. Dispositivo que permite rastrear una página completa.

SCAN MAN. Dispositivo del tamaño de la mano que pueden rastrear una imagen de 10 cm de ancho por 30 de largo. En la actualidad existen Scanners que permiten rastrear planos completos.

- CÁMARA DIGITAL.

Dispositivo de entrada mejor conocido como tabla digitalizador es un dispositivo de alta precisión utilizando como herramienta el diseño. Consta de un área de trabajo (tabla de digitalización) un Mouse y un lápiz óptico como instrumentos de trabajo; al igual que otros dispositivos existe una gran diversidad de marcas y modelos.

- MODEM.

El módem es un dispositivo de entrada/salida por medio del cual la computadora puede establecer contacto con otras computadoras a través del sistema telefónico.

Para realizar el proceso de comunicación, es necesario que cada computadora tenga su módem el cual debe estar programado con la misma velocidad de transmisión.

El proceso de transmisión y recepción de la señal consiste en:

- 1.- La computadora marca el número telefónico utilizando el software de comunicación.
- 2.- El módem transmisor recibe la orden y establece el protocolo de comunicación con el módem receptor.
- 3.- Una vez establecido el protocolo, el módem transmisor convierte la señal digital en señal analógica y la transmite a través de la línea telefónica.
4. - El módem receptor acepta la señal analógica que viene en la línea telefónica y la transforma en señal digital.
- 5.- Al terminar la comunicación, ambos dispositivos finalizan el protocolo y se desconectan de la línea.

Al proceso de transformar la señal digital en analógica se le conoce cómo modulación y la conversión de la señal analógica a digital cómo demodulación.

- **COMPONENTE MULTIMEDIA** En el mundo tan tecnificado de hoy, fluye hacia la gente un increíble volumen de informaciones, difundidas de las más diversas formas. Estas informaciones son recibidas y procesadas de forma más o menos consciente e inconsciente.

Así, por ejemplo, cuando se va a una tienda, se puede ver en los estantes una gran variedad de envases sugestivos en los que se representan los productos que contienen, de forma gráfica y atractiva. De fondo, a través de altavoces, suena una música suave que tiene por objetivo reforzar la disposición de compra en el subconsciente del cliente. Para informaciones específicas sobre un producto, se recurre a una conversación con el vendedor, el cual tiene conocimientos más profundos sobre el mismo. En los grandes almacenes, con menos personal, se suelen encontrar presentaciones de productos a través de videos.

En ambos casos se trata de componentes multimedia. Todos estos componentes brindan información en diferentes formas, pero su mayor efecto lo consiguen cuando actúan de conjunto. Mientras que en el primer caso la presentación del envase, la música de fondo y la conversación con el vendedor brindan, de conjunto, una amplia información, en el segundo, a través de medios técnicos y relativamente poco esfuerzo se pueden presentar los productos de una forma más efectiva. Las informaciones, imágenes y sonidos se unifican aquí bajo puntos de vista didácticos y estéticos en función exclusiva de un producto determinado.

Se puede afirmar que el término Multimedia define las posibilidades de medios y técnicas para la representación de información. El término apareció ya en los años 60 y 70 en el área de la pedagogía. Bajo el mismo se agrupan los nuevos medios de apoyo al proceso de aprendizaje en el salón de clases.

La revista norteamericana MCP-WORLD encontró las raíces de la multimedia en el año de 1500 a.C. Donde la primera presentación de multimedia fue, por tanto, la entrega de los diez mandamientos a Moisés, voces humanas y celestiales, trompetas, truenos y relámpagos constituían los componentes multimedia de esa época.

Bajo este concepto se entiende, de forma general, la integración de textos, gráficos, sonido, animación, vídeo y a su vez la interacción para la transmisión de información. La línea actual de desarrollo se llama multimedia. Así lo atestiguan las diferentes revistas de informática. Los fabricantes de software y hardware instruyen nuevos mercados y lanzan productos de multimedia cada vez más perfectos.

CD-ROM.

Las unidades de CD-ROM (Compact Disk /Read Only Memory) utilizan discos compactos similares a los que emplean en la música. Sus principales características son:

- Capacidad de almacenamiento (aprox. 720 MB por disco de un lado)
- Utiliza tecnología láser como método de lectura/escritura.
- Tiempo de lectura y escritura muy inferior a las unidades de 3½"
- Densidad de grabación muy grande.

Este tipo de unidades tiene una desventaja, la información que se graba ya no se puede actualizar; en otras palabras se escribe solo

una vez y se lee muchas veces. Es debido a esta característica que este tipo de unidades se utiliza como medio de respaldo de archivos históricos donde se graba información que nunca necesitará ser modificada.

A.1.5.-HERRAMIENTAS DIGITALES

Las herramientas digitales que se utilizan hoy día conforman dos grupos: las utilizadas para **producir** todos los documentos de un proyecto arquitectónico y las destinadas a **publicar** esta información en la Red y tener la opinión de diferentes fuentes.

▪ PRODUCCIÓN

Sistemas de dibujo para 2 y 3 dimensiones que sirven básicamente para dibujar, reemplazan fundamentalmente a los estilógrafos de distintos espesores que se usan en el dibujo técnico tradicional. Se dibuja en la pantalla con la ayuda de un Mouse. El plano en papel es necesario y se obtiene a través de una impresora de alta resolución y de gran formato denominado **plotter**.

- Las marcas más conocidas son AUTODESK, VISIO, ARC+, M2ARQ, y CAD 32.
- **Sistema de Renderizado** es un término de difícil traducción, algo así como representación artística; estos programas asignan texturas, materiales, transparencias y colores a los volúmenes generados en 3D y permiten luego iluminarlos creando situaciones de luz diurnas o nocturnas, obtener perspectivas desde

cualquier punto de vista interior o exterior o inclusive realizar animaciones de recorrido sobre todo el objeto.

- **Edición de fotografías** : permite retocar fotos o renders y realizar fotomontajes. Esto permite presentar una obra de arquitectura que está solo ideada, en un entorno real donde podría implantarse, se realizan también ajustes de color y terminaciones artísticas como acuarelas o dibujos a lápiz.

- El referente indiscutido: ADOBE PHOTOSHOP, COREL PAINT, PAINT BRUSH.

- **PUBLICACIÓN ON LINE**

Creación de páginas WEB - Editores HTML. Son programas que mediante una interfase simple permiten que el usuario diseñe sus propias páginas, a medida que el software automáticamente va generando el código HTML, necesario para publicarlo en la red y poderlo visualizar con cualquier navegador.

- Hay innumerables editores, desde FRONT PAGE de Microsoft o NETSCAPE GOLD, hasta otros mas sencillos como HOTDOG que pueden bajarse de la red.

- **Transferencia de archivos FTP** : esta herramienta es indispensable si estamos realizando nuestra propia publicación On line y no somos los webmasters, o sea que no estamos sentados en la computadora que alberga mi sitio y que está conectado permanentemente a la red, lo que se logra entonces vía FTP, es transferir los archivos que hemos generado a dicho servidor.

- Dos de los muchos programas que hacen este trabajo son FTP VOYAGER Y COFEECUP FREE FTP.

- **SERVICIOS**

Web hosting : es el hospedaje de nuestra información en un servidor conectado de forma permanente a la Red. Este servicio puede ser gratuito o cobrado en el caso del Free Web Hosting es una empresa que ofrece este servicio de manera gratuita y su ganancia estriba en proporcionar diferentes tipos de publicaciones con formatos que pone en nuestro sitio, habitualmente son banners que al colocarnos en ellos o hacerles click nos llevará a otros sitios

- **Counters**: este servicio que también puede ser gratuito consiste en un contador que va registrando la cantidad de personas que han accedido a nuestro sitio y que opera de la misma manera que el anterior (colocando publicidad).

- **Guestbooks**: o libro de visitas que permite que cualquier persona coloque su opinión sobre el sitio, aquí pueden configurarse preguntas específicas y contestarse mediante tabla de opciones o mediante un campo donde se puede escribir libremente.

E-mail: que actualmente opera como la más conocida, y es de gran importancia ya que se pueden efectuar preguntas más complejas y responderlas extensamente, se pueden hacer críticas , así como mantener todo tipo de comunicación entre el expositor del trabajo y quienes lo visitan

A.1.6.-PROGRAMAS (SOFTWARE)

Software. Definición

El software son las instrucciones electrónicas que van a indicar al ordenador que es lo que tiene que hacer. También se puede decir que son los programas usados para dirigir las funciones de un sistema de computación o un hardware.

Tipos:

a.- Sistema operativo: es el software que controla la ejecución de todas las aplicaciones y de los programas de software de sistema.

b.- Programas de ampliación: o también llamado software de aplicación; es el software diseñado y escrito para realizar una tarea específica, ya sea personal, o de procesamiento. Aquí se incluyen las bases de datos, tratamientos de textos, hojas electrónicas, gráficas, comunicaciones, etc.

c.- Lenguajes de programación: son las herramientas empleadas por el usuario para desarrollar programas, que luego van a ser ejecutados por el ordenador.

SISTEMAS OPERATIVOS¹ : Un sistema operativo es el conjunto de programas que se sitúa entre las aplicaciones utilizadas en una computadora y sus distintos componentes físicos, como memoria, disco, sistemas de archivos y dispositivos de entrada y de salida de datos, - monitor, teclado, ratón, módem e impresora

Los tres sistemas operativos habituales son : Windows, Mac OS, y Linux.- Microsoft es el gigante informático que produce y comercializa Windows, es el sistema operativo que utiliza el 90 % de las computadoras personales en todo el mundo (su versión más reciente es XP)

La casi totalidad de los programas que se comercializan tienen versión para Windows, su único defecto es su seguridad ya que existen multitud de virus que aprovechan fallos para infectar la PC.

MacOS es considerado por muchos expertos como el sistema más fácil de utilizar, el más innovador y de estética más cuidada. Conjugó gran elegancia con altas prestaciones. Su última versión MacOSX es radicalmente diferente a las anteriores, ya que ha ganado en estabilidad, seguridad y ausencia de virus. El número de programas disponibles para esta plataforma, sigue sin ser tan alto como el de Microsoft, aunque cumple las necesidades de cualquier usuario doméstico. Es en el retoque, la producción y edición de música, fotografías y videos donde este sistema tiene su punto más fuerte. Únicamente funciona con las computadoras que produce la misma compañía, los cuales no son baratas.

Linux es el sistema preferido por muchos de los profesionales de la informática y de Internet, ya que ofrece potencia, estabilidad, seguridad contra virus y sirve para realizar cualquier trabajo.

¹ Manuales sobre sistemas operativos
<http://www.abcdatos.com/tutoriales/sistemas-operativos>

ANEXO 2

DIFERENTES PROGRAMAS PARA CAD²

1.- ACCU RENDER. Permite crear imágenes casi reales de los modelos **ES EL ÚNICO PROGRAMA RENDERIZADO** para AUTOCAD que utiliza las tecnologías raytracing y radiosity que se utilizan para crea imágenes fotorrealísticas, panoramas y animaciones de alta calidad a partir de modelos 3D

Para dar una calidad de imagen ideal AccuRender ha incorporado la más alta y avanzada tecnología disponible hoy en día, con la más alta calidad de imagen, velocidad, precisión y

facilidad de uso. Con este programa se pueden aplicar materiales y luces a los modelos ya que realiza cálculos precisos de iluminación indirecta, sombras difuminadas, degradados de color y también dispone de herramientas de análisis lumínico.

La tecnología del Raytracing facilita la reflexión, refracción, sombras, efectos de cáustica y otros para crear un realismo sin igual. rápido y eficiente.



AccuRender es más rápido que otros programas render con raytracing y radiosity. AccuRender 3 soporta multiproceso y procesamiento en segundo plano. Las escenas en AccuRender se pueden ajustar en una fracción del tiempo empleado en otros programas, y al contrario que la mayoría de ellos, AccuRender puede ser interrumpido en cualquier momento del proceso de renderizado para modificar asignaciones de material o luces. No se está obligado a esperar a que termine el proceso completo para visualizar la imagen. Con AccuRender se trabaja de una manera más fácil y eficiente.

Con AccuRender no se necesita ser un profesional del render o un ingeniero para obtener resultados reales rápidamente. Las intensidades de las luces se especifican en vatios, lúmenes o candelas.

Los materiales de AccuRender se asignan a capas o a objetos de AutoCAD. No se necesita ningún otro proceso adicional. Mediante realidad virtual se dispone de visualización interactiva de modelos completamente renderizados, incluso en un PC básico o en Internet.

Funciona en AutoCAD con otros programas de render con radiosity, cada vez que se realiza un cambio en el modelo de AutoCAD, se ha de volver a aplicar materiales e iluminación. Con AccuRender, todo se guarda en el dibujo de AutoCAD, y cualquier cambio en el modelo se puede renderizar inmediatamente en AccuRender. Nunca es necesario volver a empezar.

² Programas de CAD:

<http://www.arquonauta.com/buscadorCAD>

Los programas de diseño y de dibujo mas relevantes hasta la fecha (Agosto de 2004).

AccuRender mejora las posibilidades de AutoCAD en un entorno familiar.

Vegetación fractal

Con AccuRender se incluyen más de 500 especies vegetales generadas matemáticamente en 3D con variaciones estacionales. La mayoría de los otros programas de render utilizan bitmaps para representar plantas, consiguiendo resultados poco realísticos. En AccuRender, los árboles y plantas 3D "crecen" al instante en el momento de renderizar para producir resultados casi reales.

Extensas librerías

Con AccuRender se incluyen más de 5,000 materiales, 500 plantas y 300 apliques (lámparas). Además, AccuRender dispone de un editor de materiales para que el usuario pueda crear sus propios materiales a partir de imágenes bitmap o patrones algorítmicos. El resto de productos sólo facilitan algunos materiales de ejemplo sin plantas ni apliques.

Materiales algorítmicos.

La mayoría de programas render dependen del uso de bitmaps para crear materiales que deben ser "mapeados" en cada objeto. AccuRender soporta además materiales algorítmicos de tipo mármol, granito, loseta y madera que pueden ser asignados a objetos, bloques o capas.

Los materiales algorítmicos "penetran" en el objeto en lugar de envolverlo. Los anillos de un material de tipo madera se visualizan de forma que el objeto representa una pieza maciza, en lugar de representar un objeto forrado de papel estilo madera.

Requerimientos del sistema

Windows 95/98 o Windows NT 4.

AutoCAD Release 14.

Procesador Intel Pentium o superior.

Pantalla con 256 colores o más.

32 MB RAM, se recomiendan 64 MB o más.

Espacio en disco de 50 MB o superior.

Acceso a Internet (recomendado).

2.- ALL PLAN FT

Sistemas operativos: Windows 95/98/NT y Macintosh



Fabricante: Nemetschek

Características Generales:

Sistema para diseño y proyecto arquitectónico, basado en objetos, con edición gráfica y paramétrica. Modela, renderiza, crea documentación dinámica

del proyecto y animaciones. Corre sobre AutoCAD de Autodesk y Microstation de Bentley.

ALLPLAN FT está totalmente en castellano (menús, manuales, ayuda en línea y tutoriales), dispone de más de 5000 elementos de librería 2D y 3D, de los cuales más de 1000 han sido realizados en España (simbología NTE, mobiliario, sanitarios, detalles...), usa Cuadros de materiales y genera mediciones en el formato español de la construcción (FIE-BDC).

Del croquis al plano

La idea del proyecto nace en la mente del arquitecto. Una herramienta es realmente útil, si es capaz de transferir de una manera directa, esa idea a la práctica.



ALLPLAN FT apoya la creatividad especialmente en el proceso de diseño. Puede importar los croquis realizados a mano, modificarlos y reelaborarlos en pantalla.

Los elementos que constituyen el proyecto pueden tener cualquier forma imaginada, y el programa genera automáticamente los planos de ejecución al mismo tiempo que se proyecta.

ALLPLAN FT trabaja con conceptos y elementos constructivos, tanto en su creación como en su modificación. Muros, huecos, vigas, pilares, forjados, cubiertas, escaleras, locales..., son "objetos" tridimensionales que conservan en todo momento su entidad y que pueden ser modificados gráficamente en cualquier vista (planta, alzado, sección, perspectiva) o mediante parámetros. Cualquier cambio se reflejará automáticamente en todos los planos afectados y en las mediciones.

Reduce la información redundante y las tareas repetitivas, aumentando la productividad y la coherencia del proyecto. El número de horas de delineación se reduce a una pequeña parte de las necesarias con un programa de CAD convencional.

Puede realizar presentaciones foto realistas, animaciones en vídeo, recorridos interiores y exteriores, y entornos virtuales de los edificios proyectados.

Trabajar intuitivamente con Windows

Puede utilizar ALLPLAN FT con Windows 95 o Windows NT. La superficie de trabajo se corresponde con los nuevos estándares de Office 97. Si ya conoce el entorno Windows, le resultará familiar el modo de trabajo de ALLPLAN FT.

Puede personalizar la superficie de trabajo; los iconos son explícitos y su tamaño de representación y ubicación variable. ALLPLAN dispone de un modo "principiante" con las funciones básicas para la realización de proyectos, ideal para el aprendizaje del programa, y un modo "profesional" con todas las funciones.

En unas horas dominará los conceptos básicos y, en pocos días, habrá aumentado su productividad y la calidad de la documentación y presentación de sus proyectos.

El trabajo con ALLPLAN FT le evitará consultar el manual del programa. Utilizar elementos constructivos reales (muros, forjados...), elementos habituales para el profesional de la construcción, simplifica el trabajo con un sistema de CAD. Además

dispone de un completo sistema de ayuda de Windows que le explica todas las funciones directamente en pantalla.

ALLPLAN FT incluye un tutorial que desarrolla, paso a paso, el proceso completo de realización de un proyecto y la obtención de planos e imágenes.

arquitectónico más potente que se ha analizado en PC World... En definitiva, ALLPLAN es sin duda la opción más completa del diseño arquitectónico".

Algunas opiniones acerca del programa

- PC Actual. "La solución perfecta". "ALLPLAN es una aplicación de diseño arquitectónico excepcional". "La versión FT es, sencillamente, una maravilla de software". "Lo mejor, el precio...tiene una política de precios y actualizaciones muy competitiva".
- Geoffrey M. Langdon, AIA. "ALLPLAN es sin duda el más potente programa de CAD para arquitectura disponible sobre cualquier plataforma".
- I Architectural CAD Cup (EE.UU. 1996). "Editor's choice al mejor programa de CAD para arquitectura".
- PC World. "Sin lugar a dudas, ALLPLAN es el programa de diseño
- II Architectural CAD Cup (EE.UU. 1997). "Mejor programa de CAD para arquitectura".

3.- ARCHICAD 6.0

Sistemas operativos: Windows 95/98/NT y Macintosh
Fabricante: Graphisoft.

Características generales.

Basándose en tecnología de objetos arquitectónicos y en su interfaz gráfica, ArchiCAD 6.0 cuenta con unos 50.000 usuarios en todo el mundo.

Una de las mejoras más visibles en ArchiCAD 6.0 es la posibilidad de crear, editar y navegar directamente en la ventana 3D. La edición 3D puede ser alámbrica, opaca o con colores propios. Gracias al concepto de "Edificio Virtual" de ArchiCAD, cualquier cambio realizado en una ventana 3D se actualiza automáticamente en planta y en todas las vistas.

ArchiCAD 6.0 incluye las herramientas básicas de dibujo- elipse, offset de líneas, traer al frente y llevar atrás, personalización de tramas y zonas, operaciones booleanas 2D, etc. La nueva interfaz acelera el trabajo utilizando "arrastrar y soltar" para llevar objetos directamente desde el escritorio hasta la planta; "Quickviews" para guardar y acceder a las secciones de un proyecto incluyendo layers, pisos y configuraciones a escala; y una barra de herramientas que sigue al cursor y contiene las herramientas más importantes para la acción en curso. Los usuarios pueden personalizar sus propios atajos.

La versión 6.0 introduce una herramienta para modelar terrenos o para crear formas irregulares. Se puede establecer cualquier tipo

de muro incluyendo muros no paralelos y muros irregulares que pueden ser encajados en complejas cubiertas manteniendo su identidad de muro y permaneciendo en la lista de componentes. Las operaciones booleanas se pueden aplicar a partir de ahora a formas 3D y se pueden crear matrices de columnas.

ArchiCAD 6.0 ofrece formas de trabajo en equipo. TeamWork permite trabajar en espacios que pueden ser cambiados automáticamente. ArchiCAD 6.0 permite publicar sus trabajos en W.W.W. en formato SVF (Simplified Vector Format) disponible en Netscape Navigator y Windows Explorer.

ArchiCAD 6.0 traduce archivos DWG hasta R14 y mantiene los Trefes, permitiendo una posterior re-exportación de ArchiCAD a AutoCAD. A la inversa, los elementos arquitectónicos inteligentes de ArchiCAD, tales como muros y aberturas, se mantienen al traducirlos a DWG y reaparecen en ArchiCAD una vez que los archivos han sido abiertos y utilizados en AutoCAD. Graphisoft ha lanzado también el Application Programming Interface (API) permitiendo a otros desarrolladores de software, e incluso a los propios desarrolladores de CAD establecer aplicaciones que optimicen ArchiCAD para proyectos específicos o tareas típicas.

ArchiCAD 6.0 está disponible tanto para Windows 95/98/NT como para Macintosh, en español.

Comentarios:

Fundada en Budapest, Hungría en 1982, Graphisoft (Frankfurt Neuer Markt: GPH) es una de las principales compañías de

software AEC para PC en el mundo, según Dataquest. Su producto principal ArchiCAD, junto con una gama de productos complementarios se vende en más de 80 países y 22 idiomas. Siete delegaciones, incluyendo las sedes en Hong Kong, Dubai, Londres, Madrid, Munich, San Francisco y Tokio, y sus más de 1.000 distribuidores autorizados asesoran a sus más de 50.000 usuarios en todo el mundo. ArchiCAD España, S.L. es la sede de Graphisoft R&D, RT. en Madrid, gestiona el mercado español e hispanoamericano.

Ganador de varios premios incluido en 1994 el premio Eddy "Mejor nuevo software de CAD"; elegido el "Mejor CAD para arquitectos", durante seis años seguidos convocado por el Colegio de Arquitectos de Boston; 1º puesto en el prestigioso Computer Graphics World's 1995 Editor's Choice Award al "mejor CAD para arquitectos"; 1º premio en el Concurso de CAD de Boston en 1996; ganador del 1º premio en el Concurso de CAD celebrado en Bélgica en 1997; en Noviembre de 1997 ganador del European Information Technology Prize; en Marzo de 1998 galardonado por la Asociación de Desarrolladores de Software (SPA, Software Development Association) con el premio Codie Award for Best GroupWare, en Noviembre de 1998 premiado con el "Editor's Choice 1998" por la revista CADENCE, y recientemente, ArchiCAD ha sido el programa más premiado en "1998 Designers 3D CAD Shoot-out" (Boston, U.S.) por tercer año consecutivo.

4.-AUTOCAD PROYECTOS

La herramienta para el desarrollo de planos en 2D.

Durante el proceso de creación de un proyecto se pierde mucho tiempo en modificaciones y correcciones. Comprobar que las alturas son correctas, realizar el cálculo de las escaleras o las cubiertas, gestionar las diferentes plantas y capas del proyecto, comprobar los resultados. De igual manera el controlar las superficies de cada una de las estancias, sus medidas, etc. eran procesos repetitivos, tediosos y con un alto porcentaje de posibilidad de error.

La mayoría de las horas dedicadas a la creación de planos se realizan sobre planos en 2D. La mayor cantidad de tiempo en el desarrollo de un plano se pierde en procesos repetitivos, cálculos y dibujo de planos complejos, comprobaciones y correcciones.

AutoCAD Proyectos está pensado como una herramienta de proceso de planos, diseñada para componer planos rápidamente en 2D. Dibujar muros es tan sencillo como dibujar una línea, con la ventaja de que las intersecciones entre los diferentes muros se realizan automáticamente. La inserción de puertas y ventanas generan el arreglo de la pared correspondiente; igualmente ocurre con los pilares. Ya no hay que volver a contar los diferentes modelos de carpinterías existentes en cada plano para sacar una memoria de carpintería, AutoCAD Proyecto lo realiza en una sola pulsación y genera la planilla de carpinterías. De igual manera acota, superficie, realiza composiciones de planos a escala para imprimir y un gran número de esas labores repetitivas que tanto tiempo ocupan.

Utilizando AutoCAD Proyectos se produce un importante ahorro de tiempo de delineación de proyectos, disminuyendo el tiempo de su presentación y aumentando la rentabilidad de los puestos de CAD.

Entre las características técnicas de AutoCAD Proyectos cabe destacar:

- Gran sencillez de manejo.
- Total compatibilidad con dibujos AutoCAD.
- Dibujo de paredes y tabiques con posibilidad de cámara de aire y manchones.
- Arreglo automático de encuentros entre paredes y tabiques.
- Muros curvos.
- Modelos de carpintería paramétrica totalmente editables.
- Extensa librería de carpinterías ampliable por el usuario.
- Arreglo automático entre paredes y carpintería.
- Cuadros y listados de carpintería.
- Inserción de pilares con arreglo de paredes.
- Pilares rectangulares, columnas, perfiles metálicos, etc.
- Cimentación y riostras.
- Acotación lineal asistida.
- Diferentes estilos arquitectónicos de cotas.
- Unir cotas contiguas y partir cotas por un punto.
- Superficie total o por habitaciones.
- Rotulación de superficies.
- Conteo de unidades, medición de superficies y lineales.
- Conexión con Mediciones y Presupuestos.
- Cálculo de escaleras.

- Modelos paramétricos de escaleras rectas, curvas y compensadas.
- Dibujo semiautomático de líneas de instalación.
- Auto numeración.
- Textos y escalas en medidas reales (ajustables a la escala de ploteado).
- Triangular "transparente" en cualquier orden

5.- AUTOCAD TOPOGRAFÍA

La herramienta para el modelado y cálculo de terreno.

AutoARQ Topografía permite modular terrenos, modificarlos, permite que el usuario calcule volúmenes de movimientos de tierras y ofrecer una representación final, de forma real. Al ser compatible con AutoARQ, permite integrar perfectamente los diseños de edificación con terrenos creados, ofreciendo un elevado nivel de calidad.

Todo ello, a partir de puntos que el usuario inserta de forma sencilla en el plano de dibujo o curvas de nivel, obtenidas a partir de un plano topográfico. Todos estos puntos son perfectamente editables y modificables, pudiendo obtener un listado de todos ellos, con sus respectivas coordenadas y los códigos (en el caso de que se les haya asignado un código), o consultando la información necesaria sobre cada uno de ellos en el momento que precisemos.

El cálculo y la creación de explanadas, rasantes y caminos se realiza definiendo mediante poli líneas sus recorridos. El programa se encarga de realizar los cálculos necesarios y nos indica el movimiento de tierras realizado.

AutoCAD Topografía nos permite generar perfiles a partir de una línea comprendida entre dos puntos del terreno dibujado, de forma fácil y rápida. Una vez generado, podemos editar los puntos que componen ese perfil, y regenerarlo con las modificaciones introducidas.

Las representaciones de terreno, pueden ser a base de 3dcaras, sólidos y mallas tridimensionales con sus correspondientes tamaños de celdas. En estas representaciones, veremos los elementos que hemos podido añadir, tales como explanadas, rasantes y caminos, que este módulo de topografía nos permite dibujar.

Siguiendo el modo de trabajo de AutoCAD, el módulo de Topografía cuenta con sus correspondientes iconos, divididos en 6 barras de herramientas que contienen los diferentes comandos. Además cuenta con un menú de persiana, totalmente integrado en la barra de menús desplegables, que se carga con la opción Personalizar menús.

AutoCAD Topografía es un módulo que funciona sobre AutoCAD (compatible tanto con la versión 14 y 2000), AutoCAD y AutoCAD Architectural Desktop.

Entre las características técnicas de AutoCAD Topografía cabe destacar:

Generación del modelo digital del terreno a partir de puntos topográficos o curvas de nivel

Conversión de puntos a partir de □ gráficos, vértices de polilíneas o fichero ASCII

- Edición interactiva
- Dibujo y etiquetado de curvas de nivel
- Perfiles rápidos
- Obtención y dibujo de perfiles longitudinales
- Definición y cálculo de rasantes
- Creación de explanadas para colocar edificaciones sobre el terreno
- Cálculo de volúmenes de movimiento de tierras
- Dibujo de mallas tridimensionales
- Exportación a programas de fotorrealismo y animación
- Herramientas para digitalización y asignación de cota a curvas de nivel
- Múltiples utilidades adicionales

6.-BLOCK CAD



- BlockCAD es una selección de bloques de AutoCAD para trabajos de arquitectura. Está compuesta por archivos DWG, siendo utilizables por todos los sistemas de CAD con capacidad de lectura de archivos DWG/DXF.

- Cabe destacar que cada uno de los bloques fue compilado para poder garantizar su utilidad práctica al usuario de AutoCAD en arquitectura.
- El trabajo de compilación consistió en una selección de los mejores bloques entre compilaciones de varios megabytes cada una; se trabajó sobre cada bloque a los efectos de adecuar la escala de los mismos por tema y por codificación según su correspondencia con otros bloques en cuanto a 3 dimensiones, plantas y vistas.
- Además incluye bloques MultiView, compatibles con AutoCAD Architectural Desktop 1.0 y 2.0. Se incluye en el CD una aplicación para visualizar los bloques al insertarlos que funciona dentro de AutoCAD, en sus versiones 12,13,14 y 2000.

7.- OVERLAY

Antes de la implantación de un sistema de CAD en oficina técnica, el tablero de dibujo era la herramienta de trabajo para diseñadores y delineantes. Toda la información de los dibujos se plasmaba en soporte papel, que era almacenado en grandes cajones o armarios. Con la entrada de los sistemas de diseño asistido por ordenador en oficina técnica se creó una separación entre los ficheros contenidos en papel y el formato de archivos en soporte informático. CAD Overlay 2000 con el soporte de AutoCAD permite unir estos dos mundos de forma fácil y sencilla reportando beneficios claros al usuario.

¿Cuál es el camino a seguir?

Para tener disponibles los planos en papel en un soporte de archivo el primer paso es el escaneado, (paso del plano de papel por el escáner). El primer beneficio es que los planos después de ser escaneados ya no se deteriorarán por el paso del tiempo.

Al disponer de los planos en formato de archivo informático podremos tenerlos en una base de datos con campos que nos permitan hacer búsquedas o filtros de ficheros de forma ágil y con la posibilidad de compartir la información con otros departamentos, o poder obtener originales sin tener que movernos de nuestro puesto de trabajo.

Pero también se abren otras posibilidades, como la reutilización total o parcial de planos en formato raster para futuros dibujos o la vectorización. Esta última posibilita convertir los puntos que aparecen en los planos raster en entidades líneas de AutoCAD, lo que implica poder utilizarlas con la máxima flexibilidad: las líneas pueden desplazarse, acotarse, girarse, borrarse, etc. Además, con Autodesk CAD Overlay no es necesario completar el tedioso proceso de vectorización en todo el plano, sino que puede hacerse únicamente sobre la parte del dibujo que se desee. En caso de que se quiera imprimir el plano, el resultado será un plano con una parte en raster y otra en vector

8.- CAD OVERLAY VERSION 2000

Para Arquitectura y Construcción

Con CAD Overlay pueden combinarse dibujos en papel escaneados con paredes, puertas y ventanas creadas con

AutoCAD para proyectos de rehabilitación. También se pueden recibir planos en papel de plantas de arquitectura para añadir con AutoCAD los elementos de instalación. CAD Overlay nos permitirá tratar la parte raster para que las instalaciones atraviesen paredes o crucen habitaciones.

Otras características son:

Rotación de imágenes. En algunos casos puede escanearse una imagen en un ángulo. El comando 'Girar por referencia' permite ajustar la imagen rápidamente hasta la rotación deseada.

Limpiar imágenes. Las imágenes escaneadas a menudo presentan elementos raster no deseados, como puntos y manchas, que pueden ser fácilmente eliminados con CAD Overlay.

Ajustar imágenes. Un solo comando permite escalar, desplazar y girar una imagen hasta el tamaño y orientación exactos basándose en los puntos del dibujo.

Recortar imágenes. Cuando una parte del dibujo, ya sea una sección rectangular, circular o poligonal, deja de ser necesaria para el dibujo, se puede eliminar rápidamente utilizando un solo comando.

Herramientas de vectorización. En aquellos casos en los que es necesario integrar información vectorial en imágenes de estructuras existentes, las Herramientas de vectorización proporcionan las funciones necesarias para dibujar entidades vectoriales basadas en imágenes raster.

8ª.-INGENIERIA CIVIL / GIS

Autodesk CAD Overlay Versión 2000 para Ingeniería Civil y GIS

CAD Overlay incluye opciones específicas para resolver las necesidades de reconocimiento del terreno, mapeado e ingeniería civil. Las imágenes raster permiten aumentar y mejorar la información de una ubicación específica. Esta información adicional puede usarse en todas las fases del análisis del terreno y del proceso de diseño y gestión.

Otras características son:

Inserción de imágenes. CAD Overlay incluye un control adicional para la inserción de objetos de imagen en AutoCAD.

Corrección de imágenes. El programa dispone de una gran cantidad de opciones para re-orientar y escalar un objeto para que se ajuste a la información de vector del dibujo.

Adaptación elástica. Las imágenes pueden estirarse para que se ajusten a los puntos de localización de coordenadas deseados.

Exportación de imágenes. Cada vez que se realizan cambios en una imagen usando CAD Overlay, la imagen modificada puede guardarse para su posterior uso en otros dibujos o revisiones. El proceso de exportación guarda la imagen en diferentes formatos, incluyendo el formato "Universal", que produce un archivo de correlación e incluye una escala de la imagen y punto de inserción para poder utilizarlos fácilmente en otros dibujos.

Conversión y manipulación de imágenes. Se puede variar la apariencia de la imagen de diversas maneras. Por ejemplo, se

puede convertir una imagen en color en una binaria en blanco y negro.

Conversión de raster semi-automático a vector. CAD Overlay minimaliza la diferencia entre raster y vector. Siempre que sea necesario se pueden convertir las imágenes raster en contornos vectoriales, pudiendo usar los nuevos contornos en la creación de modelos de superficie de manera inmediata.

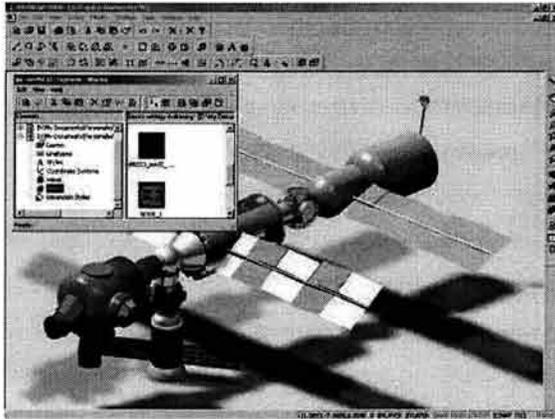
8.b.- MECANICA

Autodesk CAD Overlay Versión 2000 para Mecánica

CAD Overlay permite aprovechar elementos estándar ya dibujados en planos raster, además nos puede asistir en la vectorización de elementos mecánicos que queramos modificar de forma paramétrica o utilizar como base para ser convertidas en 3D.

Inversión de imágenes en color. CAD Overlay permite invertir una imagen binaria, es decir, cambiar los colores de fondo y primer plano con un solo comando.

Borrar imágenes. Al combinar un raster y un vector en un dibujo, a menudo es necesario borrar las áreas de datos raster de la imagen. Las herramientas de borrado del programa proporcionan esta funcionalidad.



Fusión de imágenes. Se pueden combinar dos o más imágenes separadas en un nuevo archivo raster.

Enmascaramiento de secciones de una imagen. Siempre que desee suprimir temporalmente una imagen de raster de un dibujo, utilice el comando Máscara para ocultar la información raster sin que el dibujo se vea afectado de manera permanente.

Impresión de imágenes raster y vector conjuntamente, obteniendo un nuevo plano original con la mezcla de ambos

Requerimientos del sistema

AutoCAD 14 ó AutoCAD Map 3.0

486/66 Pentium - based Pc o compatible; recomendado Pentium Pro

Windows 95 ó Windows NT 3.51 ó 4.0

32Mb RAM

50Mb espacio libre en disco duro

4X CD-ROM

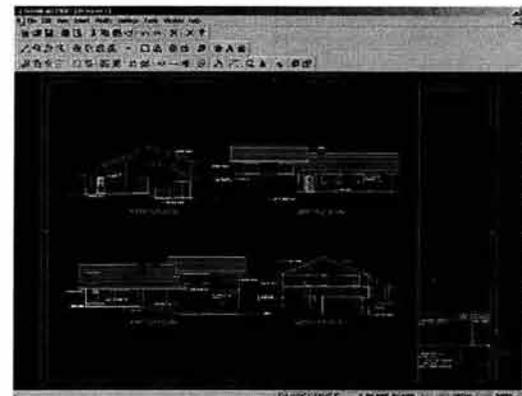
64Mb RAM HD de espacio de paginación

9.- INTELLICAD 2000

IntelliCAD 2000 by IntelliSoft es la herramienta ideal para estudiantes, arquitectos, diseñadores, dibujantes, ingenieros y cualquier profesional que necesite crear, editar o ver dibujos sofisticados de CAD. Nuestro formato de archivo nativo es .DWG el cual ofrece 100% compatibilidad con Autodesk AutoCAD v.2.5-2000 sin ningún tipo de conversión o pérdida de información. IntelliCAD 2000 by IntelliSoft ofrece soporte completo para el AutoCAD Command Set, MDI (múltiple document interface), AutoLisp, Boundary Hatch, True Type fonts, in place editing, IntelliCAD Drawing Explorer, Rendering en 3 Dimensiones, Real Time Pan y Zoom, Raster Image Display y mucho mas.

Introduciendo IntelliCAD 2000 por IntelliSoft Corporation, la primera alternativa viable y competitiva a AutoCAD deAutodesk. Este poderoso programa provee una excelente combinación de características para Arquitectos, Ingenieros y Diseñadores.

IntelliCAD ofrece una compatibilidad inigualable con AutoCAD,



características únicas de productividad y una integración transparente con Microsoft Windows.

Principales Características

Compatibilidad con AutoCAD Puedes abrir, editar y guardar de forma nativa archivos DWG incluyendo versiones de V2.5-R14

Introducir comandos de AutoCAD en la línea de comandos opcional.

Puedes correr rutinas de AutoLISP con pequeñas o ningunas modificaciones.

Trabaja con los menús de AutoCAD (MNU), letras (SHX), leyendas y las librerías de símbolos.

Corre varias aplicaciones conocidas ADS utilizadas por programadores.

Características de Productividad

Trabaja con múltiples archivos abiertos (MDI) al mismo tiempo.

Edita y maneja escenarios, bloques, tipos de líneas, estilos, vistas y un sistema coordinado con el Explorador de Dibujos

Incrementa tu productividad utilizando frases creadas por el grabador de frases.

Modifica múltiples entidades seleccionadas a la vez utilizando el botón derecho del ratón.

Personaliza barras de herramientas utilizando el sistema fácil; de marca y pega.

Crea menús personalizados y accesos directos a aplicaciones.

Puede hacer y deshacer algo, el número de veces que lo requiera.

Distribuye en 3D foto realísticamente, especialmente materiales para cubrir.

Integración con Windows

Disfruta completamente la compatibilidad con Windows 95,98, 2000 y Windows NT4.0

Edita objetos ActiveX, importados, como dibujos de Visio Technical, documentos de Microsoft Word o tablas de Excel, dentro de los dibujos de IntelliCAD

Opciones de Importación, Exportación, y Despliegue

Importa y exporta archivos DXF y SCR.

Importa archivos MNU (menú) y DCL(cajas de dialogo)

Ve y exporta archivos WMF, EMF (Enhanced Metafiles), y SLD (slide).

Despliega imágenes BMP, GIF, JPG, TIF, PCX y CALS, dentro de archivos DWG.

Requerimientos del sistema:

- Microsoft Windows 95-98-2000 o Sistema operativo Windows NT.
- 488/66 Procesador como mínimo, Intel Pentium (recomendado)
- 32 MB Ram.
- 50 MB Libres en disco duro, para instalación completa, archivos de ejemplo, documentación electrónica, y ayuda en línea.
- CD ROM Para instalación.

10.- M2 +CAD R14

M2+Cad R14 contiene al AutoCAD R14 y al M2*Arq 3.0 por lo que posee órdenes específicas para el desarrollo de proyectos de arquitectura, su documentación de obra y cómputo métrico.

MUROS: Genera con facilidad muros rectos y curvos, resolviendo con exactitud todo tipo de encuentros.

CARPINTERÍAS: Permite crear en 3D y almacenar tipologías de cerramientos definibles por el usuario, la inserción de estos en distintos tipos de muros, sean rectos o curvos, con la posibilidad de utilizar un punto conocido para su ubicación . Realización automática de planillas de carpintería

LIBRERÍAS: Contiene una amplia biblioteca de bloques organizada por librerías que puede ser expandida fácilmente con las mismas herramientas que incluye el sistema incluye las siguientes áreas: sanitarios, mobiliarios, vegetación, artefactos, autos, personas, etc.

ESCALERAS: Desarrollando la escalera en planta, genera la misma en 3 dimensiones

CUBIERTAS: Permite definir todo tipo de techos a partir de la ubicación de los puntos de inflexión de sus aguas generación automática en 3D.

CORTES Y VISTAS: Se indican sencillamente sobre la planta, obteniéndose en forma automática para ser incluida en la documentación de la obra .

PLOTTER: Soporta funciones de emulación con impresoras, así como manejo de la cola de ploteo para impresión diferida.

COMPUTO Y VALORIZACION: Permite extraer el cómputo métrico y la valorización del proyecto en curso, en cualquier momento. Genera planilla de locales.

- **PLANOS COMPLEJOS:** Facilita la utilización de funciones de "Paper Space" para el armado de láminas conteniendo plantas, cortes, perspectivas, y planillas de cómputo métrico.
- **MAQUETA EN 3D:** Conversión automática del dibujo en planta a una compleja maqueta electrónica en 3 dimensiones.
- **ANIMACIONES:** Generación automática de visualización de recorrido de maqueta tridimensional.
- **RED DE SOPORTE Y CAPACITACIÓN:** El sistema está respaldado por una extendida red de Centros de Soporte y Capacitación que cubre toda la Argentina, Paraguay, Uruguay, Chile, Perú y Brasil.

- **GARANTIA DE ACTUALIZACIÓN:** El sistema puede actualizarse haciendo "Upgrade" a las nuevas versiones que se editen posteriormente.

Requisitos mínimos del sistema:

- PC, procesador Pentium
- 64 MB de RAM
- Placa de Vídeo: SVGA Color
- Mouse ó Plantilla Digitalizadora
- Espacio en Disco: 300 MB.
- Sistema Operativo: Windows 95/98/NT4.0

11.- CAD M2*ADT

M2*ADT 2 agrega al AutoCAD Architectural Desktop 2.0 órdenes específicas para el desarrollo de proyectos de arquitectura, documentación de obra y cómputo métrico en Latinoamérica.

Características principales

Documentación en castellano disponible On-line en el Help del sistema

Permite dibujar Muros o tabiques en 2D y 3D dimensiones en forma dinámica.

Facilita la creación de estilos con variedad de componentes, fijando a su vez los parámetros de nivel, escala y layer de acuerdo a los sistemas M2

Crear Aberturas de acuerdo a las necesidades del usuario de todo tipo: vanos, puertas, ventanas, etc. con diversas formas de abrir,

diferentes dinteles y distintas alturas de umbrales y antepechos, con tableros de puertas diversos, vidrios repartidos, postigos etc. Creación de estilos, inserción de símbolos y ejes y clasificación por Tipo.

Dibujar Techos de diferentes formas, de una o 2 pendientes, a partir de la selección de los muros ó una polyline existente. Resolución de encuentros con los muros.

Dibujar Escaleras, rectas, con múltiples descansos, espiral y en U que interactúan con las Barandas.

Generación de estilos y posibilidad de diferentes características constructivas y de soporte estructural.

Mesadas y bajo mesadas, creación de volúmenes.

Creación de Columnas de diferentes formas y secciones, Losas, Bases Centradas y Bases Excéntricas, herramientas para inserción, creación y documentación.

Dibujar tendido de Instalaciones eléctricas, tramos rectos y curvos.

Rotulado de caños y conductores.

Dibujo de la distribución de cañerías correspondientes a redes de gas y sanitarias.

Además permite registrar en base de datos externa la información concerniente a los caños y conductores.

Las Librerías se encuentran en formato Multiview con la posibilidad de visualizar los bloques en forma adecuada de acuerdo al punto de vista especificado. Herramientas que permiten ajustar las

condiciones iniciales al insertar un bloque, como escala, rotación, atributos y layer.

Manejo de la información por Niveles de obra, herramientas para su manejo, creación, copia de elementos a otro nivel y manejo de escalas.

Ejecutar Acotados parciales, en corte y en planta.

Acotados Acumulados, hasta 99 pares de ejes.

Conversión a diferentes escalas, acotación total.

Actualización en forma automática.

Acotados nivel de planta y cortes.

Realizar el Computo métrico y la valoración del proyecto en curso, asignando ítems a cualquier elemento de dibujo.

Los Ítems están de acuerdo a los códigos de la revista Vivienda®, facilitando la actualización de sus precios. Es posible crear y modificar los ítems de cómputo, personalizando la base de datos por tipo de obra o según requerimientos de los usuarios.

Permite indicar en planta la ubicación de los Cortes y obtener cortes planos, cortes perspectivados, las fachadas y vistas en forma inmediata.

Para crear ventanas automáticamente en Paper Space y Layout y la escala de ploteo, desde símbolos de perspectiva, por niveles de obra y/o por cada vista, corte o detalle constructivo. Permite crear sus presentaciones con formatos de rótulos y marcos listos para insertar.

Suministro de librerías de Estilos de Muros, Escaleras, Puertas, Ventanas y Vanos, de acuerdo a los parámetros de dibujo de los sistemas M2, layer, nivel y escala.

RED DE SOPORTE Y CAPACITACIÓN: El sistema está respaldado por una extendida red de Centros de Soporte y Capacitación que cubre toda la Argentina, Paraguay, Uruguay, Chile, Perú y Brasil.

GARANTIA DE ACTUALIZACIÓN: El sistema puede actualizarse haciendo "Upgrade" a las nuevas versiones que se editen posteriormente.

Requisitos mínimos del sistema:

PC, procesador Pentium

64 MB de RAM

Placa de Vídeo: SVGA Color

Mouse ó Plantilla Digitalizadora

AutoCAD Architectural Desktop 2.0

Espacio en Disco: 500 MB.

Sistema Operativo: Windows 95/98/NT4.0

12.-AUTOCAD 2000 y precedentes (2002,2004)

Algunas de las principales características de AutoCAD son:

- Asistente de trabajo

Al igual que Windows 98, AutoCAD dispone de la opción de utilizar el botón derecho del ratón. Un simple click sobre cualquier

elemento del dibujo posibilita acceder a las funciones más comunes que se pueden llevar a cabo con dicho elemento.

- **Tecnología de Identificación de Objetos**

Gracias a su avanzado sistema de programación, AutoCAD permite que los objetos se comporten de manera consciente. AutoCAD es capaz de reconocer los objetos seleccionados e indicar cuáles son las opciones de modificación o edición que podemos realizar con él. Del mismo modo, una modificación en las características de cualquier elemento afectan al resto del dibujo, que reacciona y se adapta automáticamente.

- **Referencia dinámica**

Obtener los puntos medios, intersecciones, paralelismos, perpendicularidades, etc. con AutoCAD es una tarea automática. Cuando el cursor se aproxima a una línea, el programa informa de la proyección de ésta sin necesidad que el usuario tenga que buscarla.

- **Gestión de capas, plantas y hojas de ploteado**

Tanto las capas como las plantas del proyecto son gestionadas automáticamente por AutoCAD. El usuario tiene la posibilidad de crear estados de capas y de definir varios niveles por planta. En cuanto a las hojas de ploteado, se pueden crear tantas como se desee, independientemente del modelo.

- **Asistente de perspectivas**

AutoCAD ofrece la posibilidad de crear perspectivas "al vuelo", con visualización dinámica de una manera mucho más sencilla que con

AutoCAD. Además las perspectivas son editables en 2D. Cualquier vista se puede recuperar y modificar en cualquier momento.

- **Librerías paramétricas**

Las librerías paramétricas de AutoCAD incorporan multitud de tipos de puertas, ventanas, pilares, escaleras, cubiertas, cálculos de forjados, etc. Huecos con arco, puertas correderas, ojos de buey, escaleras compensadas, elípticas y muchísimos otros tipos de elementos del dibujo se insertan rápidamente con las medidas deseadas por el usuario.

- **Librería parametrizable**

Todos los elementos de las librerías paramétricas pueden ser modificados por el usuario. Tomando como base los modelos existentes, y dotándolos de nuevos valores para las variables, se pueden obtener multitud de elementos diferentes tanto en 2D como en 3D, que el usuario puede guardar para su posterior utilización.

- **Muros y tabiques**

Los muros y tabiques no son un simple conjunto de líneas sino objetos conscientes de su identidad. Tanto el grosor como la altura y demás cualidades son definibles y modificables por el usuario. Otras opciones son resolución de cruces automática, cámaras de aire, machones en esquina, etc.

- **Mediciones**

AutoCAD realiza mediciones en pantalla, o automáticamente a partir de entidades del dibujo. Además es capaz de insertar cuadros de mediciones.

- **AutoCAD Render**

Gracias a su completo módulo de renderizado especializado en Arquitectura, AutoCAD es capaz de generar imágenes y animaciones fotorrealísticas de cualquier fase del proyecto con la máxima rapidez. Dispone de árboles y plantas fractales en 3D y genera animación por movimiento de cámara y estudios de iluminación solar.

▪ **Requisitos Técnicos**

Windows 95/98 o Windows NT 4.

AutoCAD Release 14 y/o AutoCAD 2000

Procesador Intel Pentium o superior.

Pantalla con 256 colores o más.

Se recomiendan 64 MB o más.

Espacio en disco de 50 MB o superior.

13.-AUTOCAD DESK TOP

AutoARQ Desktop añade a su AutoCAD Architectural Desktop una gran variedad de herramientas, librerías normalizadas, detalles constructivos, generación de informes además de un módulo de conexión a programas de mediciones lo que le permitirá realizar sus mediciones y presupuestos de manera cómoda y eficaz.

Además, la gran variedad de herramientas que ADT2 pone a disposición de los usuarios ha de ser predefinida, los informes preestablecidos y los objetos arquitectónicos tienen que llevar la información adecuada para poder sacarles todo el partido. Esta nueva solución proporciona un nuevo concepto en el diseño de modelos arquitectónicos y de planos constructivos.

Este programa dispone de las herramientas necesarias para el diseño conceptual de edificios, la creación y gestión de planos arquitectónicos y de la documentación anexa a cualquier proyecto. El manejo de objetos arquitectónicos permite un tratamiento inteligente de las entidades.

Todo ello trabajando en el habitual entorno y avanzada tecnología de AutoCAD 2000, con toda la potencia de las herramientas comunes de Design 2000



El programa está totalmente adaptado a las necesidades de diseño del mercado, con más de 4000 elementos, que permiten seguir los métodos de trabajo acordes con nuestra manera de hacer.

Architectural Desktop Architectural Desktop & AutoCAD Desktop proporciona un nuevo concepto en el diseño de modelos arquitectónicos y de planos constructivos.

Todos aquellos profesionales del dibujo arquitectónico, que hasta ahora trabajaban con herramientas de delineación por ordenador

encuentran una herramienta que está pensada para facilitarles la creación de sus planos de construcción.

Trabajando con "masas" se puede desarrollar la maqueta del edificio, dividirlo en sus diferentes plantas, generar la distribución de cada planta y sacar la información correspondiente para generar los planos e informes necesarios. Este proceso contempla todas las partes de la vida de un proyecto, facilitando su comprensión al usuario.

Los elementos dibujados no son un conjunto de líneas y arcos, sino objetos arquitectónicos con toda su información.

Esta característica es la que permite realizar modificaciones de una manera ágil. En un solo proceso se puede desplazar una carpintería por una pared, copiarla, cambiar su lado de apertura o el modelo escogido. De igual manera el proceso es similar con ventanas, pilares, escaleras, cubiertas, etc.

La relación entre todos los objetos arquitectónicos agiliza los procesos de ajuste. Las paredes se ajustan a los faldones de la cubierta o al recorrido de la escalera, las barandillas se ajustan al trazado de la escalera, etc.

Los objetos arquitectónicos estándar que proporciona Architectural Desktop no contemplan todas las necesidades de los estudios de

este país. Además, la gran variedad de herramientas que Architectural Desktop 2 pone a disposición de los usuarios han de ser predefinidas, los informes preestablecidos y los objetos arquitectónicos tienen que llevar la información adecuada para poder sacarles todo el partido.

Las características constructivas de nuestro país hacen necesaria la ampliación y adaptación de las herramientas de Architectural Desktop. El dibujo de elementos constructivos como Zapatas, Riostras, Forjados, etc. se realiza de forma automática gracias a las nuevas herramientas que hemos añadido.

También los objetos base de Architectural Desktop 2 (puertas, ventanas, pilares, detalles constructivos, etc.) han sido modificados, ampliándolos en algunos casos, para ajustarse a la Normatividad constructiva, y se les ha incorporado toda la información técnica de las NORMAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN.

Otras Herramientas

La experiencia de tantos años trabajando para los profesionales de la arquitectura ha permitido a las diferentes empresas diseñadoras de programas para la construcción hacer más fácil el trabajo, introduciendo al mercado programas que facilitan las funciones que eliminan tareas repetitivas así como ayudas para realizar cálculos complejos con lo cual se evita pasar horas y horas en la creación de un proyecto.

Se incorporan nuevas herramientas que permiten crear, rápidamente, planos de instalaciones, colocando automáticamente o de forma asistida los símbolos de las diferentes instalaciones y generando las conexiones necesarias de líneas o arcos.

Otras herramientas son las de triangulación y medición, que proporcionan una mayor facilidad para realizar el proceso de localización del plano, la comprobación de las cotas y superficies durante el dibujo, y la generación de los planos de medición; las utilidades para completar los planos como las de auto numeración, secciones y perspectivas a plano o la composición de Hojas de Ploteado.

Una vez hecha la distribución de espacios en el proyecto es imprescindible poder utilizar los elementos constructivos apropiados.

Crear una librería de puertas, ventanas, pilares, etc. ajustados a la norma y que cubra todas las necesidades en el proceso de dibujo es una labor que requiere mucho tiempo y que aumenta el tiempo necesario para rentabilizar la inversión.

CAD ha añadido la lista completa de puertas, ventanas y columnas paramétricos, con todos sus diferentes modelos. Además se incluyen los detalles constructivos necesarios en las diferentes vistas del objeto, según se encuentren en planta, alzado, perfil o perspectiva.

Todas estas librerías son paramétricas, pudiendo ser ajustadas a las medidas necesarias, e incluyen la información necesaria para poder generar informes, planos de carpintería, etc.

Además se incluyen los elementos estándar de mobiliario, cocina, salón, alzados, elementos decorativos, etc., y las NTE de instalaciones y de detalles constructivos.

Facilidad de Uso

Architectural Desktop 2 implementa un sistema de menús agradable para el usuario, que lo guía en las múltiples funciones del programa y le facilita acceder a todas sus posibilidades.

Con una agradable estética el usuario podrá acceder a los elementos y funciones de Architectural Desktop 2 y a las implementadas por Asuni CAD, así como añadir en su propia librería los elementos más frecuentes en sus planos.

Todo ello acompañado por una documentación que resuelva las posibles dudas puntuales del usuario y que le conduzca en el nuevo proceso creativo.

Nuestro sistema de documentación ON-LINE, permite al usuario acceder a las consultas más frecuentes de nuestros usuarios a través de Internet, solucionando inmediatamente las dudas más habituales, o realizar nuevas consultas, que nuestro departamento técnico soluciona con la mayor brevedad.

Generación de informes

La gran ventaja de trabajar con objetos arquitectónicos es la posibilidad de generar complejos informes rápidamente.

Para ello los elementos dibujados han de llevar la información correspondiente y perfectamente estructurada. El proceso de definir la información de cada objeto implica un gran volumen de trabajo adicional.

Todos los elementos generados por Asuni CAD llevan su información correspondiente implementada, para facilitar estas labores. De esta forma el usuario dispone de la información necesaria para poder generar los informes sin trabajo adicional al de diseño.

Contando además con nuevas órdenes de superfiado y acotación, la generación de los planos técnicos de un proyecto se realiza en muy poco tiempo. Asimismo, la exactitud de la información que se genera, actualizada en cada modificación del dibujo, está totalmente asegurada.

Todo el tiempo necesario hasta ahora para generar estos complejos planos, imprescindibles en un proyecto, se ve disminuido a una ínfima parte.

Mediciones, Presupuestos y otras conexiones

Toda la información contenida en los informes que hemos generado anteriormente puede ser utilizada por otros programas,

gracias al acuerdo llegado con los principales fabricantes de software complementario para arquitectura.

Cualquier información de dibujo tiene conexión con los programas más habituales del mercado, como Microsoft Excel y Microsoft Access, programas estándar de hoja de cálculo y base de datos.

Un nuevo interface permite conectar directamente con las bases de precios de programas específicos de mediciones y presupuestos como PREYME, ITEC, MENPHIS, ARQUIMEDES, PRESTO, etc., pudiendo asignarlos a cualquier entidad de nuestro dibujo y devolver la medición al programa correspondiente

También se pueden generar formatos para cualquier otro programa externo, como CYPE para cálculo de estructuras, programas de topografía, vectorización o render.

Esto permite la creación de imágenes foto realista para la presentación del proyecto. El proceso de asignación de los materiales render, que incorpora Architectural Desktop 2 & AutoARQ Desktop, a los diferentes objetos se realiza cómodamente gracias a la personalización realizada por Asuni CAD. Gracias a un cómodo menú de pantalla, cada una de las partes que componen un objeto arquitectónico puede tener un material diferente.

De esta manera una ventana puede tener el cristal transparente, el marco de aluminio revestido negro y el alféizar de mármol. Consigue fácilmente impactantes resultados con poco trabajo.

Resumen

Architectural Desktop 2 & AutoARQ Desktop, es una impresionante herramienta de diseño arquitectónico, que permite ofrecerle a los usuarios una solución completa avalada por Autodesk y Asuni CAD y adaptada a las necesidades de nuestro mercado.

14.- AUTOARQ PAISAJISMO

Es un conjunto de herramientas de diseño que permiten generar paisajes y "paseos" virtuales.

AutoARQ Paisajismo es ideal para la creación de jardines, plazas, zonas verdes, etc.

Sus herramientas permiten solucionar todas las tareas necesarias en la creación de un proyecto paisajístico completo, desde el diseño y el cálculo del presupuesto hasta la presentación final del trabajo.

AutoARQ Paisajismo está compuesto por tres aplicaciones que proporcionan las herramientas necesarias para conseguir espectaculares resultados en muy poco tiempo.

AutoARQ Paisajismo cuenta con AccuRender, un programa de renderizado (generación de imágenes fotorrealísticas) enlazado con bases de datos de plantas (Visualplant) y de presupuestos (Presuplant) que optimizan y agilizan el diseño de zonas verdes.

¿Cuál es el proceso creativo?

Se parte de un plano en 2D o 3D hecho con AutoCAD o AutoCAD LT, facilitado por el arquitecto o dibujado por el propio usuario.

Desde la base de datos Visualplant, se escogen las especies a incluir en el proyecto, según las características del medio físico donde vayan a ir plantadas y el clima. A continuación se imprimen las fichas de las plantas seleccionadas.

Las especies escogidas pueden arrastrarse hasta el plano, colocando sus símbolos en los puntos donde deban ir plantadas.

Una vez colocados los puntos, gracias a AccuRender se crean las diferentes vistas en 3D y se renderizan (creación de imágenes fotorrealísticas), o bien se crea el "paseo" virtual.

A continuación se realiza el recuento de los diferentes símbolos / especies y se importan a Presuplant para obtener el presupuesto.

- Programas relacionados:
 - AutoCAD Topografía
 - AutoCAD 2000+
 - ModelCAD Urbanismo
 - Architectural Desktop
 - AutoACAD Mediciones
 - AutoCAD Topografía
 - AutoCAD Paisajismo
 - Visual CAD
 - ModelCAD
 - AccuRender

15.- AUTOCAD 3D STUDIO VIZ3

- **MODELADO MÁS FÁCIL Y MÁS RÁPIDO** Como herramienta tridimensional para diseñadores, 3D Studio VIZ 3 permite

concentrarse en el resultado perseguido en lugar de los medios para conseguirlo; esto es posible gracias a una interfaz gráfica de usuario totalmente rediseñada, las nuevas funciones de modelado y las interfaces personalizables que aumentan la eficacia de las tareas de visualización esenciales.

- **INTEGRACIÓN INTELIGENTE CON AUTOCAD.-** 3D Studio VIZ abre un mundo de posibilidades de visualización avanzada del diseño avanzado gracias a su vinculación dinámica con los datos del proyecto de AutoCAD. Todos los cambios aplicados a un diseño de AutoCAD se reflejan automáticamente en 3D Studio VIZ. Asimismo, las propiedades personalizadas de objetos de AutoCAD 2000 que se editen en 3D Studio VIZ 3 se actualizarán de modo automático en AutoCAD. Esto significa que el equipo de diseño trabaja con un modelo de proyecto coherente y unificado en ambos entornos, y cada tarea puede hacer uso de la herramienta más conveniente, ya sea 3D Studio VIZ 3 o AutoCAD 2000.
- **INTEGRACIÓN EN TIEMPO REAL DE MATERIALES, ANIMACIÓN E ILUMINACIÓN.-** 3D Studio VIZ 3 es el primer producto que combina el modelado intuitivo y la interoperabilidad con AutoCAD en un entorno integrado con representación en tiempo real, para crear animaciones espectaculares, realizar ajustes de iluminación y experimentar con diferentes materiales.

Las funciones de animación están integradas en 3D Studio VIZ 3, de modo que la alternancia entre animación y otras funciones de visualización se realiza con toda naturalidad. Es fácil animar el movimiento y la rotación de los objetos, así como componer complejas relaciones jerárquicas para animar ensamblajes a base de definir restricciones de deslizamiento y rotación con gran precisión. A continuación puede utilizarse Track View para dar los retoques finales a la configuración de la animación y dotarla de un aspecto profesional, con sincronización de sonido y movimiento que realizará el realismo.

3D Studio VIZ 3 también facilita la búsqueda de materiales y su aplicación a los objetos de la escena que se está creando. El programa incorpora el Visor de imágenes (Asset Browser), una nueva y revolucionaria herramienta que permite incorporar materiales, texturas y objetos procedentes de Internet listos para usar en el entorno de 3D Studio VIZ 3. Por su parte, los sistemas de iluminación y luz solar integrados posibilitan el control de los efectos luminosos requeridos y contribuyen al realismo de los diseños y presentaciones.

Como es de esperar en un entorno en tiempo real, la experimentación con las operaciones de modelado, animación, materiales e iluminación ofrece resultados inmediatos que fomentan la creatividad y expresividad del usuario, sea cual sea su nivel de habilidad.

▪ PRODUCTIVIDAD DESDE EL INICIO

Con 3D Studio VIZ 3 incluso los usuarios inexpertos pueden ser productivos desde el inicio, mientras que los más expertos verán ampliado su potencial.

Nueva interfaz de usuario consistente con la de AutoCAD 2000 para facilitar el uso alterno con 3D Studio VIZ 3; tecnología que ayuda al usuario a focalizarse en el proyecto.

Nueva interfaz gráfica, para organizar eficazmente las tareas de modelado mediante el rápido acceso a las herramientas requeridas. Bastan unas cuantas pulsaciones con el ratón para crear una nueva interfaz o personalizar los existentes.

Nueva interfaz personalizable con la que crear o modificar la posición de barras de herramientas flotantes y fichas según los requisitos de cada tarea o el estilo de trabajo propio. Los objetos de modelado habituales se encuentran directamente accesibles en la barra de tareas para agilizar el proceso. Los menús de acceso rápido de la interfaz optimizan el espacio de trabajo según la tarea en curso.

Nuevo contexto de modelado para la recreación fluida de volúmenes 3D a partir de objetos existentes, como si se tratara de objetos físicos.

Nueva cuadrícula automática con la que crear rápidamente nuevas rejillas de trabajo a partir de otras y facilitar la alineación de objetos. Al mover el cursor sobre un objeto, se aplica una cuadrícula implícita que dota de total precisión a la acción de arrastre.

Nuevo mapeado de material predeterminado para ahorrar tiempo y pasos en la visualización del proyecto mediante la aplicación automática de materiales predeterminados a objetos habituales en el momento de generarlos.

Pila de modificadores editable que almacena las operaciones de modelado para cada objeto, para facilitar la aplicación de cambios o retoques al diseño en cualquier momento.

Objetos de calcar y de referencia para crear clases de objetos con características compartidas. Al modificar un objeto, el cambio se aplicará a todas las copias y réplicas del mismo, sin que el usuario tenga que realizar la misma acción repetidamente.

NUEVA SINERGIA CON LAS SOLUCIONES DESIGN 2000
3D Studio VIZ 3 permite aprovechar los objetos de diseño en los entornos de creación técnica y visualización.

DWG Linking mejorado para establecer vínculos con un número ilimitado de archivos de AutoCAD, incluidos los de la nueva gama de productos Design 2000: AutoCAD Architectural Desktop

AutoCAD Mechanical Desktop, AutoCAD Map y AutoCAD Land Development Desktop. Al editar un diseño en cualquiera de estas aplicaciones, la escena de 3D Studio VIZ 3 se actualiza automáticamente. Use 3D Studio VIZ para editar las propiedades de objetos de AutoCAD 2000 (en una nueva ventana de propiedades basada en la de AutoCAD 2000) y haga que los resultados se guarden en el archivo DWG original para poder utilizar el trabajo en ambas plataformas.

Nuevo soporte de capas, basado en AutoCAD 2000, para facilitar la gestión de diseños de 3D Studio VIZ 3 con las posibilidades del entorno AutoCAD. DWG Linking incorpora soporte para capas y permite la recreación automática de capas de archivos de AutoCAD en 3D Studio VIZ 3.

Recarga parcial de datos vinculados, para permitir actualizar sólo ciertas capas o selecciones en 3D Studio VIZ 3, con el consiguiente ahorro de tiempo al manipular datos CAD complejos.

Sustitución de objetos que permite reemplazar bloques de AutoCAD vinculados por objetos tridimensionales de gran realismo. Los loques de mobiliario 2D de AutoCAD aparecerán como objetos en 3D de 3D Studio VIZ 3. ¡Al cambiar la distribución de los bloques en 2D en AutoCAD, cambia automáticamente la versión 3D en la escena de 3D Studio VIZ!

- **RIQUEZA DE EFECTOS LUMINOSOS Y AMBIENTALES**

Sistema de iluminación integrado para facilitar el control preciso de efectos luminosos de todo tipo. Los nuevos tipos de luz basados en el mundo real permiten el uso de datos de iluminación auténtica en las escenas de 3D Studio VIZ 3 y permiten el intercambio de datos con el sistema de representación en render con radiosity Lightscape™ de Autodesk.

Sistema de luz solar inteligente para calcular con exactitud los efectos de la luz solar en los diseños. Permite animar el movimiento del sol en cualquier ubicación y momento del año.

Efectos ambientales realistas para aplicar iluminación volumétrica, niebla y otros efectos atmosféricos con los que acentuar el impacto de las presentaciones.

- **REPRESENTACIONES CON CALIDAD FOTOGRÁFICA Y EFECTOS CONVINCENTES**

3D Studio VIZ 3 incorpora un motor de render completamente nuevo para lograr resultados de máxima precisión y calidad y permitir la aplicación de efectos realistas.

Algoritmos de representación en render avanzada para producir representaciones detalladas con aspecto de fotografías de alta resolución.

Efectos de representación únicos para aplicar detalles finales y efectos especiales con los que realzar las ideas creativas. Al aplicar efectos después de representar una imagen, es posible el ajuste interactivo de efectos de objetivo tales como destellos, difuminados y estrellas, así como otros efectos especiales, para obtener magníficos resultados con una inversión mínima de tiempo y esfuerzo.

Filtros de alisación (Anti-alias) para cambiar el aspecto general de las representaciones en render con una sola pulsación. Puede transformarse al instante una imagen, de nitidez total a difusa o etérea, pasando por efectos intermedios.

Representación en red gratuita para poder cumplir los plazos en animaciones complejas mediante la aplicación de la potencia de procesado de hasta 10.000 PCs en red.

▪ **OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES DE VISUALIZACIÓN DEL DISEÑO**

El entorno de visualización puede adaptarse para sacar el máximo partido del trabajo del diseñador en cualquier tarea.

Sencilla y potente función de creación de guiones (scripts) para aplicarlos a prácticamente cualquier rutina. Y barras de herramientas personalizables que permiten mostrar sus guiones y menús de acceso rápido como botones, para ejecutar acciones con

una sola selección. Una nueva función de registro de macros facilita la tarea incluso a los usuarios noveles, evitando el tedio de la tareas repetitivas.

▪ **CREACIÓN DE PRESENTACIONES PERSUASIVAS**

Recorridos de cámara, representaciones panorámicas... 3D Studio VIZ ofrece una extensa gama de opciones firmemente implantadas en el mundo del diseño, accesibles a través de la pantalla, el correo electrónico, la Web y otras fuentes.

Animación por cuadros clave (Keyframes) para dar vida a los diseños. Los personajes de muebles, las puertas se abren y se cierran, el sol describe su trayectoria, las propiedades de la iluminación cambian... lo que se quiera sin necesidad de complicados comandos ni conocimientos profundos en la materia.

Render/visor para animaciones panorámicas de Smoothmove permite que clientes, compañeros de trabajo o comités de revisión ejerzan su interacción con el diseño mediante la visualización mediante cualquier perspectiva. Los visores y módulos adicionales para los exploradores Web gratuitos permiten enviar por correo electrónico presentaciones interactivas a los clientes o publicarlas/mostrarlas en Internet.

Imágenes fotográficas de fondo de fácil incorporación al proyecto para crear sorprendentes composiciones de elementos fotográficos

y virtuales. (Incluso proyectar sombras sobre los edificios en una foto). **Ajuste automático** para transformar la perspectiva de fotografías en fondo a fin de facilitar la creación de composiciones sobre fondos fijos o animados. **Nueva impresión directa** de imágenes representadas en render, para imprimir con impresoras láser o trazadores de gran formato directamente desde 3D Studio VIZ 3. **Nuevo motor render con opción de líneas ocultas** para obtener representaciones vectoriales a escala y permitir incorporar diseños 3D en programas de ilustración técnica y en AutoCAD.

Requisitos del Sistema: Procesador compatible con Intel a 200 MHz como mínimo (se recomienda Pentium II a 300 MHz o superior) Windows NT 4.0 Service Pack 4 (o posterior) o Windows 98 o posterior. 128 MB de RAM (mínimo) 300 MB (mínimo) de espacio de intercambio en disco duro Tarjeta de gráficos compatible con resolución 800x600x256 colores ajo Windows NT (se recomienda 1024x768x16,7 millones de colores con bus AGP/PCI) Unidad de CD-ROM Opcional software y cableado para red compatible con soporte de TCP/IP, dispositivos de entrada/salida de vídeo y aceleración de gráficos 3D por Hardware.

16.- SQUIGGLE (Simulación de trazo manual)

Se utiliza para deformar los rígidos dibujos realizados en cualquier CAD y convertirlos en dibujos personales como si hubieran sido hechos a mano alzada. Mediante este programa se pueden crear imágenes a partir de dibujos de CAD (archivos .DWG, .DXF o

.PLT) y darles personalidad y fuerza con imágenes que parecen haber sido realizadas a mano alzada. **Squiggle** convierte las líneas de los dibujos y les aplica cambios muy personales. Añade estilo, carácter y énfasis a: presentaciones a clientes, bocetos preliminares, folletos publicitarios, catálogos, póster, presentaciones. Squiggle es perfecto para: Ingenieros, Diseñadores, Mecánicos, Ilustradores técnicos, Diseñadores industriales, y cualquier otro profesional creativo que use programas de CAD para realizar sus diseños.

17.- VECTORWORKS Y NEMETSCHKEK NORTH AMERICA

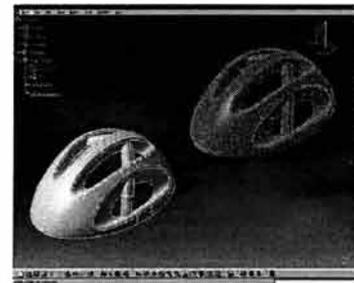
Nemetschek North America, anteriormente Diehl Graphsoft, es una empresa líder en la tecnología de CAD, internacionalmente reconocida. El programa estrella de la compañía VectorWorks, es el programa de CAD más vendido sobre la plataforma Macintosh. Desde 1996, VectorWorks (antes MiniCAD) se ofrece como producto multi-plataforma por lo que todos los usuarios de Windows pueden también beneficiarse de este magnífico programa de diseño y dibujo por computadora. VectorWorks está siendo utilizado en 80 países y está traducido a 15 idiomas. Además del Inglés, VectorWorks está disponible en Chino, Francés, Holandés, Español, Alemán, Griego, Húngaro, Italiano, Japonés, Noruego, Turco, Finlandés, Portugués y Coreano. Muy pronto, Nemetschek North America entendió que los usuarios necesitan personalizar el programa para adaptarlo a sus necesidades. Por esta razón, VectorWorks incorpora un lenguaje de programación denominado

VectorScript, que permite a los usuarios, entre otras cosas, crear sus propios objetos e integrar herramientas y comandos al interfaz de usuario.

Principales características en los siguientes Sistema de CAD orientado a objeto, fácil de usar, fácil de aprender, con lenguaje de programación para que el usuario pueda adaptarlo a sus necesidades, sobre Windows o MAC

18.- CATIA DESSAU SYSTEME VERSION 5

Programa orientado al diseño de superficies por lo que se encuentra difundido dentro de sectores como el aeroespacial o del automovilismo. Con este programa se puede trabajar con sólidos y superficies complejas indistintamente y pasar sin ningún problema de unas entidades a otras.



Catia Versión 5 integra las herramientas tradicionales de diseño mediante superficies, con las últimas tendencias del modelado sólido, convirtiéndose en un sistema global capaz de realizar cualquier tipo de diseño.

Requisitos del sistema: Catia funciona en dos plataformas UNIX y WINDOWS. Se debe utilizar una máquina que contenga: Pentium III 800Mhz con 512 Mb de RAM, tarjeta gráfica full Open GL Evans& Suterland Lighting 1200.

**GUÍA DE DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE PROGRAMAS
PARA ARQUITECTURA VISITAR LA PÁGINA:
<http://www.anarkasis.com/construccion/home.htm>**