

**1ª DE FORROS**



**EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA**

Caso  
**Facultad de Arquitectura,  
Universidad Nacional Autónoma de México**

**JORGE EDUARDO RETTALLY MUÑOZ**

**MAESTRO EN ARQUITECTURA**

**México D.F. Abril 2007**



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.

## 2ª DE FORROS

### Breve Biografía

Jorge Eduardo Rettally Muñoz nace en la Ciudad de Panamá, República de Panamá, el 30 de Mayo de 1944. Hijo menor de José Rettally Sánchez y Dorinda Muñoz de Rettally, ambos educadores.

Sus estudios primarios y parte de la secundaria los lleva a cabo en su ciudad natal. A los 14 años es enviado a Washington D.C., con objeto de perfeccionar sus conocimientos en el idioma inglés; lugar donde permanece un año y a los 15 llega por primera vez a México.

Sus estudios de preparatoria los realiza en la recién creada Universidad La Salle y en 1964 forma parte de la generación de primer ingreso en la entonces Escuela Nacional de Arquitectura, de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la ENA, transcurre su formación académica, en donde recibe su título de Arquitecto el 12 de Julio de 1972.

Ya desde 1966, siendo todavía estudiante, inicia su actividad profesional trabajando en despachos de diversos Arquitectos. Entre ellos, Arq. Leonidas Guadarrama, Prieto & Manzanares, Arq. Luís Vargas Arriola y otros más. En el año de 1971, funda junto con los Arquitectos José de Jesús y Miguel Alejandro Reynosa Seba su propio despacho profesional, formalizando en 1974 la empresa Arquitectos y Consultores en Decoración, S.A. (ARCONDEC, S.A), a la que posteriormente habría de agregarse Reynosa & Rettally, S.C.

En esta organización permanece hasta 1998, fecha en la que se retira formalmente de la actividad profesional para dedicarse de lleno a la docencia en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de México, institución en la que actualmente permanece como profesor de Asignatura B definitivo, en el área de Proyectos y Construcción.

Sus antecedentes docentes, se remontan al año de 1968, cuando aun siendo estudiante ingresa al Instituto Miguel Ángel AC, como profesor de Ingles, Taller de Maquetas, Historia del Mueble y Diseño de Interiores. En 1972, ingresa a la Universidad La Salle en la cual permanece como profesor de Dibujo Arquitectónico en la Escuela de Arquitectura y hasta impartió dos años la materia de Geometría Descriptiva en la Facultad de Ingeniería de la ULSA, hasta el año de 1978. En el año de 1979, ingresa como profesor interino de Taller de Proyectos, obteniendo su definitividad en 1984.

Actualmente, Jorge Eduardo se desempeña como profesor de Taller de Proyectos III y VIII en los Talleres Carlos Lazo y Hannes Meyer, Geometría II y III en el Taller Carlos Lazo y Geometría I en los Talleres Carlos Lazo y Ramón Marcos Noriega.

# PÁGINA TITULAR

## EL USO DE LA COMPUTADORA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA

Caso  
Facultad de Arquitectura de la  
Universidad Nacional Autónoma de México

TESIS QUE PRESENTA

JORGE EDUARDO RETTALLY MUÑOZ

Para obtener el grado de  
**Maestro en Arquitectura**  
Campo de Conocimiento Tecnología

POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA



## **JURADO**

**Director de Tesis**

**Mtro. en Dis. Arq. Jan van Rosmalen Jansen**

**Sinodales**

**Dr. Enrique Sanabria Atilano**

**Mtro. Jorge Rangel Dávalos**

**Mtro. Miguel Arzate Pérez**

**Arq. Héctor Ferreiro León**

## **Agradecimientos**

Mi más profundo agradecimiento a la Escuela Nacional de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dotado de las herramientas para hacerme arquitecto, profesión a la que le dediqué 37 años de ejercicio profesional.

A la Asociación Autónoma de Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien me proporcionó la exención de pago por los estudios de grado.

Al Mtro. Hermilo Salas, quien me animó a llevar a cabo estos estudios de Maestría.

A la Arq. Adela Rangel Fediuk quien colaboró conmigo en la investigación de la presente tesis y en la participación activa de los experimentos llevados a cabo con mis alumnos de Geometría.

A todos los profesores y compañeros de la Maestría, que me brindaron sus conocimientos, apoyo, amistad y compañerismo.

A mi madre, mi esposa, mis hijos y mis nietos.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
ANTECEDENTES	32
OBJETIVOS	35
HIPOTESIS Y JUSTIFICACIÓN	36
METODOLOGIA	37
TALLER DE COMPUTACIÓN	40
DISEÑO ASISTIDO 2D	43
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	46
PROPUESTA PARA TALLER DE COMPUTACION Y DISEÑO ASISTIDO 2D	48
GEOMETRÍA II y III	53
CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFIA	53
GLOSARIO	54
ANEXO 1 – Programa y Temario Taller Computación	56
ANEXO 2 – Trabajo realizado en Taller de Computación	
ANEXO 3 – Programa y Temario Diseño Asistido 2D	
ANEXO 4 – Trabajo realizado en Diseño Asistido 2D	
ANEXO 5 – Trabajo realizado en Geometría III	
ANEXO 6 – Ponencia en el 1er. Congreso Internacional de Computación e Informática en Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería.	

## Prefacio

Después de 26 años de ser profesor de la facultad, me ha tocado ver el nacimiento y evolución de la computadora personal. Esa que todos tenemos en casa y que me tocó tener en 1988. Era una maravilla de equipo, ya que tenía un procesador Intel 8088 de 8 bits, con una velocidad de procesamiento de 10 Mhz/s, una enorme memoria de 640 Kb y un espacioso disco duro de 20 Mb. Esa maravilla de aparato, era monocromática y corría en un sistema operativo DOS ver. 3.1 Las cosas que podía hacer eran increíbles aunque hoy, nadie la quiere, ni siquiera regalada. Yo la conservo por ser mi primera máquina pero honestamente solo anda por ahí recogiendo polvo, arrumbada en un closet.

De esa fecha al día de hoy, las cosas han cambiado del cielo a la tierra, como se dice por ahí. Con esa evolución y mi interés por la computación he venido aprendiendo cotidianamente los diversos usos de la computadora en múltiples campos, de tal manera que prescindir de esta herramienta sería motivo para no tener elementos para hacer nada. La aplicación de la computadora en mi actividad docente, me ha permitido actualizar mis conocimientos y la forma de dar mis clases.

De cuatro años a la fecha, he tenido el interés de aprender diversos programas que me auxilien en la presentación de los temas didácticos, concretamente de la materia de Geometría Descriptiva. Esta materia es de fundamental importancia en la enseñanza de la arquitectura, ya que permite a los noveles alumnos de primer ingreso, conceptuar el espacio, que es una de las más grandes hazañas de la geometría descriptiva, bien aprendida. A este fin me permití desarrollar una

presentación de Power Point que gráficamente y con algo de animación permitiera entender y sobre todo, comprender la forma de describir el espacio que nos rodea.

Hace como unos 3 años me tropecé con un interesantísimo artículo escrito por un arquitecto Argentino radicado en España, titulado "El uso de la computadora en la enseñanza de la arquitectura", mismo que describía exactamente la misma inquietud que tenía en lo personal. Esto me motivó a considerar la posibilidad de ampliar mis conocimientos y cursar la presente maestría.

*“El desarrollo universal de la informática y su íntima relación con la arquitectura y el planeamiento urbano regional, precede a la invención de la computadora en más de un siglo. El análisis sistemático de datos en planificación urbana y territorial y la racionalización de los sistemas constructivos, constituyen algunos ejemplos de desarrollo de la informática en todo el mundo.*

*En estos casos, la computación no es más que el mejor y más actual recurso tecnológico para elevar la calidad y reducir los tiempos operativos en tareas propias de cada una de esas disciplinas que integran en distintas formas la currícula actual de las escuelas de arquitectura;*

*El aprendizaje de la computación es entonces, indispensable para la mera comprensión de cuestiones elementales.”*

*Arq. Martín Ferrer*

# INTRODUCCION

## Breve Historia de la Computación:

Los orígenes de la computación se remontan a más de 2000 años en la historia, con la aparición del ábaco y del *astrolabio*<sup>1</sup>.

A Blas Pascal se le atribuye la construcción de la primera computadora en 1642, así como Gottfried Wilhelm von Leibnitz, que inventó y construyó una computadora en 1694 que podía sumar y multiplicar.

Los prototipos de Pascal y Leibnitz no fueron muy utilizados e incluso se les consideraba raros, hasta que más de un siglo después Thomas of Colmar creó la primera calculadora mecánica que podía sumar, restar, multiplicar y dividir.

Mientras Thomas of Colmar desarrollaba su calculadora mecánica, Charles Babbage – un profesor de matemáticas en Cambridge, Inglaterra – se propuso diseñar una calculadora mecánica a la que llamó Máquina Diferencial. Ésta tenía capacidad de resolver polinomios de segundo grado y se empezó a fabricar con el apoyo del gobierno Británico. La máquina diferencial, aunque limitada en adaptabilidad y aplicación fue un gran avance. Babbage continuó mejorándola durante los siguientes diez años, pero en 1833 perdió interés en ella debido a que tuvo una mejor idea: la construcción de algo que hoy llamaríamos “computadora digital mecánica automática de uso general”, controlada por un programa. Babbage la llamó, Máquina Analítica.

Un avance hacia la computación automatizada, fue el uso de tarjetas perforadas, que empezaron a ser utilizadas por Herman Hollerith y James Powers en 1890. Ellos desarrollaron aparatos que podían leer automáticamente la información contenida en tarjetas perforadas sin la ayuda de ninguna persona. Esto redujo los márgenes de errores dramáticamente; el flujo de trabajo mejoró y lo más importante fue, que las tarjetas podían usarse como una memoria de fácil acceso de tamaño ilimitado.

---

<sup>1</sup> Las palabras en cursivas se definen en el glosario, al final de este documento.

Estas ventajas fueron aprovechadas por empresas comerciales y se impulsó el desarrollo de computadoras con tarjetas perforadas, creadas por Internacional Business Machines (IBM) y por Remington.

El principio de la segunda guerra mundial produjo una gran demanda de capacidad de computación, especialmente para uso militar. En 1942, John P. Eckert y sus asociados, construyeron una computadora electrónica de alta velocidad. Esta máquina se conoció como ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Calculator).

ENIAC utilizaba 18,000 bulbos al vacío, alrededor de 170 m<sup>2</sup> de superficie y consumía aproximadamente 180,000 watts de energía eléctrica por hora. Se le considera como la primera computadora digital electrónica de alta velocidad y fue utilizada desde 1946 hasta 1955.

La historia reciente de la computación se ha dividido en las llamadas generaciones de computadoras, cada una de las cuales está caracterizada por un desarrollo o innovación importante.

Primera Generación:

Esta es la era de las computadoras construidas con bulbos al vacío. Se inicia en 1946 con la ENIAC y la primera computadora industrial llamada UNIVAC 1, en 1955.

Segunda Generación:

Se inicia a finales de los años '50, con el reemplazo de bulbos al vacío por transistores.

Tercera Generación:

Las máquinas de esta etapa se distinguen porque su componente fundamental lo constituyen los circuitos integrados y porque se forman las familias de computadoras que tienen compatibilidad entre ellas.

Cuarta Generación:

Se caracterizan por el uso del microprocesador, que consiste en un solo circuito integrado que contiene en su totalidad a la unidad central de procesamiento (CPU).

Quinta Generación:

Actualmente se trabaja en la quinta generación de computadoras, que seguramente incluirá dos cambios importantes: Un cambio fundamental en la manera de efectuar el procesamiento de la información (procesamiento en paralelo) y el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías, como manejo de lenguaje natural y sistemas de inteligencia artificial.

### **Tecnología en la Educación:**

En 1963, en algunas escuelas en los Estados Unidos, los equipos de cómputo se comenzaron a utilizar en un intento por incorporar esta tecnología a la enseñanza. Aún faltaban 12 años para que la primera computadora personal se vendiera al público. Dos años más tarde, algunas escuelas de primaria y secundaria en los Estados Unidos, tuvieron la oportunidad de poseer computadoras, que fueron utilizadas principalmente para la administración escolar.

Un año decisivo para el uso de la computadora en la escuela fue 1966, que marcó la culminación de un gran proyecto que se había iniciado en 1959. El Dr. Donald L. Bitzer inventó en la Universidad de Illinois el sistema PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) y junto con el Dr. Gene Slottow desarrollaron la Terminal PLATO IV. En 1967, fue incorporado a este sistema un lenguaje de programación llamado TUTOR, que permitía preparar material didáctico para usarse directamente en la computadora.

En 1970 se creó el lenguaje Pascal y algunas universidades comenzaron a utilizar la computadora en la enseñanza de este lenguaje en un intento por sustituir el BASIC para aprovechar los beneficios de la Programación Estructurada.

En 1980, Seymour Papert da a conocer una serie de reflexiones sobre el uso de la computadora en la educación y promueve el lenguaje LOGO.

Durante la década de los noventa se desarrollaron los sistemas operativos con ambientes gráficos y los programas de aplicación dirigidos principalmente al procesamiento de textos,

al cálculo matemático mediante hojas electrónicas, al manejo de bases de datos y los sistemas multimedia capaces de incluir imágenes, sonido, vídeo.

Los primeros indicios del uso de computadoras en la educación en México, datan de 1978. La Academia de la Investigación Científica daba los primeros pasos para que los niños usaran las computadoras mediante su programa "Domingos en la Ciencia". En la Universidad Nacional Autónoma de México, la Secretaría de Educación Pública, el Instituto Politécnico Nacional y la Fundación Arturo Rosenblueth existían grupos de investigación que se dedicaban a estudiar la interacción de los niños con las computadoras.

En 1985, la SEP encomendó al ILCE (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa) el desarrollo de un modelo pedagógico y la dotación de computadoras para las escuelas públicas, así como el desarrollo de programas educativos. En 1986 se inició el proyecto COEEBA-SEP (Computación Electrónica para la Educación Básica) en su etapa experimental y que tenía como objetivo la instalación de 30,000 computadoras para ser usadas en los grupos de tercero de secundaria.

Hoy, el uso de la computadora en la escuela se ha convertido en un asunto de gran importancia por la cantidad de computadoras instaladas y ha mantenido las dos tendencias del modelo COEEBA-SEP, es decir, se atiende tanto a la instrucción en temas propios de la tecnología informática, así como el uso de la computadora como auxiliar didáctico.

Las primeras concepciones de la Informática Educativa, estaban apoyadas en un modelo de la enseñanza que veía al maestro como transmisor de conocimientos y al alumno como receptor, generalmente pasivo y en el aula se veían traducidas en prácticas que privilegiaban las teorías conductistas. La computadora era considerada como una "Caja de Skinner" moderna.

Esta situación ha cambiado. El papel de la computadora ha de definirse dentro de la metodología actual de la enseñanza. La computadora no puede ni debe sustituir al maestro en el desempeño de la función docente. En la metodología de enseñanza-aprendizaje más reciente no se considera al profesor únicamente como conocedor y

transmisor de conocimientos, ni como autoridad definitiva en la clase. Se destaca en cambio, su papel de facilitar las condiciones en las que el alumno pueda responsabilizarse de su propio aprendizaje.

En el uso de las nuevas tecnologías, el maestro asume la responsabilidad de poner a disposición del alumno las ventajas que éstas pueden proporcionarle dentro del programa de estudios. Por otra parte, el cambio en el papel del profesor determina un papel más activo para el alumno, que interviene ahora directamente en los procesos de aprendizaje.

Las instituciones educativas se encuentran en transición. Los cambios en el mundo productivo, la evolución tecnológica, la sociedad de la información, la tendencia a la comercialización del conocimiento, la demanda de sistemas de enseñanza-aprendizaje más flexibles y accesibles a los que pueda incorporarse cualquier ciudadano a lo largo de la vida, están provocando que éstas instituciones de educación superior apuesten decididamente por las tecnologías de la información y la comunicación.

En la actualidad, existe una escasez de estudios que de alguna manera articulen currículo universitario y cambio tecnológico. En el caso de México se observa una preocupación de los académicos por la incorporación de los avances de la ciencia y la tecnología. En diversos programas educativos, este aspecto aparece como un reto pero sin tener claro todavía como incorporar la dimensión tecnológica a los planes de estudios.

Ante un mundo globalizado, ya no es suficiente saber leer y escribir códigos lingüísticos para comprender la realidad; aquel individuo que no tenga los instrumentos para decodificar los mensajes de la tecnología de la información y comunicación, puede llegar a ser identificado como un nuevo tipo de analfabeto.

El reto del profesor universitario no se limita a transformar cursos presenciales en formatos multimedia sino más bien en adoptar un nuevo modelo de enseñanza que nos permita reconceptualizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y de construcción del conocimiento.

Para las Instituciones de Educación Superior serán entornos tecnológicos de información y telecomunicación aquellos que:

- Propicien a los alumnos la posibilidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje e incentiven esta participación.
- Permitan que el alumno dirija por sí mismo su aprendizaje, se implique en su planificación y actividades.
- Respeten la independencia de los alumnos y la confianza que estos tienen en su propia capacidad para responder preguntas y resolver problemas a partir de sus conocimientos y experiencias.
- Faciliten la interactividad y el “aprender haciendo” por encima de otros procedimientos en los que la implicación del aprendiz es menor.
- Se dirijan a la adquisición o mejora de habilidades que sean útiles para el desempeño cotidiano del alumno.
- Consideren problemas y situaciones reales como punto de partida, haciendo sentir al alumno que la actividad que realiza está estrechamente ligada a las necesidades.

## **Contras de la Computadora en la Enseñanza de la Arquitectura:**

Con el rápido desarrollo de la tecnología en computación, muchas escuelas de arquitectura y despachos de arquitectos están haciendo un uso intensivo y creciente de la computadora. Los arquitectos pueden usar las computadoras para diseñar y visualizar un edificio específico y para documentar o aclarar las especificaciones constructivas de la estructura a construir. La tecnología de la computadora puede usarse en muchos aspectos del campo de la arquitectura, permitiendo los análisis y cálculos que necesiten hacerse de inmediato.

Estas ideas han atraído una gran atención y se percibe que tales herramientas ya son de uso universal y eliminarán mucho de la necesidad de la habilidad creativa e intuición exacta, por parte del arquitecto. Sin embargo un problema arquitectónico en el que la solución depende de juicios subjetivos, no siempre se enfoca usando la computadora y no siempre puede usarse una solución basada en la computadora.

Muchos estudiosos están preocupados por el hecho que el uso de las computadoras pueda llevar a una mayor estandarización y repetición que pueda darse en el proceso creativo del diseño y que iría en su detrimento. Sin embargo este problema ha surgido en las escuelas de arquitectura y se han externado muchas opiniones. Algunos están a favor y afirman que el uso de las computadoras es el imperativo. Otros están a favor de que el uso de las computadoras pudiera poner en peligro la comprensión del proceso del diseño por parte de los alumnos y que también retrasarían el desarrollo de sus habilidades estéticas.

Es obvio, que debido a la exactitud, rapidez y eficiencia, el uso de las computadoras es inevitable y una "necesidad" en las escuelas de arquitectura. Sin embargo, se considera que hay ciertas materias de arquitectura que requieren técnicas especiales para obtener resultados óptimos y por lo tanto el uso de las computadoras debe ser cuidadosamente planeado e implementado. Antes de decidir cual argumento es compatible con los objetivos de las escuelas de arquitectura, vale la pena investigar lo que es el diseño y como diseñan los estudiantes, tanto empírica como teóricamente.

Observando de cerca los contenidos curriculares históricos y recientes de las escuelas de arquitectura, la arquitectura del pasado era muy diferente a la que es hoy. En el pasado, especialmente en la Edad Media, la arquitectura se creaba de una manera poética. Contenía un idealismo para determinado propósito y se convertía en un símbolo y monumento de la cultura. La arquitectura ha sido tradicionalmente una expresión y materialización de la cultura. Al diseñar y construir, los arquitectos eran conscientes que estaban contribuyendo directamente al inventario cultural de ideas y objetos, sin importar cuan significantes eran. De esta manera, la búsqueda de un logro cultural apropiado es una motivación importante para los arquitectos.

Como parte de un currículo integral en la arquitectura, tanto los dibujos y proyectos realizados a mano no son objetos independientes buscando solo las habilidades técnicas, sino son una aplicación integral del aprendizaje relativo a esta disciplina. El dibujo en los proyectos de arquitectura debe percibirse y ejercitarse como un medio de comunicación utilizado para transmitir ideas. Los croquis y dibujos manuales han sido por mucho tiempo concebidos como el punto de inicio de la pintura, en contraposición del el punto de inicio del diseño. Esto significa expresar las ideas y explicaciones relacionadas con cualquier aspecto que implique la idea y no simplemente producir un dibujo. El dibujo arquitectónico a mano entendido como una expresión artística, es frecuentemente un medio de comunicación muy atractivo. Por lo tanto, los estudiantes necesitan ser estimulados a explotar el potencial del dibujo y se motiven en el uso de esta habilidad en arquitectura.

En muchas escuelas de arquitectura se hace énfasis en los cursos de representación gráfica manual en los primeros dos años de estudios. En estos dos años, algunos cursos integran las habilidades técnicas y creativas en arquitectura. Esto es simplemente porque se cree que los croquis y otras técnicas de representación grafica, influenciará en gran medida al estudiante en el aprendizaje de la arquitectura y que son importantes al dotar al alumno de sólidas bases en el campo de la arquitectura. Los alumnos desarrollan sus habilidades en el dibujo, generalmente a través de una serie de materias como: Elementos volumétricos, dibujo de perspectiva, dibujo técnico, taller de proyectos.

En general, los estudiantes de arquitectura reciben en su primer año, materias que se enfocan a conocimientos generales y conocimientos básicos de diseño e introducción a la arquitectura. A partir del segundo año, los cursos se enfocan al Taller de proyectos y taller de construcción. De hecho en el taller de proyectos se hace énfasis y se enfoca a las habilidades técnicas y dibujo arquitectónico como un medio de comunicación en vez de una expresión estética y creativa.

El famoso arquitecto Paul Rudolph menciona que el croquis a mano, los dibujos a escala de plantas, fachadas, cortes y perspectivas han sido por siglos, la forma más tradicional del dibujo arquitectónico. El dibujo arquitectónico es probablemente un arte. También es una expresión que describe la forma interior, el plano y el volumen. Los dibujos arquitectónicos bellos son aquellos que tienen firmeza y llenura, aquellos en los cuales el detalle no compromete el aspecto del arte y la precisión técnica. Para conservar la belleza del dibujo arquitectónico, se debe estimular al alumno a expresar sus ideas a mano libre. Hoy día la computadora esta poniendo esto a discusión. En buena parte, este es un fenómeno de preferencia generacional. Debemos estar conscientes que las técnicas utilizadas en desarrollar un concepto arquitectónico influyen profundamente en el diseño resultante.

Para obtener la inspiración de una idea arquitectónica, el estudiante empieza por lo general en la búsqueda de los principios de la forma y función, a través de croquis a mano libre. El alumno se desenvuelve en la exploración de muchas ideas y en lo que parece una interminable cantidad de croquis. En la etapa inicial del proyecto, se utilizan modelos esquemáticos para investigar las diferentes posibilidades de forma, composición, detalles y comprensión espacial. Esto se hace básicamente con papel y lápiz; un hecho que permite al alumno una gran libertad en expresar las ideas arquitectónicas. Se realizan una gran variedad de posibilidades de diseño, al tiempo que vislumbran las ideas que vienen a la mente.

El dibujo arquitectónico es la herramienta más elocuente que tiene el arquitecto para comunicar las ideas de su diseño. El dibujo arquitectónico manual-artístico frecuentemente trata de expresar la idea general, percepción y sentido del arquitecto, en una forma que puede ser entendida por el cliente. Algunos aspectos considerados importantes para un

propósito determinado, pueden – con la exclusión de otros aspectos – ser expresados vividamente y aun mas que el edificio real. El proceso creativo toma mucho tiempo y es frecuentemente el anticipo de un alcance artístico aun superior. El dibujo permite a un proyecto ser palpable y real en una forma en la que los dibujos por computadora y aun las maquetas no pueden. El uso del dibujo manual permite un grado de control de la forma, el ornamento, tamaño y espacio del edificio.

Los tipos de dibujo arquitectónico son básicamente dibujo técnico aunque algunos son más artísticos que técnicos. Los dibujos técnicos son básicamente, plantas, cortes, fachadas y perspectivas más la combinación de ellos. Es obvio que todas estas convenciones, con la posible excepción de la perspectiva, representan cosas que no pueden ser vistas en la realidad, pero que conforman un todo. El dibujo artístico de presentación permite al proyecto ser visualizado solo por sus cualidades volumétricas, como un objeto arquitectónico en el espacio. Hay mucho más diseño en el dibujo a mano que en el dibujo en computadora.

Actualmente es común creer que estos dibujos arquitectónicos pueden ser reemplazados por el dibujo en computadora. Sin embargo la energía de dibujos manuales arquitectónicos puede plasmar e incluso dramatizar un determinado aspectos arquitectónico. Por ejemplo, la perspectiva es uno de los dibujos arquitectónicos que se acerca a la realidad. Muchos estudiantes de arquitectura están todavía interesados en este tipo de dibujo y tratan de demostrar todas sus habilidades artísticas y técnicas para producir un dibujo arquitectónico artístico. Los esfuerzos del estudiante, en cambio, especialmente cuando es respaldado por años de estudio y practica, pueden realmente adquirir fineza y sofisticación, y podría ser parte del orgullo artístico del estudiante.

Generalmente, los estudiantes de escuelas de arquitectura se dan cuenta que el campo de la arquitectura esta íntimamente ligado con el dibujo y el croquis. De hecho, esta idea es apoyada por los exámenes de dibujo como uno de los requisitos de inscripción en una escuela de arquitectura. En consecuencia, los estudiantes creen que son buenos o por lo menos regulares en dibujo y croquis y aún mas, están listos y aun esperando mejorar en gran medida sus habilidades de dibujo. Sin embargo en las escuelas de arquitectura, el concepto del diseño, esta limitado a hacer o producir dibujos arquitectónicos. Los

estudiantes que son buenos para dibujar a mano, son mas seguros y disfrutan estudiando arquitectura. Esto crea un buen espíritu, estimulándolos a completar sus estudios. El dibujo es una parte importante del plan de estudios de la carrera de arquitectura y es definitivamente importante para los estudiantes. La producción de dibujos y los dibujos mismos son el medio estándar de comunicación en el campo de la arquitectura. Los estudiantes que no posean habilidades básicas de dibujo tienen la tendencia a carecer de confianza.

### **Pro de la Computadora en la Enseñanza en Arquitectura**

El desarrollo de la tecnología de la computación en los últimos años ha influenciado grandemente en la educación en arquitectura. Casi todas las materias en un plan de estudios pueden al menos, ser enfocados con la ayuda de esta herramienta. Las computadoras permiten que los trabajos numéricos o gráficos de la arquitectura, sean hechos en un tiempo relativamente corto.

El uso de computadoras abre un camino a través del cual, de alguna manera, el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla mas rápidamente y mejor. Desafortunadamente, muchas escuelas de arquitectura no tienen laboratorios de cómputo. Las instituciones de educación superior, no tienen los suficientes recursos para financiarlas dando como consecuencia que la educación todavía esta basada en métodos convencionales, especialmente en taller de proyectos y construcción. Al tiempo que se reconoce que las computadoras son parte de la vida moderna, los costos han limitado el desarrollo de esta tecnología.

En ocasiones, los planes de estudios carecen de una estructura general cohesiva y no sostienen con eficacia la comprensión del proceso de diseño arquitectónico, habilidad artística y sensibilidad estética, en el momento en que se necesita en el taller de proyectos. Para utilizar las computadoras sin comprometer la eficiencia estética del alumno, las escuelas de arquitectura deben ajustar sus planes de estudios y sistemas de enseñanza-aprendizaje, aunque en algunos casos esto implica cargas adicionales. Un aspecto de esto es que los estudiantes se animan a trabajar de una manera más creativa, combinando su conocimiento original con el uso de las computadoras como herramienta.

El aprendizaje de la computación es indispensable para la mera comprensión de cuestiones elementales.

- La computadora es hoy usada directamente por el arquitecto y su equipo, no como herramienta de presentación final separada del proceso de diseño en sí.
- La computadora habilita al arquitecto para diseñar efectivamente en 3 dimensiones.
- Permite predecir la calidad del resultado en un tiempo mucho menor que en el proceso tradicional.
- En cualquier punto del proceso de diseño es posible apreciar la imagen final para su evaluación.
- La sencillez para presentar una idea formal aumenta con la computadora y, por lo tanto, el diseño funcional se desarrolla simultáneamente con el diseño de la imagen final del edificio.
- La cantidad de formas complejas que pueden ser elaboradas es mucho más extensa que con las herramientas tradicionales.
- El diseño gráfico digital permite al arquitecto efectuar un collage de ideas, mostrar relaciones y expresar claramente conceptos complejos.
- El texto, poco usado en presentaciones debido a la dificultad para hacerlo manualmente o modificarlo una vez producido, ahora puede ser incorporado al conjunto de medios de expresión del arquitecto.

El uso de la computadora como medio analógico 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 sencillamente "no formar" al futuro profesional. Muchos conceptos inherentes al diseño varían radicalmente al diseñar con una computadora y los siguientes son apenas los más claros ejemplos al respecto:

En el DAC (**D**ibujo **A**sistido por **C**omputadora), no se representa "en escala" ni siempre es conveniente la aproximación gradual, en distintas escalas de detalle, a la resolución de un problema complejo de diseño. Esta particularidad deriva de dos aspectos de distinta naturaleza:

- por una parte, las limitaciones impuestas por el tamaño de la pantalla, que impiden apreciar la totalidad de un plano y a la vez sus detalles;
- por la otra parte, la posibilidad de efectuar cambios de cualquier grado de definición y en cualquier instancia del proyecto sin necesidad de rehacer la presentación.

Finalmente, puesto que en DAC la documentación es resultado directo del trabajo producido durante el proceso de diseño, la exactitud es necesaria desde el inicio de dicho proceso.

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 no substituye a ninguno de los medios analógicos de diseño tradicionales, pero será en breve el medio determinante de las formas; los precedentes sentados por la evolución del diseño industrial y del diseño gráfico son claras advertencias al respecto: a medida que las computadoras y el software se adecuan al diseño, los paradigmas cambian. Los nuevos materiales de construcción, que brindan mayor libertad compositiva, potencian el efecto producido por la computación en este aspecto.

La evolución cotidiana del hardware y el software hace de la computadora una herramienta substancialmente distinta. Mientras que una herramienta tradicional se aprende a usarla y luego se la usa, una computadora se aprende a usarla permanentemente. El diseñador debe, necesariamente, afrontar dos problemas simultáneamente: cómo resolver su diseño y cómo utilizar la computadora para ello. No hay métodos o experiencias previas totalmente recomendables; cada nuevo proyecto requerirá un nuevo método de uso de la computadora. Adecuar las innovaciones tecnológicas a cada nuevo problema de diseño implica el desarrollo de habilidades innecesarias en la práctica tradicional.

Es imprescindible aprender a imaginar y 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 sus particularidades, el modo de uso, el tiempo de aprendizaje, etc. El ejercicio profesional ya está siendo fuertemente condicionado por la

cotidiana toma de decisiones respecto a qué tecnología de proyecto utilizar, en qué recursos invertir, qué nuevos conocimientos adquirir, qué nuevos asesores contratar, etc.

El desarrollo de sistemas para uso en arquitectura es basado en concepciones arbitrarias acerca del significado de términos tales como "diseño conceptual", "límite", "abertura" o "documentación". Los sistemas más difundidos establecen ya pautas de concepción del problema arquitectónico y compiten con los medios académicos en la conducción del desarrollo teórico de esta disciplina. De la formación académica del arquitecto dependerá, en primera instancia, la influencia que estas pautas ejerzan en su obra y, en segunda instancia, la capacidad del arquitecto para regir el desarrollo de esos sistemas. Quienes programan los sistemas se valen del asesoramiento de arquitectos, pero sólo resultan válidas las recomendaciones por parte de aquellos arquitectos capacitados en informática. Un arquitecto debe saber expresar correctamente sus requerimientos a un programador, así como a un carpintero o a un albañil.

Los crecientes recursos de comunicación favorecen el desarrollo de sociedades empresarias remotas. Estas nuevas sociedades se recomponen permanentemente, en base a las mayores posibilidades de comunicación personal y masiva de cada profesional.

Las grandes y medianas empresas y despachos de arquitectos tienden a la organización de sus equipos de trabajo en base a la colaboración remota. Cada día crece el número de arquitectos y/o pequeñas empresas y estudios dedicados a la provisión de servicios profesionales a las empresas medianas y grandes. Esta actividad independiente se caracteriza por una colaboración dinámica entre los profesionales de la pequeña empresa y, a la vez, de ésta con sus clientes.

Las redes informáticas transforman continuamente el escenario en que se generan y desarrollan las relaciones profesionales y laborales. La propia identidad del profesional se ve afectada y también transformada. La trascendencia de la obra y de las condiciones técnicas de un arquitecto deja paulatinamente de limitarse a sus edificios y proyectos publicados. Actualmente (y más aún en el futuro próximo) el prestigio y popularidad de un arquitecto estarán también determinados por su capacidad para comunicarse a través de las redes teleinformáticas.

La producción de documentación digital de un proyecto es ya una necesidad impuesta por los requerimientos propios de las diversas especialidades de proyecto. Toda empresa dedicada a instalaciones y estructuras especiales necesita, como base, el "proyecto de arquitectura" documentado en DAC. En países desarrollados ya se implementan normas especiales de proyecto en DAC con este fin. Por otra parte, es previsible la sustitución de las carpetas técnicas para obra por el uso de computadoras portátiles, práctica implementada desde unos cinco años atrás en la construcción aeronáutica y naval.

Los docentes de diseño arquitectónico, sin necesariamente convertirse en expertos, deben entender posibilidades y limitaciones de la computadora.

El desarrollo del proceso de diseño en la computadora difiere substancialmente del desarrollo del proceso tradicional. Un alumno que sepa utilizar la computadora para proyectar alcanza rápidamente imágenes y formas con gran definición, pero luego puede efectuar los cambios necesarios y hasta reiniciar el proceso de diseño sin quedar sujeto o condicionado por las formas logradas.

Normalmente, el docente interpreta tales formas como caprichosas e improcedentes, pues supone que las mismas consolidan el diseño, sin considerar que:

- a) En la computadora no es práctico ni sencillo dibujar una "burbuja" u otros símbolos que resuman la presencia de objetos aún sin definir,
- b) La nitidez y la exactitud no presuponen definición y
- c) La resolución formal, funcional y simbólica del diseño puede efectuarse simultáneamente y sin contradicciones insalvables, evolucionando en todos los aspectos del diseño hacia la coherencia total entre ellos.

El docente no debe exigir a un alumno así que respete la secuencia propia del diseño con medios tradicionales, partiendo de esquemas sin medidas ni escala, compuestos por trazos gestuales y simbólicos, pues ese inicio es propio del diseño con lápiz y papel. Un alumno que domine la computadora puede lograr muy rápidamente varias alternativas de organización espacial del programa de necesidades, puede analizarlas comparativamente entre sí o individualmente, combinarlas y clasificarlas, iniciar tentativamente el desarrollo

de dos o más alternativas e, inclusive, descartar todas ellas planteando otras diferentes sin que todo ello represente un gran esfuerzo.

Gran parte del trabajo realizado en la elaboración de esas alternativas consiste en generar un entorno de trabajo apropiado para la problemática implícita en el ejercicio, de modo que, aún descartando todo resultado concreto, gran parte del trabajo realizado será aprovechado al recomenzar.

La relación contradictoria entre los objetivos pedagógicos y la secuencia del proceso en computadora se produce constantemente debido a que las cátedras planifican las tareas exclusivamente en base a la experiencia obtenida con medios tradicionales. Por ejemplo, un conjunto de 500 viviendas puede parecer totalmente resuelto en una semana, pues el alumno presenta en la primera clase de corrección varias perspectivas cónicas del conjunto con todas sus viviendas y el equipamiento urbano instalado en el terreno; sin embargo, el trabajo puede haberse limitado al estudio tipológico de unidades funcionales y formas de organización y agrupamiento, verificando simultáneamente la densidad y ocupación total del terreno, investigando texturas y colores de los materiales, etc. sin que todo ello implique la toma de ninguna decisión. Un docente capacitado sugerirá el inicio del estudio del partido sin considerar la propuesta implícita en la organización actual de las viviendas. La ventaja del alumno consistirá en la posibilidad de proponer partidos sobre la base de un conocimiento más íntimo del programa.

Los requisitos de presentación de un anteproyecto o proyecto en las entregas parciales y finales de los trabajos debe ser diferente para quienes utilizan DAC. Si bien el uso de una escala determinada es en sí una pauta acerca del grado de detalle requerido en la presentación, la mayor definición y precisión del DAC permite la utilización de formatos más reducidos. Por otra parte, los medios de impresión en grandes formatos no suelen estar a disposición de los escalas, virtualmente cualquier proyecto puede ser presentado en hojas tamaño oficio, admitidas por cualquier impresora doméstica. Un buen uso del CAD permitirá al alumno efectuar una excelente documentación con recursos mínimos si no está restringido y/o presionado por exigencias inapropiadas.

Por otro lado, un trabajo presentado en DAC debe explotar mínimamente las virtudes del medio utilizado. De la capacitación del docente dependerá establecer exigencias apropiadas al alumno usuario de DAC.

Si durante el desarrollo del trabajo práctico el alumno no evidencia un uso correcto del DAC, o si el éste le es insuficiente para alcanzar los objetivos básicos, entonces ni el proceso ni la entrega debería ser realizada en DAC. Un uso erróneo o insuficiente del DAC perjudica el aprendizaje de la materia. En casos así es conveniente desalentar el uso del DAC hasta tanto el conocimiento específico por parte del alumno sea suficiente.

El aprendizaje del uso de la computadora debe comenzar en el principio de la carrera y debe desarrollarse hasta el final de la misma.

La informática como materia obligatoria permitiría concentrar la enseñanza del uso de la computadora. Aprender informática significa efectuar una abstracción de la información, respecto tanto de la arquitectura como de la computadora; comprender, ponderar y evaluar la información arquitectónica; explotar la computadora como herramienta ideal para la creación, elaboración y registro de la información arquitectónica.

No debe asociarse todo uso de la computadora al estudio de la informática como materia. Asociar la computadora, o cualquier software en particular, a tareas específicas de otras materias como geometría, representación gráfica, construcción, estructuras, organización y administración de obras (aplicaciones más comunes) es apropiado; estableciendo en primera instancia los aspectos informáticos respectivos y limitando el uso de la computadora a la resolución de problemas de esos tipos. Por lo tanto, es conveniente enseñar a usar la computadora tanto en cursos independientes de las materias tradicionales, como su impartición paralela a los temas particulares de otras materias.

alumnos, lo que distorsiona los objetivos pedagógicos principales pues el alumno se ve involucrado en una problemática que dista mucho de la materia en sí.

Un plano hecho en DAC se verá escueto y poco documentado en relación a otro realizado manualmente en la misma escala de presentación y con el mismo grado de detalle. Puesto que en DAC es posible utilizar la misma información para imprimir en varias

Independientemente del uso específico en la disciplina, es necesario el aprendizaje de técnicas genéricas y el entrenamiento correspondiente. Así como aprender a dibujar comienza en el buen uso de un lápiz, en saber tomarlo, en el trazo; el uso profesional de la computadora exige un aprendizaje básico de uso de hardware y software, y un entrenamiento intenso en la producción de textos, cálculos, bases de datos y gráficos de todo tipo.

La programación es inherente al uso de la computadora. Todo uso profesional de la computadora tiende a la racionalización, automatización y optimización del trabajo. La programación es hoy tan importante como la clasificación. 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 normas y reglamentos). Esta nueva técnica, conocida como diseño paramétrico, posee gran auge en todo el mundo y es ya estándar en la industria automotriz. No es necesario ni conveniente enseñar programación en forma exhaustiva ni a utilizar lenguajes complejos sino técnicas muy elementales y de aplicación cotidiana como creación y manejo de variables, creación de funciones genéricas y su aplicación a programas específicos. El aprendizaje más elemental de programación será suficiente para potenciar enormemente el aprendizaje de toda otra particularidad en el uso de la computadora.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es para todos evidente que en el presente, la computadora es una herramienta que se ha colocado en todos los ámbitos de la vida diaria y por consecuencia, en la enseñanza y el aprendizaje. Los alumnos de primer ingreso que llegan a nuestra facultad, ya vienen con conocimientos previos – aunque incipientes - en el uso correcto de la computadora. Desde el inicio de su vida académica, ya es útil y necesario que el uso de la informática sea ampliamente aplicada en la impartición y aprendizaje de los diversos temas que abarca el plan de estudios.

El propio plan de estudios vigente – Plan 99 – no hace demasiado hincapié en el uso de este recurso, ya que a lo largo del mismo, se observa un párrafo en el que se lee<sup>2</sup>:

*d) Constancia de aprobación de los cursos de computación expedidos por la facultad, que comprenden los cursos de:*

- *Introducción a la computación (sistema operativo), procesador de palabra, hoja de cálculo y paquete de presentación).*  
*Diseño asistido por computadora (dos y tres dimensiones)*

Por otro lado, los mismos alumnos prácticamente demandan esta enseñanza a través de trabajos presentados por ellos, en los que se nota su falta de conocimiento en el uso adecuado de la computadora.

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuenta con el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, que es la instancia oficial responsable de la impartición de materias informáticas a toda la población de estudiantil. Para esto, dispone de cinco aulas con capacidad de 12 a 15 alumnos

---

<sup>2</sup> Plan de Estudios 99, página 178.- Requisitos de Egreso, inciso d)

cada una. Además cuenta con el apoyo del Laboratorio de Cómputo Ángel Borja Navarrete para las prácticas de los alumnos.

Ambas instancias son notoriamente insuficientes para cubrir las necesidades de enseñanza-aprendizaje para una población de aproximadamente 6,000 alumnos con los que cuenta la facultad.

## ANTECEDENTES

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, ofrece cuatro licenciaturas, cuya población en el período 2007-1 (Agosto-Diciembre 2006) quedó conformada de la siguiente manera:

Arquitectura	5,479 alumnos
Arquitectura de Paisaje	77 alumnos
Urbanismo	174 alumnos
Diseño Industrial	280 alumnos
TOTAL	6,010 alumnos

De los 5,479 alumnos correspondientes a la licenciatura de Arquitectura registrados en dicho período, éstos se distribuyen en las 16 instancias académicas llamadas Talleres y designados con el nombre de un renombrado arquitecto por su aportación académica, que funcionan algunos en turno matutino (diez) y otras que funcionan en el turno vespertino (seis). Quedan distribuidas de la siguiente manera

Talleres Matutinos:

Antonio García Gayou	375 alumnos
Uno	340 alumnos
Juan O'Gorman	352 alumnos
José Villagrán García	412 alumnos
Max Cetto	450 alumnos
Jorge González Reyna	367 alumnos
Carlos Lazo Barreiro	293 alumnos
Hannes Meyer	416 alumnos
Carlos Leduc Montaña	343 alumnos
Luís Barragán	361 alumnos

TOTAL 3,709 alumnos (67.7%)

Talleres Vespertinos:

Ramón Marcos Noriega 255 alumnos

Tres 304 alumnos

Ehécatl XXI 313 alumnos

Domingo García Ramos 226 alumnos

José Revueltas 367 alumnos

Federico Mariscal y Piña 305 alumnos

TOTAL 1,770 alumnos (32.3%)

Podemos apreciar claramente que sensiblemente 2/3 partes de la población acude a los talleres matutinos mientras que 1/3 de ellos, se ubican en los talleres vespertinos.

Se realizó una encuesta durante la inscripción 2007-1 en el Taller Carlos Lazo Barreiro con objeto de obtener una muestra pormenorizada, que posteriormente se pudiera proyectar a la totalidad de la población estudiantil, obteniéndose los siguientes resultados:

Sexo	64.2% Masculino	35.8% Femenino
Alumnos con computadora de escritorio	94.4% Si tiene	5.6% No tiene
Alumnos con computadoras portátiles	25.3% Si tiene	74.7% No tiene

Podemos afirmar entonces, que los alumnos en general, disponen de computadoras de escritorio en sus domicilios, por lo que es factible que las materias informáticas puedan ser ampliamente incluidos en el mapa curricular del plan de estudio, en el entendido de que los alumnos dispondrán de la herramienta para sus tareas o practicas.

En donde se aprecia el interés por la adquisición de equipos de cómputo, es en los equipos portátiles. Esto es en base a su tamaño pequeño que permite movilidad, con las mismas características de un equipo fijo. Además la reciente implementación de la Red Inalámbrica Universitaria de banda ancha (RIU) con más de 70 puntos de acceso dentro de la Ciudad Universitaria, agrega una ventaja adicional ya que dicho servicio es gratuito para profesores y alumnos.

Solo hay un elemento en contra y es el de la seguridad. Muchos alumnos acuden a la Facultad en transporte público, por lo que están expuestos a ser despojados de sus pertenencias en sus trayectos, entre ellas su computadora portátil. Los padres de familia siempre se quedarán inquietos al ver salir a sus hijos rumbo a la Universidad con sus equipos portátiles.

Haciendo un balance entre los pros y contras de las computadoras portátiles siempre resulta positivo, por todas las ventajas que ofrece; entre ellas nuevamente, el descenso de los precios de adquisición y las facilidades comerciales para su compra.

## OBJETIVO

El mapa curricular Arquitectura del plan de estudios 1999, contempla cinco etapas:

1. Etapa Básica – 1 año, dos semestres: 1º y 2º.
2. Etapa de Desarrollo – 1 año, dos semestres: 3º y 4º.
3. Etapa de Profundización – 1 año, dos semestres: 5º y 6º.
4. Etapa de Consolidación – 1 año, dos semestres: 7º y 8º.
5. Etapa de Demostración – 1 año, dos semestres: 9º y 10º.

En el plan de estudios, no se hace demasiado hincapié en el uso de la computadora, ya que a lo largo del mismo se observa un párrafo en el que se lee:

*d) Constancia de aprobación de los cursos de computación expedidos por la facultad, que comprenden los cursos de*

- *Introducción a la computación (sistema operativo), procesador de palabra, hoja de cálculo y paquete de presentación.*
- *Diseño asistido por computadora (dos y tres dimensiones).*

El objetivo del presente trabajo es la formulación de una propuesta dirigida a que se impartan las materias informáticas señaladas en el plan de estudio, durante el primer y segundo semestre y que éstas sean de carácter obligatorio, al estar integradas al mapa curricular. Sin embargo, con la capacidad instalada del Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, resulta imposible atender a una población estudiantil de primer ingreso – cuyo número se calcula en aproximadamente 1000 alumnos - sin menoscabo de la atención que requiere el resto de la población de alumnos de 2º a 10º semestre.

Una propuesta de esta naturaleza, requiere ser comprobada mediante un experimento en la figura de un plan piloto que compruebe su viabilidad en términos de espacio físico, equipos suficientes e instructores capacitados.

## **JUSTIFICACIÓN**

El plan de estudios 99, implementado hace ocho años ha sido rebasado por el vertiginoso avance de la tecnología; tanto en su avance intrínseco como en la accesibilidad a los equipos de cómputo que han ido bajando de precio al grado de estar al alcance de los alumnos – un buen número de ellos - de bajos recursos.

La Facultad de Arquitectura ha tenido recursos para la compra de equipos de cómputo para uso académico pero el número de éstos no ha sido suficiente para implementar suficientes aulas de cómputo que den servicio a toda la población estudiantil. Los talleres de arquitectura – no todos – disponen de salas de cómputo para alumnos con pocas computadoras. El centro de cómputo Augusto H. Álvarez dispone de aproximadamente de 80 computadoras y el Laboratorio de Cómputo Ángel Borja Navarrete de Fundación UNAM, dispone de aproximadamente 40 computadoras.

Resulta evidente que con un promedio de 100 computadoras no es posible atender a una población que solamente en la licenciatura de Arquitectura es de 5,479 alumnos. Esto da un promedio de 1 computadora por cada 54 alumnos.

La propuesta, resultado de la presente tesis podrá solventar la demanda de enseñanza de materias informáticas – al menos, las señaladas como requisito de egreso – que indica el Plan de Estudios 99.

## **HIPOTESIS**

Los alumnos de 2º Nivel (3º y 4º semestres) aprenderán adecuadamente las materias informáticas de Taller de Computación y Diseño Asistido 2D impartidas durante un semestre cada una, en un salón de clases convencional, utilizándose una computadora, un proyector (cañón) y una pantalla de proyección.

## METODOLOGIA

El plan piloto consistió en impartir a alumnos de primer ingreso del período 2005-1, los cursos de Taller de Computación en primer semestre y de Diseño Asistido 2D en el segundo semestre. En ambos casos, se impartió con las siguientes características:

- Equipo de cómputo: Una computadora y un proyector (cañón).
- Espacio físico: Un salón de clase convencional, con cortinas y pantalla.
  - Docente: Un instructor.
  - Duración: 2 horas a la semana, durante 16 semanas (un semestre).
  - Modalidad: Clase presencial con ejercicios y tareas realizadas en casa.

El soporte para lo anterior, radica en el supuesto de que cada alumno cuenta con un equipo de cómputo en su domicilio, en el cual hacer sus prácticas y tareas. Esta propuesta implica que los cursos se podrán impartir en algún aula los Talleres de Arquitectura, en horarios debidamente estudiados.

Antes de iniciar el plan piloto, era importante sondear entre los alumnos de los primeros semestres, si disponían de equipos de cómputo propios.

Dentro del grupo de segundo semestre de Geometría del período 2004-2 (Febrero-Junio de 2004) del Taller Carlos Lazo, se encontró que de un total de 23 alumnos, todos disponían de sus equipos propios. Esto dio como resultado que con la aprobación del Coordinador General del Taller, Arq. Carlos Benítez Vértiz, a dicho grupo se impartiera la materia con el apoyo de la computadora, arrojando resultados muy alentadores, de los cuales se disponen de las muestras de los trabajos presentados al final del semestre.

Ante este resultado, se consultó a la Coordinación General del Taller, la posibilidad de aplicar el presente plan piloto a los alumnos de primer ingreso que llegarían a nuestra facultad en Agosto del 2004, obteniéndose la aprobación correspondiente, tanto de la Coordinación del Taller como de la Coordinación de Colegio Académico.

## **Estructura del Proyecto**

### **Implementación del Proyecto**

Se inició, llevando la propuesta a la Coordinación de Colegio Académico de la Facultad, en la persona del Arq. Ángel Rojas Hoyo y a la Coordinación del Centro de Computo "Augusto H. Álvarez", en la persona del Arq. Víctor Ramírez Vázquez, de quienes se recibió la aprobación, lográndose los siguientes apoyos:

- Respaldo de la Coordinación del Colegio Académico y de la Coordinación del Centro de Computo Augusto H. Álvarez, al proyecto.
- Asignación de un profesor del Centro de Computo Augusto H. Álvarez para impartir el curso, nombrándose a la profesora Adela Rangel Fediuk.

### **Temas a Desarrollar**

Para no alejarnos de lo propuesto por el plan de estudios vigente, se decidió impartir los cursos, apegándonos a los temas señalados por dicho plan y con los tiempos en que actualmente se imparten en el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, e incluyendo temas adicionales.

### **Selección de Alumnos**

Al inicio del semestre 2005-1, se invitó a la totalidad de alumnos de primer ingreso del Taller Carlos Lazo a participar en esta prueba piloto, explicándoles los siguientes puntos.

- El curso de Taller de Computación es de participación voluntaria.
- Quienes aprueben el curso, cumplen con un requisito planteado por el plan de estudios vigente, con reconocimiento oficial.

- Quienes no aprueben el curso, están obligados a cumplir con el requisito establecido por el plan de estudios, pero en esta segunda ocasión, lo deberán cursar en el Centro de Computo Augusto H. Álvarez, mediante el pago de \$ 500.00, obteniendo el reconocimiento oficial.
- Quienes no deseen participar en este programa experimental, deberán cumplir con el requisito establecido en el plan de estudios; ya sea tomando el curso en el Centro de Computo Augusto H. Álvarez ó presentando el examen correspondiente el mismo centro, obteniendo el reconocimiento oficial.
- Quienes no se inscriben el curso experimental, no tendrán derecho a la segunda parte de la prueba piloto, en el segundo semestre (Diseño Asistido I). Tendrán que acreditar dicho requisito fuera de esta prueba experimental.

Una vez explicado lo anterior, se informó a los interesados que el curso, se podría impartir en cualquiera de los siguientes días y hora:

- Lunes, de 7:00 a 9:00 hrs.
- Martes, de 13:00 a 15:00 hrs.
- Viernes, de 12:00 a 14:00 hrs.
- 

Se desechó la opción del lunes, por ser demasiado temprano, quedando los martes y viernes como alternativa, para lo cual se sometió a votación la selección del día. Algunos alumnos votaron por el día martes y otros por el viernes. Al percatarnos de que el grupo se había dividido en votación en casi en una proporción de 50% para el martes y 50% para el viernes, se optó por tener dos grupos en lugar de uno. Dado que disponíamos de una sola profesora y que impartiría el curso lo viernes, tomé la decisión de encargarme del grupo de los martes.

# 1. TALLER DE COMPUTACIÓN

## a. Formulación del Programa

### Objetivos

Al término del primer semestre, los alumnos deberán ser capaces de utilizar con fluidez la computadora, como para que los profesores del segundo semestre puedan solicitar a sus alumnos, la entrega de trabajos en computadora y con la calidad profesional, en las siguientes materias.

- Taller de Arquitectura II – Investigación.
- Taller de Arquitectura II – Construcción (Trabajos de investigación de Materiales y Procedimientos).
- Arquitectura en México S.XX.
- Teoría de la Arquitectura II.

Se impartió el curso de Taller de Computación, en dos horas semanales, durante 16 semanas. Este curso incluyó los siguientes temas.

- Conocimientos básicos de computación
- Sistema Operativo Windows
- Elementos de manipulación de imágenes, con el programa de edición de imágenes PHOTOSHOP.
- Procesador de textos WORD, del paquete Office
- Hoja de Cálculo EXCEL del paquete Office
- Presentaciones digitales con POWER POINT del paquete Office.

### Metodología

- Se impartieron las clases de manera convencional, ilustrando los temas con el equipo de cómputo mientras los alumnos observaban, tomaban apuntes y se aclaraban las dudas.
- Se dejaron ejercicios para entregar como tarea en la siguiente clase.
- Los alumnos elaboraban sus tareas entregándolas la sesión siguiente. Estos trabajos representan su participación en clase.
- Al final del curso, se entregó una carpeta conteniendo: los apuntes tomados en clase, en documento de Word. Los ejercicios elaborados a lo largo del curso y un medio de almacenamiento (diskette o CD) conteniendo todos los archivos elaborados a lo largo del curso.

#### Recursos Físicos

Se utilizó un aula convencional con cortinas y pantalla, del Taller Carlos Lazo, con una computadora y su proyector (cañón).

#### Recursos Docentes

Se solicitó a la Coordinación de Colegio Académico mediante oficio FARQ/TCLB/056/2004 de fecha 13 de Agosto de 2004, que proporcionase de un profesor del Centro de Computo Augusto H. Álvarez para que impartiese el curso. Para este efecto, se asignó a la profesora Adela Rangel Fediuk.

#### Resultados esperados

Se espera que los alumnos asimilen adecuadamente los temas expuestos en clase de tal manera que sean capaces de realizar los ejercicios en sus casas, reforzando lo aprendido en clase. Las dudas surgidas durante la ejecución de tareas se aclararán en la siguiente sesión.

## **b. Desarrollo del curso**

Se dio seguimiento al curso, mismo que se desarrolló sin inconvenientes. Se tomaron en cuenta los días de asueto al considerarlos en la calendarización del curso.

## **c. Cierre de la primera etapa**

El resultado final queda expresado en las carpetas entregadas al final del curso. Se seleccionó al azar una carpeta como muestra.

En términos generales se puede decir que después de comparar los resultados esperados contra los resultados obtenidos, se alcanzaron los objetivos del curso y del proyecto piloto, al demostrar que es viable la impartición de un curso básico de computación con la metodología empleada en esta investigación.

## 2. Diseño Asistido 2D

### a. Formulación del Programa

#### Objetivos

Al término del semestre, los alumnos deberán ser capaces de utilizar la computadora con fluidez para elaborar un dibujo en dos y tres dimensiones, como para que sus profesores de            semestres subsiguientes, puedan solicitarles la entrega de trabajos en computadora y con la        calidad profesional, en las siguientes materias.

- Taller de Proyectos
- Taller de Construcción

Se impartió el curso de Diseño Asistido 2D, en dos horas semanales, durante 16 semanas. Este curso incluyó los siguientes temas.

- Entorno de AutoCAD
- Commandos Draw, Modify, Scale, Dimension Style, Divide, Insert, Block, Layers, 3D Solids.
- Se hicieron diversos ejercicios de aplicación en 2D, culminando con una montea solar.
- Se hicieron diversos ejercicios de aplicación en 3D.
- Planos arquitectónicos de la entrega final de Taller de Proyectos, como ejercicio final de aplicación.

## Metodología

- Se impartieron las clases de manera convencional, ilustrando los temas con el equipo de cómputo mientras los alumnos observaban, tomaban apuntes y se aclaraban las dudas.
- Se dejaron ejercicios para entregar como tarea en la siguiente clase.
- Los alumnos elaboraban sus tareas entregándolas la sesión siguiente. Estos trabajos representan su participación en clase.
- Al final del curso, se entregó una carpeta conteniendo: los apuntes tomados en clase, en documento de Word. Los ejercicios elaborados a lo largo del curso y un medio de almacenamiento (diskette o CD) conteniendo todos los archivos elaborados a lo largo del curso.

## Recursos Físicos

Se utilizó un aula convencional con cortinas y pantalla, del Taller Carlos Lazo, con una computadora y su proyector (cañón).

## Recursos Docentes

Se solicitó a la Coordinación de Colegio Académico mediante oficio FARQ/TCLB/030/2005 de fecha 28 de Febrero de 2005, que proporcionase de un profesor del Centro de Computo Augusto H. Álvarez para que impartiese el curso.. Para este efecto, nuevamente se asignó a la profesora Adela Rangel Fediuk.

## Resultados esperados

Se espera que los alumnos asimilen adecuadamente los temas expuestos en clase de tal manera que sean capaces de realizar los ejercicios en sus casas, reforzando lo aprendido en clase. Las dudas surgidas durante la ejecución de tareas se aclararán en la siguiente sesión.

### **b. Desarrollo del curso**

Se dio seguimiento al curso, mismo que se desarrolló sin inconvenientes. Se tomaron en cuenta los días de asueto al considerarlos en la calendarización del curso.

### **c. Cierre de la segunda etapa**

El resultado final queda expresado en las carpetas entregadas al final del curso. Se seleccionó al azar una carpeta como muestra.

En términos generales se puede decir que después de comparar los resultados esperados contra los resultados obtenidos, se alcanzaron los objetivos del curso y del proyecto piloto, al demostrar que es viable la impartición de un curso básico de computación con la metodología empleada en esta investigación.

## Evaluación del Proyecto

Es claro que tratándose de un experimento, hubo aciertos y errores, algunos previstos y otros no. Sin embargo al final se logró el principal objetivo de este proyecto:

Formular una propuesta dirigida a que se impartan las materias informáticas señaladas en el plan de estudio, durante el primer y segundo semestre y que éstas sean de carácter obligatorio, al estar integradas al mapa curricular. Sin embargo, con la capacidad instalada del Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, resulta imposible atender a una población estudiantil de primer ingreso – cuyo numero se calcula en aproximadamente 1000 alumnos - sin menoscabo de la atención que requiere el resto de la población de alumnos de 2º a 10º semestre.

La calidad de los conocimientos impartidos y asimilados por los alumnos fue óptima, como lo demuestran los trabajos realizados a lo largo de ambos cursos y que han venido aplicando satisfactoriamente en sus otras materias.

Es importante señalar que durante el desarrollo del curso de Diseño Asistido I, se detectaron carencias de conocimientos relativos a temas de Taller de Proyectos y en especial de Taller de Construcción y Geometría. Esto obligó a cubrir dichas deficiencias sobre la marcha, reduciendo de esta manera el tiempo de clase. Este hecho nos ha llevado a replantear la propuesta de que este curso deba impartirse a alumnos de segundo semestre.

Por otro lado, conociendo el nivel de deserción que se presenta durante los primeros dos semestres de la carrera, ya sea porque algunos se encaminan a otras licenciaturas o por simple abandono de los estudios, **consideramos que nuestra propuesta se dirija a alumnos de tercero y cuarto semestre de la licenciatura en Arquitectura.**

Además un reducido número de alumnos que reciban esta capacitación obligatoria, redundará en la optimización de los recursos físicos y didácticos con los que cuenta la facultad.

### **3. Propuesta:**

**De implementación de materias informáticas obligatorias para alumnos de Segundo Nivel (3° y 4° Semestres) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.**

#### **a. Justificación y Objetivos**

Ante los evidentes avances tecnológicos de nuestros días, se hace imprescindible el uso de la computadora, tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudios de licenciatura, como en el campo profesional del Arquitecto.

En este documento se propone que se incluya en el mapa curricular del plan de estudios vigente de la Facultad de Arquitectura, las materias informáticas básicas que el mismo plan de estudios propone como requisito de egreso de los estudios de licenciatura, pero ahora como materias obligatorias. En tercer semestre, *Introducción a la computación (sistema operativo) – procesador de palabra, hoja de calculo y paquete de presentación*, y en el cuarto semestre, *Diseño asistido por computadora (dos y tres dimensiones)*.<sup>3</sup>

Dado que la actual infraestructura informática de la Facultad de Arquitectura en el área académica resultaría insuficiente para cubrir la demanda de alumnos que tomarían estos cursos, se tendría que recurrir a diferentes enfoques y procedimientos para llevar a cabo esta propuesta con la misma eficiencia que si se dispusiese de una computadora por alumno.

---

<sup>3</sup> Plan de Estudios 99 – Página 178 – Requisitos de Egreso, inciso “d”

Siendo el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez la instancia académica responsable de impartir las materias informáticas, sería ésta la encargada de coordinar la impartición de dichas materias con el programa, contenido y alcances aquí propuestos.

### **Taller de Computación:**

Denominado así, por el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez. Se transcriben los objetivos establecidos por esta instancia:

- *Aprender el control de los recursos de una microcomputadora.*
- *Utilizar las funciones que integran el procesador de palabras Word para crear, editar y dar formato a un documento.*
- *Utilizar los elementos generales que caracterizan a la hoja de cálculo Excel para realizar aplicaciones básicas.*
- *Conocer y utilizar los recursos para generar presentaciones digitales.*

Considerando que los anteriores objetivos son adecuados, creemos necesario incluir un objetivo adicional, que es indispensable en la utilización de los recursos anteriormente descritos:

- *Aprender a obtener, manipular y editar imágenes para su inserción en los documentos generados en Word, Excel y especialmente en presentaciones digitales (Power Point).*

### **Diseño Asistido I:**

Denominado así, por el Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez. Se transcriben los objetivos establecidos por esta instancia.

- *Elaborar un dibujo en dos dimensiones utilizando los comandos elementales de diseño.*
- *Iniciar el uso de tres dimensiones elaborando un modelo básico por medio de superficies.*

Considerando que el objetivo de dicho curso fue adecuado en su momento, proponemos que se modifique, ya que no es deseable capacitar a los alumnos como maquiladores de planos.

**Se propone el uso de los recursos de un programa de dibujo vectorial y volúmenes <sup>4</sup> como herramienta en el proceso de diseño, aplicable en Taller de Arquitectura, que implica Taller de Proyectos y Taller de Construcción, entre otras materias.**

### **Formato e Implementación de los Cursos**

Se propone que los cursos sean impartidos de una manera similar a cualquier otro curso que ofrece el plan de estudios.

Se presupone que los alumnos disponen de equipos de cómputo en sus domicilios, para poder realizar los ejercicios y/o tareas asignadas en clase. Sin embargo, aquellos alumnos que no dispusieran de equipos de cómputo, tendrían la opción de hacer sus tareas en las Unidades de Computo de su taller o en el Laboratorio de Computo de Fundación UNAM.

Los cursos se impartirían a lo largo de todo un semestre, dos horas a la semana, en horario compatible asignado por la Secretaría de Asuntos Escolares. Duración total del curso en el semestre: 32 horas.

Se recomienda que en el tercer semestre, se imparta el curso de "Taller de Computación" y en el cuarto semestre, el curso de "Diseño Asistido I", ya sea

---

<sup>4</sup> AutoCAD, debido a que es un estándar en la industria.

como parte de la materia "Técnicas de Representación" o como materia separada, pero siempre dentro del bloque de Taller de Arquitectura.

Como clase presencial, se impartiría la teoría de los temas asignados en cada clase, seguido de una demostración con el equipo de cómputo y proyector (cañón). Los alumnos observarían y tomarían apuntes de lo demostrado. Se asignarían tareas y/o ejercicios para entregar a la siguiente clase.

Al final del curso, los alumnos entregarían como trabajo final, una carpeta conteniendo sus apuntes y ejercicios o tareas, realizados en computadora. Se incluiría un diskette o CD conteniendo los archivos generados en sus trabajos.

## **b. Recursos Físicos**

### **Espacios Físicos**

El Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, cuenta con cinco aulas con capacidad para doce a catorce computadoras y alumnos. Es evidente que la capacidad de dichas aulas no sea suficiente para la población estudiantil de tercer semestre y los que se encuentren en el cuarto semestre, aunque se programen los horarios en días y horas hábiles de dicho centro.

Por otro lado, se presenta el problema de posibles conflictos de horarios con los cursos regulares que se imparte a dicha población estudiantil en sus correspondientes Talleres de Arquitectura, tanto de tercero como cuarto semestre.

En virtud de lo anterior, se propone que se utilicen los espacios físicos de los 16 Talleres de Arquitectura, en días y horas compatibles con los horarios asignados por la Secretaría de Asuntos Escolares para alumnos de tercero y cuarto semestres.

Dichos espacios físicos solo requieren tener la capacidad requerida por los alumnos asignados a dichos talleres, contar con cortinas para oscurecer parcialmente el salón y una pantalla de proyección.

### **Equipos Informáticos**

El Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez, cuenta con cuarenta computadoras PC, lo cual representa una capacidad instalada de 38,400 horas/máquina al semestre.

Dicha capacidad instalada es claramente insuficiente, si se desea tener a un alumno por computadora.

Se propone que los cursos se impartan en los lugares físicos propuestos en el apartado 2.1.2. utilizando una sola computadora y un proyector (cañón), en un salón de clases convencional, con cortinas y una pantalla.

Estos equipos deben existir actualmente en cada Taller de Arquitectura, debido a que las autoridades de la Facultad, entregaron una computadora completa con su correspondiente proyector, hace dos años

En última instancia, el Centro de Computo Augusto H. Álvarez podría asignar un equipo de cómputo y un proyector, que de manera itinerante fuese utilizado para impartir los cursos.

### **c. Recursos Docentes**

El Centro de Cómputo Augusto H. Álvarez cuenta ya con docentes capacitados para impartir los cursos que se proponen en este documento. Sin embargo dichos docentes no cuentan con el nombramiento de Profesores de Asignatura ya sea interinos ó definitivos en el área informática, dado que dicha figura no existe. Es importante recomendar que se instituya la figura administrativa adecuada que permita la existencia del área informática.

Los docentes instructores de los cursos planteados en el presente documento serían dos en la primera etapa de implementación del plan: Uno que cubra los talleres matutinos, con una carga de 20 horas a la semana y otro los talleres vespertinos con una carga de 12 horas a la semana. Se recomienda que dichos docentes sean auxiliados por un alumno de servicio social cada uno.

### **Programas de los Cursos**

En virtud de disponer de los programas y metodología que se utilizaron en el proyecto piloto, se sugiere que éstos sean revisados y en su caso modificados para su posible aplicación en la implementación en el período 2006-1.

Se presenta este reporte y propuesta a las autoridades de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, para su evaluación y en su caso aplicación en la Licenciatura de Arquitectura, a los 28 días del mes de Junio de 2005.

Participaron en este proyecto:

- Arq. Jorge Eduardo Rettally Muñoz. – Concepto, formulación de programas, metodologías y coordinación de proyecto. Aplicación de las mismas en Taller de Computación en el período 2005-1.
- Profesora Adela Rangel Fediuk – Formulación de programas y metodologías y aplicación de las mismas en Taller de Computación en el período 2005-1y Diseño Asistido I, en el período 2005-2.
- Profesora Erica Ayala Morriss – Formulación de programas y metodologías y aplicación de las mismas en Diseño Asistido I, en el periodo 2005-2.

## 4. Geometría II y III

### a. Antecedentes:

Este curso es el tercero y último de Geometría que se imparte en la Facultad de Arquitectura a los alumnos de cuarto semestre.

Tradicionalmente, Geometría ha sido considerada como una materia de segunda o tercera categoría ya que se le da un peso específico de entre un 10 y 15% del valor de la materia bloque "Taller de Arquitectura" y por otro lado, tiene una duración de solo 2 horas semanales, sumando solo 32 horas por semestre.

En el Plan de Estudios '92 se contemplaban cuatro semestres de Geometría con una duración de 3 horas a la semana, lo que arrojaba un total de 192 horas de clase. Actualmente, en nuestro Plan de Estudios vigente, se ha reducido a tres semestres con una duración total de 96 horas. De esta manera, su reducción en horas de clase ha sido de un 50%. Incluso hubo la propuesta de eliminar totalmente dicha materia del Plan de Estudios.

Como consecuencia lógica, los profesores de Geometría nos vemos en la necesidad de enseñar lo mismo que anteriormente hacíamos en 192 horas, pero en la mitad del tiempo. Esto nos lleva a buscar la forma de sintetizar el curso para impartirlo lo mejor posible y a la vez buscar la forma de optimizar la enseñanza de tal manera de no perder los temas a cubrir.

Una de las formas de lograr una mayor eficiencia, consiste en utilizar la computadora como herramienta informática que nos brinda la tecnología actual para lograr este cometido.

Por otro lado, es importante que Geometría recobre la importancia que realmente tiene en la formación de los alumnos en temas tan importantes como Taller de Proyectos y de Construcción.

La concepción del espacio tridimensional en el cual se generan las ideas iniciales y básicas de cualquier proyecto de Arquitectura se logran mediante la comprensión espacial que nos brinda la geometría. Estas ideas no cristalizarían ni serían susceptibles de expresarse sin la intervención decidida de la geometría. Este es uno de los tantos beneficios que nos brinda esta ancestral disciplina.

En resumen, la presente propuesta no pretende cambiar el plan de estudios sino sacar mayor provecho del tiempo disponible para la enseñanza de la Geometría mediante el uso de la computadora.

### **b. Objetivos:**

La abstracción de la materia es uno de los aspectos naturales y fundamentales que se deberá superar para hacer atractivo al alumno su aprendizaje. Despertar en ellos el interés por aprender, o mejor dicho; comprender los conceptos fundamentales y particulares de este tema. Establecer claramente la aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos, tanto en Taller de Proyectos como en Taller de Construcción. Si el alumno es consciente de que estos conocimientos le son útiles, se interesará en su aprendizaje y su inmediata aplicación.

Este curso se aplicó a los alumnos de 4º Semestre del Taller Carlos Lazo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el período 2006-1 (Agosto a Diciembre de 2005).

Fueron cuatro los objetivos a cubrir con el programa del curso:

- 1) Cubrir los temas señalados en el plan de estudio:
  - Axonometría y Perspectiva.
  - Sombras en Geometral y Perspectiva.
  - Nodos Estructurales.
  - Estructuras a Gran Escala.
  - Sistemas Estructurales
  - Sólidos Platónicos
  - Geodésicas
  - Inserción del Hombre en el Espacio.
- 2) Modelado en Tercera Dimensión mediante software informático.
- 3) Geometría Solar.
- 4) Trabajo en colaboración.

### **c. Metodología y Formato del Curso:**

Para cubrir los temas señalados en el plan de estudios se recurrió al método de enseñanza de Seminario. Se integraron ocho equipos de alumnos a los que se les pidió que escogieran un nombre en particular.

De esta manera se integraron los siguientes equipos:

- Arctectura
- Arkyem
- Arquiform
- Arqu-Nova
- Proyectos y Edificación
- Diseños Lyak
- Max Design
- Hiarq

A cada equipo se le asignó uno de los temas, el cual habrían de investigar, generar una presentación de diapositivas y exponer a sus compañeros en una fecha determinada en una calendarización previa, para lo cual se les concedió un plazo de 6 semanas para la presentación del primer equipo a exponer. Al término del semestre se debían juntar las ocho presentaciones que estarían concentradas en un solo disco compacto para su distribución entre todos los alumnos.

Se utilizaron dos programas de software para el modelado en tercera dimensión.

El primero, "anim8or" es un programa sencillo que cumple con ciertas características que se enuncian a continuación:

- No consume muchos recursos de hardware. Tomamos muy en cuenta este aspecto, debido a que si bien la totalidad de los alumnos cuentan con computadora en casa, en algunos casos dichos equipos son anticuados.
- Su tamaño es pequeño, no requiere instalación. Corre directamente desde el disco duro de la computadora o desde un diskette. Genera archivos pequeños que no superan 1 Mb.
- No requiere licencia. Su autor autoriza su libre utilización y distribución. En consecuencia, es gratuito.

El segundo, "SketchUp" es un poco más sofisticado, pero en cambio ofrece muchas más posibilidades que el anterior, tales como facilidad de comprensión y uso, inclusión de materiales de acabado, objetos de ambientación como mobiliario, mobiliario urbano, escalas humanas, árboles, plantas, dimensionamiento, estudio de sombras y soleamiento, y muchas características adicionales, especialmente su aplicación inmediata en Taller de Proyectos.

La enseñanza de estos programas de software se proporcionó mediante clases presenciales en la que se utilizó una sola computadora y un proyector (cañón), en un salón de clases convencional. Al término de cada sesión se solicita una tarea a entregar en la sesión siguiente.

La Geometría Solar, fue un tema importante a cubrir dada la aplicación que tiene en la Arquitectura Bioclimática. Para este efecto, se tuvo a un profesor invitado que cubrió este tema desde los conceptos básicos de la geometría astronómica para desembocar en la montea solar y sus aplicaciones en los estudios de sombras y soleamiento. Nuestro agradecimiento al Arq. Carlos Eduardo Romo, del Taller Max Cetto de nuestra Facultad.

#### **d. ProjectDox**

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana, a través de su coordinadora DAC (Diseño Asistido por Computadora), la Arq. Rocío O'Dogherty nos brindó la oportunidad de que nuestros alumnos pudieran trabajar en colaboración con sus condiscípulos de la UIA. Esto mediante el software ProjectDox que permite el trabajo en equipo vía Internet. Sin embargo, en la práctica se detectó que los alumnos UNAM tenían dificultades técnicas para esta forma de práctica debido a que sus recursos de hardware dificultaban el acceso y uso de ProjectDox, por lo que se recurrió a una opción alternativa.

#### **e. Sitio Web**

Dicha opción consistió en la creación de un sitio Web del curso, cuya función fue de crear un vínculo de trabajo y comunicación, en el que los alumnos verían expuestos la producción de sus trabajos, tuvieran acceso a recursos como apuntes, paginas Internet con temas afines, el calendario del curso, sus calificaciones conforme el avance del curso, bibliografía, etc. Los trabajos enviados por los alumnos para su evaluación y calificación y la publicación de los mismos.

#### **Desarrollo del Curso**

El curso se desarrolló en 14 sesiones de 2 horas, a lo largo del semestre. Estuvo integrado inicialmente por 32 alumnos inscritos con quienes se integraron los ocho equipos de cuatro alumnos cada uno. El grupo en sí, resultó un poco difícil, ya que

se trataba de alumnos que estaban repitiendo el semestre y su motivación fue un poco baja.

Por otro lado, el hecho de que el horario asignado fuese el viernes de 12:00 a 14:00 complicaba aun más las cosas, debido a que a esa hora, los alumnos ya están inquietos por retirarse (después de 3 horas de la materia de Taller de Proyectos) y dada además de la cercanía de la hora de la comida.

De un total de 32 alumnos, 8 de ellos desertaron antes de la mitad del semestre. De los 24 alumnos restantes, 18 alumnos aprobaron y 6 reprobaron la materia. Esto nos da una relación de 75% de los alumnos aprobaron y el 25% del grupo, reprobó.

Se estima que los alumnos reprobados no tuvieron el suficiente interés por los temas o por la materia en si. Como se mencionó en los Antecedentes, se tiene asignado un peso específico de la materia con un 10 a 15%. Los alumnos saben así mismo que si aprueban todas las materias del bloque de Taller de Arquitectura excepto Geometría u otra materia menor, tienen oportunidad de aprobar Taller de Arquitectura, aunque está establecido que para aprobar el Taller de Arquitectura es necesario aprobar todas las materias que lo integran.

## 4.6. Calendarización

Sem	Fecha	Tema	Software	Ejercicio a Entregar	Temas Investigación	Equipo
1	26-Ago-05	Introducción y Conceptos Generales. Formato del curso. Clasificación de líneas curvas	Ninguno	Líneas Curvas		Individual
2	02-Sep-05	Importancia de la Geometría en Arquitectura. - Uso de Mouse, barras de herramientas y menú, botones comunes, rotar en arco, grilla, calidad visual, espacio OpenGL	anim8or	Superficies Curvas.- Importancia de la Geometría en Arquitectura.		Individual
3	09-Sep-05	Básicos y Objeto/Modo Edición. Operaciones en objeto/editor. Básicos en objetos. Mallas. Materiales y objetos. ProjectrDox. Asignación de temas de investigación y fechas de las presentaciones.	anim8or ProjectDox	Publicación de temas anteriores en ProjectDox. Ejercicio 1 anim8or		Individual
4	16-Sep-05	Asueto	Asueto	Asueto	Asueto	Asueto
5	23-Sep-05	Fuentes True Type, llenado y extrusión, torneado, modificadores, reflejado y sub división	anim8or	Ejercicio 1 en anim8or.- Asesoría a equipo ARTECTURA		Individual
6	30-Sep-05	Objeto/Modo Punto, aristas, caras, múltiples materiales, adición de puntos y aristas.- PRESENTACION DE CÓMO HACER PRESENTACIONES.	anim8or	Ejercicio 2 en anim8or.- Asesoría a equipo ARKYEM		Individual
7	07-Oct-05	Conexión de mallas, fusión de puntos, parámetros de puntos y líneas, extrusión de caras. Comandos de edición de caras.	anim8or	Ejercicio 3 en anim8or.- Asesoría a equipo ARQUIFORM	Axonometría y Perspectiva	1. ARTECTURA
8	14-Oct-05	Editor de Escena: Elementos, Agregar objetos, la cámara, luces, targets y dialogo de propiedades y objetos	anim8or	Ejercicio 4 en anim8or.- Asesoría a equipo ARQUI-NOVA	Sombras en Geometral y Perspectiva	2. ARKYEM

9	21-Oct-05	Asignación de temas de entrega final. Básicos y geometría de AutoCAD. Primer Tema: SÓLIDOS PLATONICOS I	AutoCAD	Ejercicio 5. en anim8or.- Maqueta de volumen. Tema de Taller de Proyectos.- Asesoría a equipo EDIFICACION Y PROYECTOS	Nodos Estructurales	3. ARQUIFORM
10	28-Oct-05	GEOMETRIA SOLAR.- Trazo de Montea Solar manual. - Miguel Bertrand de Quintana.	AutoCAD	Ejercicio 6.- Montea solar elaborada en clase.- Asesoría a equipo DISEÑOS LYAK	Estructura a Gran Escala	4. ARQUI-NOVA
11	04-Nov-05	GEOMETRIA SOLAR.- Aplicación de montea solar en tema de proyectos: Maqueta de volumen, Taller de Proyectos.	AutoCAD	Ejercicio 7.- Sombras en maqueta, elaborada en clase. - Asesoría a equipo MAX DESIGN	Sistemas Estructurales	5. EDIFICACION Y PROYECTOS
12	11-Nov-05	AutoCAD: Segundo Tema: Montea solar en 3D, en AutoCAD	AutoCAD	Asesoría a equipo HIARQ	Sólidos Platónicos	6. DISEÑOS LYAK
13	18-Nov-05	AutoCAD: Tercer Tema: SÓLIDOS PLATONICOS II	AutoCAD	Ejercicio 8.- Montea solar en 3D, elaborada en AutoCAD	Geodesicas	7. MAX DESIGN
14	25-Nov-05	Inserción del Hombre en el Espacio. Plática y presentación.	AutoCAD		Inserción del Hombre en el Espacio	8. HIARQ
15	03-Dic-05	Entrega final.	Word	Ejercicio 9 en AutoCAD:- Análisis geométrico de una obra Arquitectónica	Entrega de CD con las 8 presentaciones compiladas.	Individual y Equipos
16	11-Dic-05	Calificaciones finales del Curso. Publicación en ProjectDox	Ninguno			Individual

La programación y calendarización original, sufrió cambios que aunque sustanciales, no afectaron el proceso del curso.

#### **4.7. Resultados Obtenidos:**

El principal objetivo que se persiguió con el formato del curso se logró satisfactoriamente. En coordinación con los profesores de Taller de Proyectos, los alumnos aplicaron los conocimientos adquiridos, tales como el estudio de sombras y soleamiento, así como la aplicación de los programas de software en sus trabajos de Taller de Proyectos.

El interés por la materia se vio beneficiado con la utilización del sitio Web de la materia y se logró una buena comunicación a través de los correos electrónicos y la permanente consulta de su avance de las calificaciones obtenidas a lo largo del curso.

Lamentablemente, la coordinación y trabajo en equipo con los alumnos de la Universidad Iberoamericana no se logró. A este respecto se harán nuevos intentos para un futuro próximo.

Participaron en esta etapa del proyecto:

- Arq. Jorge Eduardo Rettally Muñoz. – Concepto, formulación de programas, metodologías y coordinación de proyecto. Aplicación de las mismas en la materia de Geometría III en el período 2006-1.
- Profesora Adela Rangel Fediuk – Formulación de programa, capacitación en software SketchUp y aplicación del mismo en la materia de Geometría III en el período 2006-1.
- Arq. Carlos Eduardo Romo Zamudio – Profesor invitado en el tema de Geometría Solar, Montea Solar Cilíndrica y sus aplicaciones, en el período 2006-1

## 4.8. Geometría III – Período 2006 - 2

En este apartado, se menciona la continuación del proyecto en el siguiente periodo, en el cual se hacen modificaciones y adiciones al programa del semestre pasado, aplicando las experiencias adquiridas.

En este período se utilizó ampliamente el software SketchUp desde el principio del curso. El propósito fue enseñar el funcionamiento de este modelador 3D desde el principio para utilizarse como herramienta a lo largo del curso. La enseñanza de la geometría se dio con el uso de la herramienta y los resultados se dieron de forma casi inmediata. Los alumnos se entusiasmaron con el nuevo recurso de SketchUp, al grado que ya elaboraban sus modelos 3D en geometría y aplicaban estos conocimientos en Taller de Proyectos.

## 4.9 Geometría y el Aula Virtual

A partir del período 2007-1 y en vista del éxito obtenido con las experiencias anteriores, la coordinación del Taller Carlos Lazo hizo un pequeño cambio en cuanto a las materias impartidas por el autor, asignándome las materias de Geometría II y Geometría III, lo cual dio como consecuencia la posibilidad de dar un seguimiento a las Geometrías impartidas en el Taller. Esto es, que ambas materias serían impartidas por el mismo profesor en el mismo semestre.

Habiendo estado en la búsqueda de un software de trabajo en colaboración y en virtud de que el experimento con ProjectDox no dio los resultados esperados, se obtuvo un recurso diseñado específicamente para la educación a distancia. Este software es *open source*, es decir de uso gratuito y tiene el nombre de Moodle.

Moodle es una plataforma de aprendizaje a distancia basada en software libre. Cuenta con una relativamente grande y creciente base de usuarios. Es un sistema de gestión de la enseñanza (también denominado “Entorno Virtual del Enseñanza-Aprendizaje – (EVEA), *course management system* ó *learning management system* en inglés); es decir una

aplicación diseñada para ayudar a educadores a crear cursos de calidad en línea. Estos tipos de sistema de aprendizaje a distancia a veces son también llamados ambientes de aprendizaje virtual o educación en línea.

Las primeras pruebas se hicieron a fines del semestre 2006-2, entre los meses de abril y mayo de 2006, para que el sistema quedara listo para iniciar formalmente el período 2007-1, en agosto del 2006.

El binomio *geometría-aula virtual* en realidad está integrado por las materias de Geometría II y III como base de enseñanza aprendizaje y los programas de aplicación que son dos: SketchUp (modelador 3D) y Moodle (aula virtual) como recursos. La combinación de ambos – base y recursos – pretende alcanzar los objetivos que se han planteado a lo largo del presente documento.

Los cursos se organizaron siguiendo los lineamientos que indica el plan de estudios '99 vigente en la facultad de arquitectura de la UNAM, para 3° y 4° semestres (Geometría II y Geometría III respectivamente).

El software SketchUp es utilizado para la representación gráfica de los temas de cada sesión de clases, habiendo estudiado las características de los elementos geométricos en estudio.

Se implementaron diversos temas de investigación complementarios a los impartidos en clase, con el objeto de que el alumno se acostumbre no solo a recibir información sino también a hacer una labor de investigación y creatividad; labores propias del profesional de la arquitectura.

Moodle se incorpora al aula virtual, en la que se dan las siguientes actividades:

- Manejo de software de trabajo en colaboración.
- Disponibilidad de recursos elaborados por los profesores como: apuntes, ligas a sitios de interés, foros de discusión, exámenes, tareas, chats, etc.

- Manejo administrativo de las calificaciones de los alumnos conforme el avance del curso. Los alumnos tienen acceso restringido a las diversas partes del curso; sin embargo pueden inscribirse, mandar sus trabajos en día, fecha y hora especificadas como un límite. Tener acceso a su información personal así como a sus calificaciones en cualquier momento.
- Comunicación permanente de los alumnos entre si, como profesores entre si, como profesores y alumnos; de manera grupal o individual. Esta característica permite un mayor acercamiento entre docentes y alumnos.

2007-1 es el primer semestre en que se utiliza el aula virtual, demostrando que la enseñanza-aprendizaje de la geometría – o de cualquier otro tema – se ve notablemente enriquecido con la tecnología actual. Esto nos permite interesar al alumno en la materia y proporcionar a los estudiantes herramientas que les permitan un mejor desarrollo en su vida académica.

Es importante recalcar que se ha logrado una eficiencia en la enseñanza-aprendizaje, ya que los alumnos asimilan y comprenden con mayor felicidad aquellos temas que pudieran ser muy abstractos o poco comprensibles. Se logra que los alumnos se adhieran a un sistema que exige una rígida disciplina en cuanto a los días y hora de entrega de sus trabajos en el cual no hay tolerancia de ninguna especie, tal como sucede en la vida profesional. Además al final del curso se obtuvo como parte del resultado final, la compilación de los elementos del curso en medios magnéticos para consulta posterior.

Los alumnos tuvieron una aceptación favorable a esta modalidad desde el principio ya que el aula virtual es de fácil utilización y en su idioma nativo. El sistema les brindó claridad en el curso, en los temas, calendario de trabajo, calificaciones oportunas, excelente comunicación y otras ventajas.

El aula virtual es muy semejante al software de trabajo en colaboración utilizada en un número creciente de empresas y despachos de arquitectos. Nuestros alumnos tendrán pues, un conocimiento adicional en el uso de la tecnología a nivel profesional que les brindará mejores oportunidades al incorporarse al mercado laboral.

El aula virtual fue presentada como tema de una ponencia en el Primero Congreso Internacional de Computación e Informática en Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería que se llevó a cabo del 4 al 8 de Diciembre de 2006 en la Facultad de Arquitectura de la UNAM. (Ver anexo 1

## CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación llevado a cabo durante cinco semestres escolares en los períodos 2005-1 a 2007-1 en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México me ha llevado a demostrar la importancia y viabilidad del uso de la computadora en la enseñanza-aprendizaje de la arquitectura.

Hablar de la computadora como herramienta es apenas una pequeña parte de lo que las tecnologías de la comunicación implica. Son mucho los campos, los recursos y las aplicaciones que todavía faltan por descubrir. Cada profesor en su materia tendrá las ideas e iniciativas que puedan complementar sus cursos con esta herramienta tanto en beneficio propio y de sus alumnos, así como de la institución en la que presta sus servicios.

Las escuelas y facultades de arquitectura tienen por delante una importante tarea de revisión de sus correspondientes planes de estudio que involucren de manera importante a la informática y la computación.

En nuestra facultad y en nuestro Taller de Arquitectura hemos iniciado un primer intento cuya implementación pudo no haber sido la óptima. Sin embargo sí arrojó resultados alentadores en todos los sentidos para continuar en lo futuro su aplicación, buscando las mejoras con nuevos métodos, tecnologías y formatos que permitan estimular a los alumnos a interesarse por los diversos temas en la que se aplique la herramienta informática.

Los cursos iniciados como planes pilotos de taller de computación y diseño asistido 2D, se han continuado de manera ininterrumpida hasta la fecha. Se ha llevado un seguimiento con objeto de mejorarlos en cada semestre y los alumnos se benefician con los conocimientos adquiridos en el momento adecuado de su tránsito académico por la facultad. Las autoridades correspondientes por su parte, han seguido apoyando estos cursos con profesores acreditados y sus calificaciones son acreditadas por la coordinación de servicios escolares.

En el Taller Carlos Lazo de la Facultad de Arquitectura, Las materias de geometría I y geometría II están ahora coordinadas para tener una continuidad a lo largo de 3° y 4° semestres, de tal manera que el alumno tenga el beneficio del aprendizaje de la geometría así como de los programas de aplicación utilizados, que posteriormente aplicarán en taller de proyectos.

Será trascendental la continua búsqueda de los medios y recursos necesarios para que la calidad de los conocimientos impartidos en la Facultad de Arquitectura se superen constantemente en la delicada misión que tenemos como profesores de dar lo mejor de nosotros mismos a los futuros profesionales de la Arquitectura.

## BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

**CASAS**, Rosalba y **VALENTI**, Giovanna.- *“Dos Ejes en la Vinculación de las Universidades a la Producción (La formación de recursos humanos y las capacidades de Investigación)”*  
Editorial Plaza y Valdés. UAM. México, 2000.

**CONTRERAS LARA VEGA**, María Esther Aurora *“Las Instituciones de Educación Superior ante las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación”* – Ponencia presentada en el XX Simposio Internacional en la Educación SOMCE 2004, organizado por la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. Puebla, México 2004. [Online]  
<http://www.somece.org.mx/virutual2004/ponencias/formación/ContrerasLaraVega.pdf>

**DEWANTO**, Wahyo. *The Use of Computers in Indonesian Schools of Architecture, University of Tasmania*. Ponencia presentada en la Segunda Conferencia internacional de la AASA (Asociación Internacional de Escuelas de Arquitectura de Australasia- 2003 [Online]  
<http://www.abp.unimelb.edu.au/features/events/archive/aasa/>

**ESTADISTICAS UNIVERSITARIAS**: Coordinación de Planeación Informática. Facultad de Arquitectura, UNAM 2007.

**FERRER**, Martín. *“La Computadora en la Enseñanza de la Arquitectura”*. [Online]  
<http://www.arquitectura.com/cad/artic/enseñanza.asp>

**INFORMACIÓN BÁSICA 2007** - Facultad de Arquitectura, UNAM, México, D.F.

**LÓPEZ MARTINEZ**, María José.- *“Psicología de la Educación para Padres y Profesionales”*. [Online] <http://www.psicopedagogia.com>

**MEYERS**, Jeremy, *“A Short History of the Computer”* – 2006 [Online]  
<http://www.softlord.com/comp/>

**MOODLE**, Free Open Source of Course Management Systems (CMS) [Online]  
<http://moodle.org>

**MySQL**. Open Source Database [Online] <http://www.mysql.com>

**PINI**, Eduardo; **ABADES**, Irma Soledad; **PAOLUCCI**, Alejandro Luís. *“El Modelo Digital en los Primeros Años de la Enseñanza de la Arquitectura”*, SIGRADI 2000, Río de Janeiro: Construyendo el Espacio Digital.- Ponencia en el 4º Congreso de la Sociedad Interamericana de Gráfica Digital 2000, en Río de Janeiro, Brasil. [Online]  
<http://cumincades.scix.net/data/works/att/5007.content.pdf>

**PLAN DE ESTUDIOS '99** – Licenciatura en Arquitectura, UNAM, México, D.F:

**PostgreSQL** – Open Source Database [Online] <http://www.postgresql.org/>

**RETTALLY**, Eduardo; **RANGEL**, Adela *“Geometría y el Aula Virtual”*, Ponencia en el 1er. Congreso Académico Internacional. La computación y la informática en la arquitectura, el urbanismo y la Ingeniería. México, D.F. 2006

**SANEZ BEGUIRISTAIN**, Vicente Jesús (Latif) *“Sintoniza con la Magia de la Geometría”*.- A pena d'agua Ediciones. Ourense, España. 2005

**SIERRA VAZQUEZ**, Francisco Javier *“La Tecnología Informática y la Escuela”*. [Online]  
[http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/maestros//tiyescuela/ti\\_1.htm](http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/maestros//tiyescuela/ti_1.htm)

**SILVA SAENZ**, Freddy E. *“Modelización Arquitectónica en la Enseñanza Aprendizaje”* SIGRADI 2000, Río de Janeiro: Construyendo el Espacio Digital.- Ponencia en el 4º Congreso de la Sociedad Interamericana de Gráfica Digital 2000, en Río de Janeiro, Brasil. [Online] <http://http://www.fcae.nova.edu/~freddy/Mod2.html>

**UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, Department of Architecture.**

"Undergraduate Handbook 2002-03" [Online]  
<http://www.arct.cam.ac.uk/coursebase/handbooks/undergrad/cad.htm>

**VALLE FLORES**, María de los Angeles. *"Formación en Competencias y Certificación Profesional"*. Universidad Nacional Autónoma de México. México 2000.

**VIANA CASTRILLON**, Laura. *"Memoria Natural y Artificial"*. Fondo de Cultura Económica, 2ª Edición 1995.- México, D.F. ISBN. 968-16-4807-2 [Online]  
<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/html/varia.htm> Biblioteca Digital.

## GLOSARIO

### **Apache**

Servidor http de código abierto para aplicaciones Web.

### **Astrolabio**

Es un instrumento que permite determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste.

### **Arquitectura Bioclimática:**

Es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que son considerados más bien como sistemas de apoyo.

### **Bloque de Taller de Arquitectura:**

Conjunto de materias que de manera integrada conforman una sola: Taller de Arquitectura. Estas materias son: Taller de Proyectos, Taller de Construcción, Técnicas de Representación, Investigación y Geometría. (Estas cinco materias se encuentran en el bloque de Taller de Arquitectura en los semestres 2º, 3º y 4º de la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **CAD:**

(Computer Aided Design) Nombre genérico de cualquier programa o software de representación gráfica vectorial. Generalmente se refiere a AutoCAD, de la empresa Autodesk.

**Computación:**

Ciencia del tratamiento automático de la información mediante una computadora. (Ver Informática)

**DAC:**

Diseño Asistido por Computadora. Aunque algunos lo interpretan como Dibujo Asistido por Computadora.

**Gis:**

Barra cilíndrica de yeso, utilizada para escribir sobre un tablero o pizarrón en un salón de clases convencional. También conocida como "tiza" en otros países de habla hispana.

**Geometría Astronómica:**

Estudio y conocimiento de las características geométricas de nuestro sistema solar, su relación con los planetas - especialmente la tierra - y las causas y efectos del sol en nuestro planeta.

**GNU:**

General Public License. Licencia de uso publico que norma la utilización del software libre.

**Hardware:**

En computación, todos los elementos físicos que componen un sistema de cómputo: Gabinetes, monitores, teclados, Mouse, impresoras, altavoces, etc.

**HTTP:**

Protocolo de transferencia de hipertexto. El hipertexto es el contenido de las páginas Web y el protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se envían las peticiones de acceder a una página Web y la respuesta de esa Web, remitiendo la información que se verá en pantalla.

**Informática:**

Es la tecnología que estudia el tratamiento de la información mediante el uso de computadoras. *Informática* es un vocablo inspirado en el francés *informatique*, formado a su vez por la conjunción de las palabras *information* y *automatique*, para dar idea de la automatización de la información que se logra con los sistemas computacionales. La informática es un amplio campo que incluye los fundamentos teóricos, el diseño, la programación y el uso de las computadoras.

**Modelado en tercera dimensión:**

Recurso de informática que a través de un software específico, permite la creación y modelado de objetos en el espacio.

**MySQL:**

Sistema de gestión de base de datos en un esquema de licenciamiento GNU GPL, muy usado en aplicaciones Web.

**Niveles de la Licenciatura en Arquitectura:**

La duración de los estudios de licenciatura es de cinco años. Cada año es un nivel y cada nivel comprende dos semestres. También se les denomina etapas.

**Períodos:**

También llamados semestres. Etapas de actividad académica. Los períodos son nones o pares. Los nones comprenden por lo general de Agosto a Diciembre de cada año. Se identifican con el año siguiente al vigente, seguido del número uno. Los pares comprenden por lo general de Febrero a Junio de cada año. Se identifican con el año en curso, seguido del número dos.

**PHP:**

Lenguaje de programación, usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web.

**PostgreSQL:**

Es un motor de base de datos; es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de base de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

**ProjectDox:**

Software de colaboración en línea. Permite a los miembros de un equipo a acceder a un sitio centralizado para encontrar la última información y los cambios realizados a un proyecto. Esta herramienta se crea en un sitio en línea seguro, para compartir archivos, cambiar notificaciones, foros de discusión, solicitudes de información, historial y seguimiento de proyectos y colaboración.

**Software:**

Programas; ya sean sistemas operativos o programas de aplicación utilizados en las computadoras.

**Taller de Arquitectura:**

Es la forma de organización pedagógica que contiene los elementos que relacionan al Área de Proyectos con sus componentes teóricos, tecnológicos, constructivos; urbanos ambientales y de vinculación social. Es por lo tanto el eje curricular de la Licenciatura en Arquitectura.

**Taller Carlos Lazo:**

Es una de las diez y seis instancias académicas de la licenciatura en arquitectura, de la Facultad de Arquitectura. Es una de las opciones que el alumno de primer ingreso debe seleccionar para su inscripción, como planteamiento académico y forma de trabajo que mas le interés.

**Taller de Proyectos:**

Es una de las materias que integran el Taller de Arquitectura. Es la de mayor peso académico.

## GLOSARIO

### **Apache**

Servidor http de código abierto para aplicaciones Web.

### **Astrolabio**

Es un instrumento que permite determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste.

### **Arquitectura Bioclimática:**

Es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que son considerados más bien como sistemas de apoyo.

### **Bloque de Taller de Arquitectura:**

Conjunto de materias que de manera integrada conforman una sola: Taller de Arquitectura. Estas materias son: Taller de Proyectos, Taller de Construcción, Técnicas de Representación, Investigación y Geometría. (Estas cinco materias se encuentran en el bloque de Taller de Arquitectura en los semestres 2º, 3º y 4º de la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **CAD:**

(Computer Aided Design)Nombre genérico de cualquier programa o software de representación grafica vectorial. Generalmente se refiere a AutoCAD, de la empresa Autodesk.

**Computación:**

Ciencia del tratamiento automático de la información mediante una computadora. (Ver Informática)

**DAC:**

Diseño Asistido por Computadora. Aunque algunos lo interpretan como Dibujo Asistido por Computadora.

**Gis:**

Barra cilíndrica de yeso, utilizada para escribir sobre un tablero o pizarrón en un salón de clases convencional. También conocida como "tiza" en otros países de habla hispana.

**Geometría Astronómica:**

Estudio y conocimiento de las características geométricas de nuestro sistema solar, su relación con los planetas - especialmente la tierra - y las causas y efectos del sol en nuestro planeta.

**GNU:**

General Public License. Licencia de uso publico que norma la utilización del software libre.

**Hardware:**

En computación, todos los elementos físicos que componen un sistema de cómputo: Gabinetes, monitores, teclados, Mouse, impresoras, altavoces, etc.

**HTTP:**

Protocolo de transferencia de hipertexto. El hipertexto es el contenido de las páginas Web y el protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se envían las peticiones de acceder a una página Web y la respuesta de esa Web, remitiendo la información que se verá en pantalla.

**Informática:**

Es la tecnología que estudia el tratamiento de la información mediante el uso de computadoras. *Informática* es un vocablo inspirado en el francés *informatique*, formado a su vez por la conjunción de las palabras *information* y *automatique*, para dar idea de la automatización de la información que se logra con los sistemas computacionales. La informática es un amplio campo que incluye los fundamentos teóricos, el diseño, la programación y el uso de las computadoras.

**Modelado en tercera dimensión:**

Recurso de informática que a través de un software específico, permite la creación y modelado de objetos en el espacio.

**MySQL:**

Sistema de gestión de base de datos en un esquema de licenciamiento GNU GPL, muy usado en aplicaciones Web.

**Niveles de la Licenciatura en Arquitectura:**

La duración de los estudios de licenciatura es de cinco años. Cada año es un nivel y cada nivel comprende dos semestres. También se les denomina etapas.

**Períodos:**

También llamados semestres. Etapas de actividad académica. Los períodos son nones o pares. Los nones comprenden por lo general de Agosto a Diciembre de cada año. Se identifican con el año siguiente al vigente, seguido del número uno. Los pares comprenden por lo general de Febrero a Junio de cada año. Se identifican con el año en curso, seguido del número dos.

**PHP:**

Lenguaje de programación, usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web.

**PostgreSQL:**

Es un motor de base de datos; es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de base de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

**ProjectDox:**

Software de colaboración en línea. Permite a los miembros de un equipo a acceder a un sitio centralizado para encontrar la última información y los cambios realizados a un proyecto. Esta herramienta se crea en un sitio en línea seguro, para compartir archivos, cambiar notificaciones, foros de discusión, solicitudes de información, historial y seguimiento de proyectos y colaboración.

**Software:**

Programas; ya sean sistemas operativos o programas de aplicación utilizados en las computadoras.

**Taller de Arquitectura:**

Es la forma de organización pedagógica que contiene los elementos que relacionan al Área de Proyectos con sus componentes teóricos, tecnológicos, constructivos; urbanos ambientales y de vinculación social. Es por lo tanto el eje curricular de la Licenciatura en Arquitectura.

**Taller Carlos Lazo:**

Es una de las diez y seis instancias académicas de la licenciatura en arquitectura, de la Facultad de Arquitectura. Es una de las opciones que el alumno de primer ingreso debe seleccionar para su inscripción, como planteamiento académico y forma de trabajo que mas le interés.

**Taller de Proyectos:**

Es una de las materias que integran el Taller de Arquitectura. Es la de mayor peso académico.

## BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

**CASAS**, Rosalba y **VALENTI**, Giovanna.- *“Dos Ejes en la Vinculación de las Universidades a la Producción (La formación de recursos humanos y las capacidades de Investigación)”* Editorial Plaza y Valdés. UAM. México, 2000.

**CONTRERAS LARA VEGA**, María Esther Aurora *“Las Instituciones de Educación Superior ante las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación”* – Ponencia presentada en el XX Simposio Internacional en la Educación SOMCE 2004, organizado por la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. Puebla, México 2004. [Online] <http://www.somece.org.mx/virtual2004/ponencias/formación/ContrerasLaraVega.pdf>

**DEWANTO**, Wahyo. *The Use of Computers in Indonesian Schools of Architecture, University of Tasmania*. Ponencia presentada en la Segunda Conferencia internacional de la AASA (Asociación Internacional de Escuelas de Arquitectura de Australasia- 2003 [Online] <http://www.abp.unimelb.edu.au/features/events/archive/aasa/>

**ESTADÍSTICAS UNIVERSITARIAS:** Coordinación de Planeación Informática. Facultad de Arquitectura, UNAM 2007.

**FERRER**, Martín. *“La Computadora en la Enseñanza de la Arquitectura”*. [Online] <http://www.arquitectura.com/cad/artic/enseñanza.aspp>

**INFORMACIÓN BÁSICA 2007** - Facultad de Arquitectura, UNAM, México, D.F.

**LÓPEZ MARTINEZ**, María José.- *“Psicología de la Educación para Padres y Profesionales”*. [Online] <http://www.psicopedagogia.com>

**MEYERS**, Jeremy, *“A Short History of the Computer”* – 2006 [Online] <http://www.softlord.com/comp/>

**MOODLE**, Free Open Source of Course Management Systems (CMS) [Online]  
<http://moodle.org>

**MySQL**. Open Source Database [Online] <http://www.mysql.com>

**PINI**, Eduardo; **ABADES**, Irma Soledad; **PAOLUCCI**, Alejandro Luis. *“El Modelo Digital en los Primeros Años de la Enseñanza de la Arquitectura”*, SIGRADI 2000, Río de Janeiro: Construyendo el Espacio Digital.- Ponencia en el 4º Congreso de la Sociedad Interamericana de Gráfica Digital 2000, en Río de Janeiro, Brasil. [Online]  
<http://cumincades.scix.net/data/works/att/5007.content.pdf>

**PLAN DE ESTUDIOS '99** – Licenciatura en Arquitectura, UNAM, México, D.F:

**PostgreSQL** – Open Source Database [Online] <http://www.postgresql.org/>

**RETTALLY**, Eduardo; **RANGEL**, Adela *“Geometría y el Aula Virtual”*, Ponencia en el 1er. Congreso Académico Internacional. La computación y la informática en la arquitectura, el urbanismo y la Ingeniería. México, D.F. 2006

**SANEZ BEGUIRISTAIN**, Vicente Jesús (Latif) *“Sintoniza con la Magia de la Geometría”*.- A pena d’agua Ediciones. Ourense, España. 2005

**SIERRA VAZQUEZ**, Francisco Javier *“La Tecnología Informática y la Escuela”*. [Online]  
[http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/maestros//tiyescuela/ti\\_1.htm](http://www.ciberhabitat.gob.mx/escuela/maestros//tiyescuela/ti_1.htm)

**SILVA SAENZ**, Freddy E. *“Modelización Arquitectónica en la Enseñanza Aprendizaje”* SIGRADI 2000, Río de Janeiro: Construyendo el Espacio Digital.- Ponencia en el 4º Congreso de la Sociedad Interamericana de Gráfica Digital 2000, en Río de Janeiro, Brasil. [Online] <http://http://www.fcae.nova.edu/~freddy/Mod2.html>

**UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, Department of Architecture.**

*"Undergraduate Handbook 2002-03"*

[Online]

<http://www.arct.cam.ac.uk/coursebase/handbooks/undergrad/cad.htm>

**VALLE FLORES**, María de los Angeles. *"Formación en Competencias y Certificación Profesional"*. Universidad Nacional Autónoma de México. México 2000.

**VIANA CASTRILLON**, Laura. *"Memoria Natural y Artificial"*. Fondo de Cultura Económica, 2<sup>a</sup> Edición 1995.- México, D.F. ISBN. 968-16-4807-2 [Online]  
<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/html/varia.htm> Biblioteca Digital.

## **ANEXOS**

ANEXO 1 – Programa y Temario de Taller de Computación

ANEXO 2 – Trabajo realizado en Taller de Computación

ANEXO 3 – Programa y Temario de Diseño Asistido 2D

ANEXO 4 – Trabajo realizado en Diseño Asistido 2D (AutoCAD)

ANEXO 5 – Muestras de trabajos realizado en Geometría III

ANEXO 6 – Resumen de Ponencia en el 1er Congreso  
Internacional de Computación e Informática  
en Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería.

TEMAS:

- COMPONENTES DE UNA COMPUTADORA
  - Hardware: CPU, periféricos de entrada y salida.
  - Software: Sistemas operativos y Programas de Aplicación
- DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE UNA COMPUTADORA
  - CPU
  - Teclado
  - Ratón
- ELEMENTOS DE INFORMATICA
- VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO DE DATOS
- RESPALDO DE INFORMACION
  - De sistemas operativos.
  - De programas de aplicación.
- ORGANIZACIÓN DE INFORMACION EN DISCOS
  - Nombres de archivos
  - Respaldos en diskettes
  - Respaldos en CD - DVD
  - Respaldos en discos extraíbles – Memorias flash

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos conozcan el funcionamiento en general de una computadora, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes para realizar sus ejercicios en casa.

EJERCICIO 1:

Se solicitó a los alumnos averiguar qué características tienen sus equipos debiendo entregar para la próxima clase un reporte que como mínimo incluya:

- Marca, tipo y velocidad de procesador
- Capacidad de memoria RAM
- Capacidad de disco duro
- Otras características adicionales como: Unidades de CD ROM, Unidad de Diskette, Tipo de monitor, Teclado, Ratón y otros

Se indica a los alumnos que todos sus ejercicios y tareas deberán entregarse cuando se soliciten: normalmente a la siguiente sesión. Se calificarán y devolverán para que se integre a la carpeta que se entregará al final del curso. Así mismo, los archivos generados, deberán incluirse en un diskette o CD. que se incorporará a su carpeta.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- SISTEMA OPERATIVO WINDOWS – Parte I
  - Exploración del escritorio
  - Barra de tareas – uso y modificación
  - Uso del Ratón
    - Botón izquierdo – seleccionar y accionar
    - Botón derecho – menú contextual
    - Rueda scroll
    - Clic y arrastrar
  - Configuraciones básicas (Propiedades de Escritorio)
    - Temas
    - Escritorio
    - Protector de Pantalla
    - Apariencia
    - Configuración
    - Sesiones de usuarios
  - Descripción y uso de los iconos
  - Clic en botones y doble clic en iconos

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos se familiaricen con los elementos básicos del sistema operativo, señalando las diferencias con las diversas versiones desde el Windows 98 hasta Windows XP, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes para realizar sus ejercicios en casa.

EJERCICIO 2:

Se solicitó a los alumnos realizar ejercicios en casa de lo aprendido, utilizando el sistema operativo de sus computadoras. Deberán traer un informe del sistema operativo que tienen sus equipos.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado, mismos que se aclararán en clase próxima.

**CONTENIDO DE LA SESIÓN**

TEMAS:

- SISTEMA OPERATIVO WINDOWS – Parte II
  - Creación de un nuevo documento
  - Creación de una nueva carpeta
  - Manipulación de documentos y carpetas.
  - Creación de accesos directos
  
- ORGANIZACIÓN LA CARPETA MIS DOCUMENTOS
  - Estructura de la carpeta
  - Como organizar la información generada por el usuario
  - Guardado de información en las carpetas ya creadas.

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos asimilen la importancia de que su información esté siempre organizada, de tal manera que siempre sepan donde se encuentra su información, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes para realizar sus ejercicios en casa.

EJERCICIO 3:

Se solicitó a los alumnos presentar para la próxima los apuntes tomados en estas tres sesiones, utilizando el editor de textos WORD de sus computadoras, con objeto de tener un diagnostico de sus conocimientos previos en ese tema.

**DUDAS**

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PAQUETE OFFICE
  - Descripción básica
  - Programas que lo componen
  - Importancia de del conocimiento de programas de manipulación de imágenes, antes de aprender los programas del paquete office.
  
- ELEMENTOS TEORICOS DE LAS IMÁGENES
  - Qué es y como se representa una imagen
  - Imágenes de mapas de bits y vectoriales
  - Tipos de archivos de imagen
  - Captura de imágenes
    - Cámaras
    - Scanners
    - Internet (derechos de autor y regalías)
  - Conceptos básicos
    - Resolución
    - Imágenes RGB y CYMK
    - Color – niveles, saturación, luz y contraste
    - Monocromáticas – escala de grises

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento teórico básico relativo a imágenes, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO:

No se deja ejercicio.

Se solicita así mismo, que los alumnos adquieran el programa Photoshop versión 7.0 o superior, para instalarlo en sus computadoras.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PHOTOSHOP
  - Descripción básica del programa
  - Barra de menús
    - File - Open
    - Image – Mode – (Grayscale, RGB Color, CYMK Color).
    - Image – Adjustments – (Auto Levels, Auto Contrast, Auto Color)
    - Image – Image Size – (Píxel Dimensions, Document Size, Resolution)
    - Image – Rotate Canvas.
  - Herramienta Crop
  - Menu – Print with preview (Page Setup, Position, Scaled Print Size, Print...)
  - Menu – File – Save as... (JPEG Options)
  - Menu - Exit

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la edición y mejoramiento de imágenes, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañon) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 4:

Se solicita que los alumnos capturen una imagen, la manipulen y editen con los conocimientos adquiridos y traigan como tarea la imagen impresa, tanto la original como la editada.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PROCESADOR DE PALABRA **WORD** – Parte I
  - Descripción básica del programa
  - Barra de menús
    - Archivo
    - Edición
    - Ver – encabezado y Pie de Pagina
    - Insertar
    - Formato
    - Herramientas
    - Tabla
    - Ventana
    - Ayuda
  - Barras de Herramientas
    - Standard
    - Formato

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento practico básico relativo a la edición y procesamiento de textos, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañon) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 5:

Se elabora una hoja membreteada con encabezado y pié de página. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una hoja membreteada y la guarden como "**plantilla de documento. dot**". Dicha tarea deberá imprimirse y entregarse.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PROCESADOR DE PALABRA **WORD** – Parte II
  - Archivo – Configurar página...(Márgenes, Papel, Diseño).
  - Párrafos.
    - Sangría de primera línea.
    - Sangría francesa.
    - Sangría izquierda.
  - Comprobación de ortografía y gramática.
  - Vista preliminar.
  - Numeración de páginas.

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la edición y procesamiento de textos, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 6:

Se elaboran dos hojas, utilizando la membreteada con encabezado y pie de página que previamente se realizó. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, un escrito en tres hojas membreteadas en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Documento de Word>(\* . doc)**". Dicha tarea deberá imprimirse y entregarse.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

**CONTENIDO DE LA SESIÓN**

TEMAS:

- PROCESADOR DE PALABRA **WORD** – Parte III
  - Numeración y viñetas
  - Uso de tabuladores: (Izquierda, Centrada, Derecha y Decimal)
  - Edición y revisión de documentos (Comentarios)
  - Inserción de símbolos y caracteres especiales
  - Inserción de ecuaciones. (Editor de Ecuaciones)
  - Inserción de referencias (Pie de pagina)

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la edición y procesamiento de textos, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 7:

Se elaboran dos hojas, utilizando la membreteada con encabezado y pié de página que previamente se realizó. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una escrito en dos hoja membreteadas en las que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Documento de Word (\*.doc)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

**DUDAS**

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PROCESADOR DE PALABRA **WORD** – Parte IV
  - Inserción de imágenes
  - Texto rodeando imágenes
  - Inserción de hipervínculos
  - Inserción de Objetos – Imágenes de texto (Word Art)
  - Inserción de tablas
  - Inserción de letra capital

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la edición y procesamiento de textos, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañon) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 8:

Se elaboran dos hojas, utilizando la membreteada con encabezado y pié de página que previamente se realizó. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una escrito en dos hoja membreteadas en las que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Documento de Word (\*.doc)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- HOJA DE CALCULO **EXCEL** – Parte I
  - Conceptos básicos
  - Descripción de la pantalla de hoja de calculo
  - Hojas y Libro
  - Formulas
  - Formato de celdas
    - Numero
    - Alineación
    - Fuente
    - Bordes
    - Tramas
    - Protección

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la hoja de cálculo, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 9:

Se elabora un libro con tres hojas. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una hoja de calculo en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Hoja de Calculo de Excel (\*.xls)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- HOJA DE CALCULO **EXCEL** – Parte II
  - Combinación de celdas
  - Insertar/Eliminar filas y/o columnas
  - Ocultar/Mostrar filas y/o columnas
  - Ordenar...
  - Series
  - Configuración de pagina – ajuste de escala
  - Formato de filas y columnas
  - Búsqueda
  - Comentarios
  - Inserción de imágenes

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la hoja de cálculo, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 10:

Se elabora un estado de cuenta. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una hoja de calculo en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Hoja de Calculo de Excel (\*.xls)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- HOJA DE CALCULO **EXCEL** – Parte III
  - Herramientas.
    - Proteger hojas y libros.
    - Opciones.
      - Ver.
      - Seguridad.
      - Guardar.
      - Internacional
      - Listas personalizadas
  - Funciones avanzadas.
  - Gráficos.
  - Opciones avanzadas de impresión.

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a la hoja de cálculo, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 11:

Se elabora un presupuesto de varias partidas con hoja de resumen. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una hoja de calculo en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Hoja de Calculo de Excel (\*.xls)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

**CONTENIDO DE LA SESIÓN**

TEMAS:

- PRESENTACIONES DE **POWER POINT** – Parte I
  - Conceptos básicos
  - Cómo hacer una presentación – Guía didáctica para presentaciones

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a las presentaciones de diapositivas, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 12:

Se elabora una diapositiva. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una diapositiva en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Presentación (\*.ppt)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

**DUDAS**

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PRESENTACIONES DE **POWER POINT** – Parte II
  - Vistas
    - Normal.
    - Clasificador de diapositivas.
    - Presentación (F5).
  - Estilo.
  - Herramienta Dibujo
    - Autoformas.
    - Diagramas y organigramas.
    - Sombras.
    - Relleno.
    - Estilo de línea.
    - Estilo 3D.

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a las presentaciones de diapositivas, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 13:

Se elabora una presentación de tres diapositivas. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una diapositiva en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como "**Presentación (\*.ppt)**". Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

TEMAS:

- PRESENTACIONES DE **POWER POINT** – Parte III
  - Menú Presentación
    - Configurar
    - Ensayar intervalos
    - Grabar narración
    - Botones de acción
    - Efectos de animación
    - Personalizar animación
    - Transición de diapositivas
  - Impresión avanzada
  - Archivo “Presentación con diapositivas (\*.pps)”

Se hizo una explicación detallada de lo anterior, con objeto de que los alumnos tengan el conocimiento práctico básico relativo a las presentaciones de diapositivas, reforzando los conocimientos previos que pudieran tener y completando aquellos conocimientos faltantes respecto al tema.

En esta clase se utilizó una computadora con su proyector (cañón) para ir ilustrando los temas y procedimientos. Los alumnos deberán tomar los apuntes correspondientes.

EJERCICIO 14:

Se complementa la presentación del ejercicio anterior. Se solicita como tarea, que los alumnos elaboran en casa, una diapositiva en la que se apliquen los conocimientos adquiridos en esta sesión, la impriman y la guarden como “**Presentación con diapositivas (\*.pps)**”. Dicha tarea deberá entregarse en la próxima sesión.

En principio, se aclararon todas las dudas surgieron a lo largo de la clase. Se espera que la próxima clase hayan dudas con respecto del ejercicio solicitado.

## **ANEXO 2**

**Trabajo realizado en  
Taller de Computación**

## **REFERENCIA DEL TRABAJO MUESTRA**

El presente trabajo de Taller de Computación fue elaborado por:

Yazmín Elizabeth Palacios Mendoza, con número de cuenta 301124034, alumna de tercer semestre de la licenciatura de Arquitectura, en el Taller Carlos Lazo Barreiro de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante el período 2005-1, comprendido entre Agosto y Diciembre de 2004.

## Cuadro de Programa Arquitectónico

Local	m <sup>2</sup>	h	m <sup>3</sup>	Orientación	Relaciones espaciales	Relaciones Cualitativas	Total m <sup>2</sup>
Zona estar	21	2.50	21.6	Norte	Baño de la recamara principal y el comedor.	Dos sillones para dos personas, chimenea, mesa de centro.	
Zona estudio	10.56	2.50	26.4	Sur	Vestíbulo, estancia, comedor.	Dos mesas de corte, dos restiradores, dos mesas de trabajo, una tarja y dos muebles para computadora	
Zona dormir	26.10	2.50	62.25	Sur	Baño, estancia y estudio.	Cama, 2 buró, dos sillones individuales, tocador y closet	
Zona dormir	17.84	2.50	49.61	Sur	Baño, estancia.	Cama, un buró, tocador, un sillón Individual y closet	
Zona aseo	12.60	2.50	31.5	Sur	Recamara principal.	Tina, ducha, W.C., bidet, sillón Individual y lavabo tocador	
Zona aseo	12.60	2.50	31.5	Sur	Recamara invitados.	Tina, ducha, W.C., bidet, sillón Individual y lavabo tocador	
Zona cocinar	21.00	2.50	62.50	Norte	Comedor.	Cocina integral, refrigerador, lavadora y secadora	
Zona comer	13.86	2.50	34.65	Norte	Estancia, vestíbulo y cocina	Mesa, 4 sillas y aparador empotrado	
							122 m <sup>2</sup>

# Problema Arquitectónico

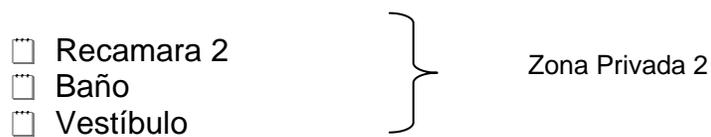
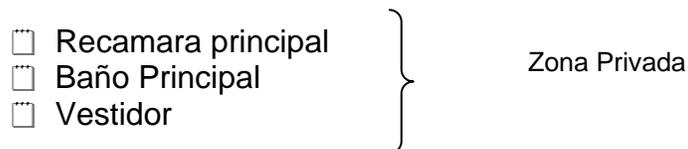
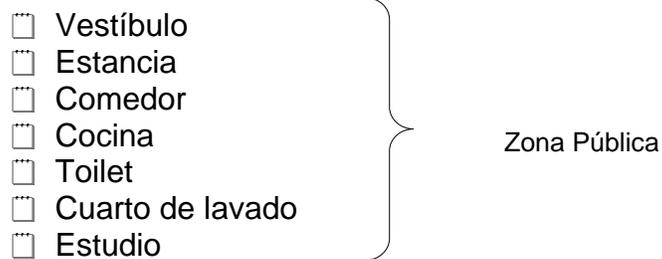
Casa habitación de fin de semana, ubicada en el Pedregal.

Usuarios: pareja de recién casados.

Ella: arquitecto de 28 años

El: ingeniero 29 años

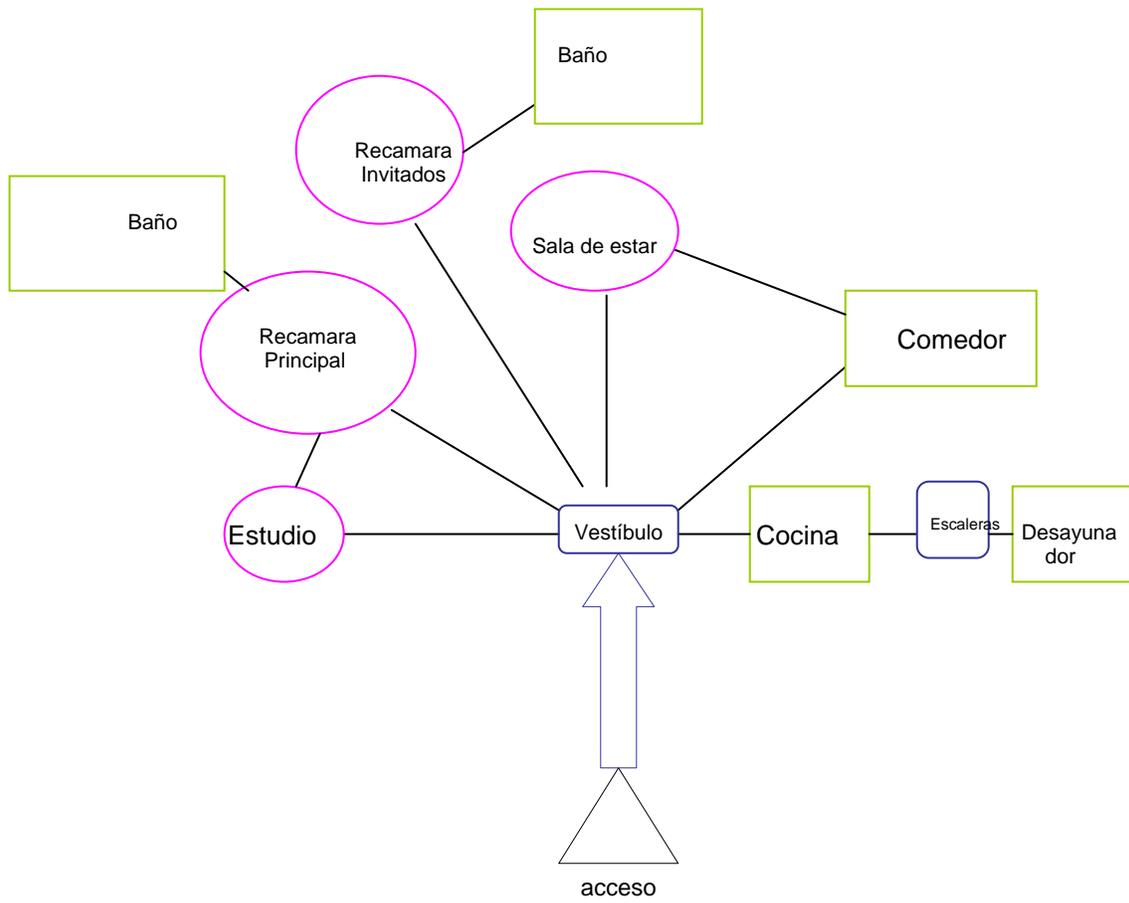
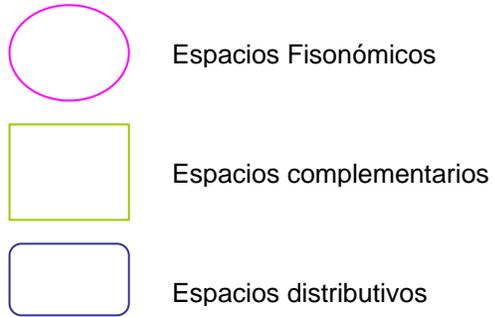
Con posibilidades de invitar un fin de semana a otra pareja de amigos.



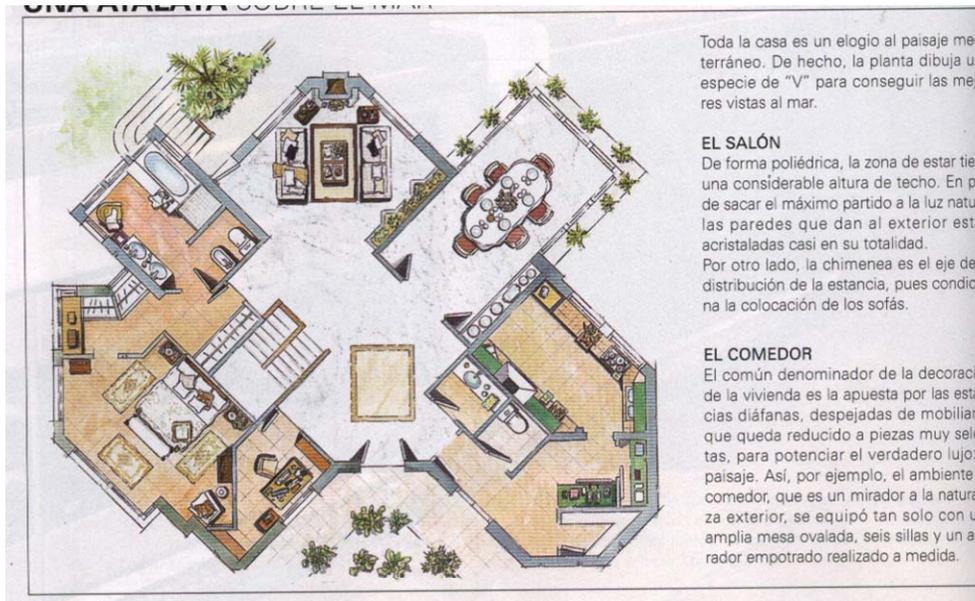
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura  
Taller Carlos Lazo  
Computación

Palacios Mendoza Yazmín Elizabeth

# Diagrama de Funcionamiento



## Ejemplo análogo de la casa de fin de semana



## PARAÍSO VEGETAL



### UNA ALFOMBRA VERDE

Para dar una atmósfera fresca al jardín, cubre el suelo con césped; elige la variedad más adecuada a las condiciones climáticas y el tipo de suelo. Para facilitar su cuidado, instala aspersores de riego automático.

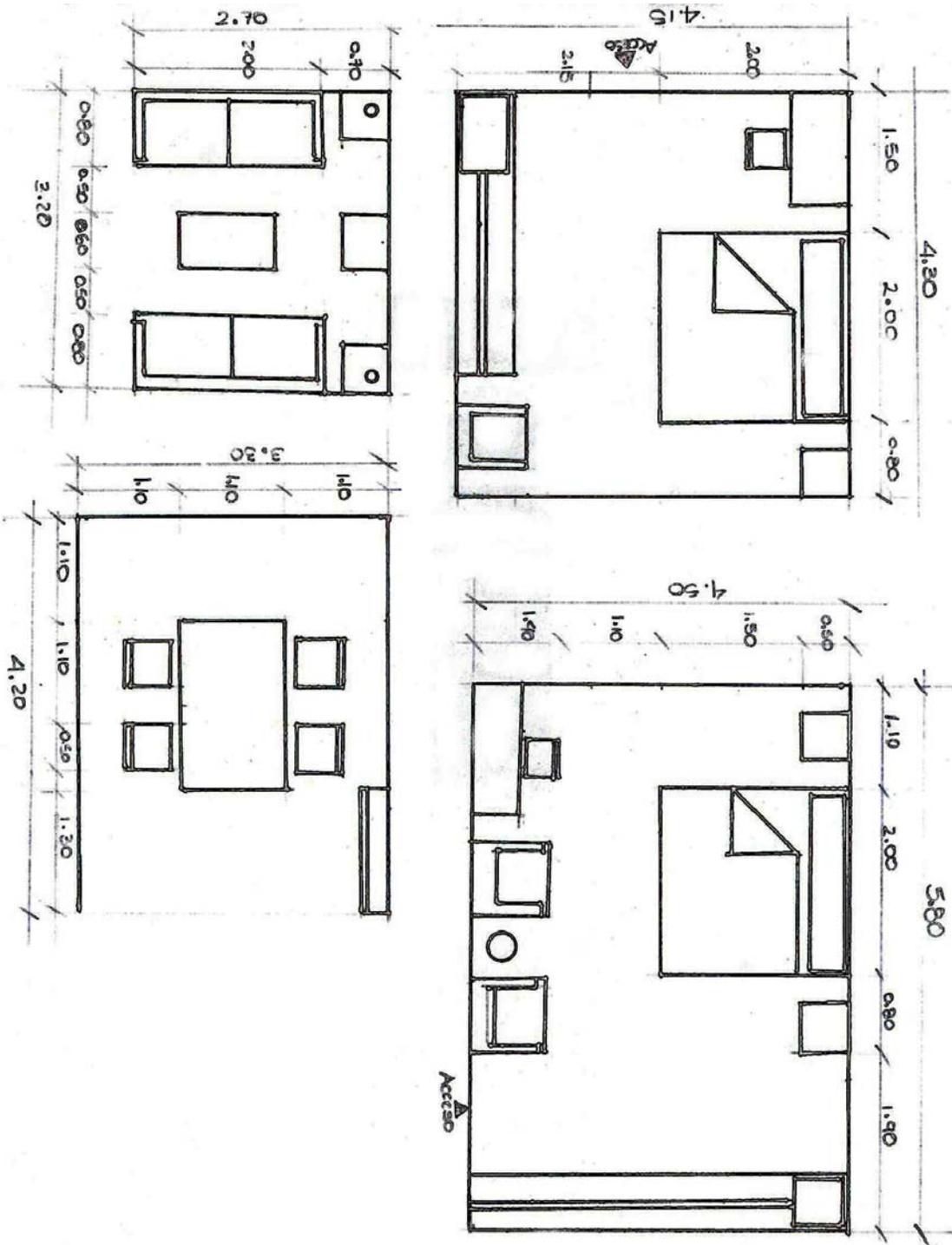
### SETOS Y ARBUSTOS

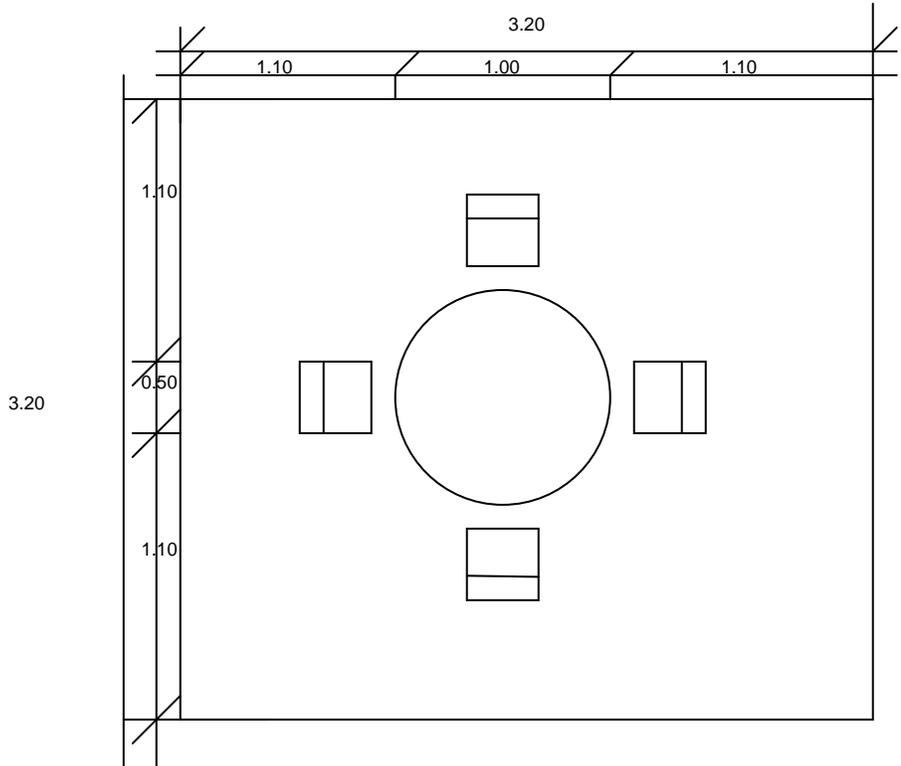
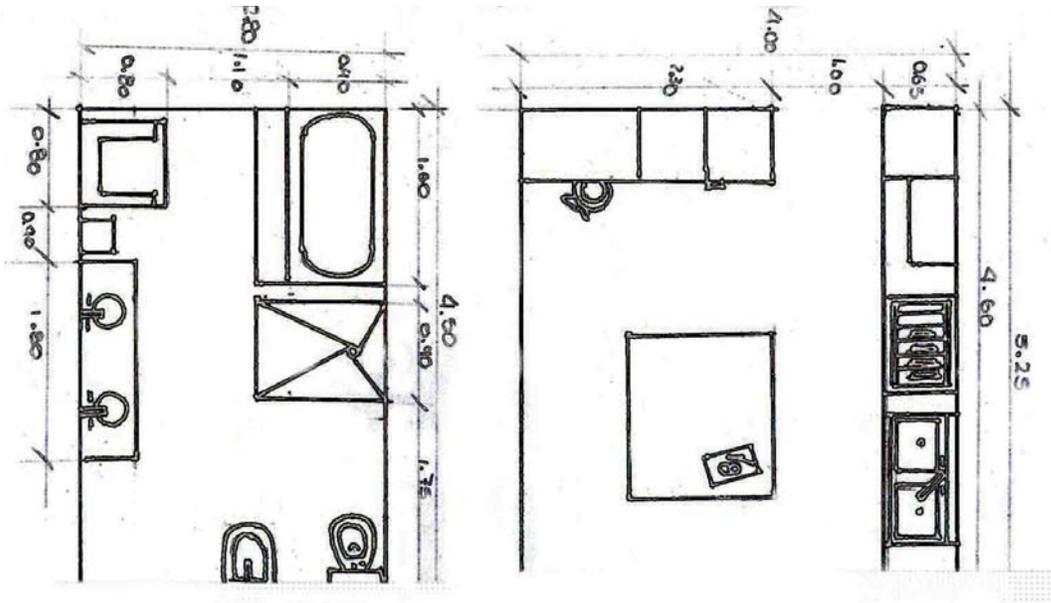
Si quieres independizar alguna zona de forma natural, las barreras realizadas con setos y arbustos –cipreses o tejos– resultan muy decorativas. El inconveniente es que requieren un constante mantenimiento para conservar un aspecto cuidado.

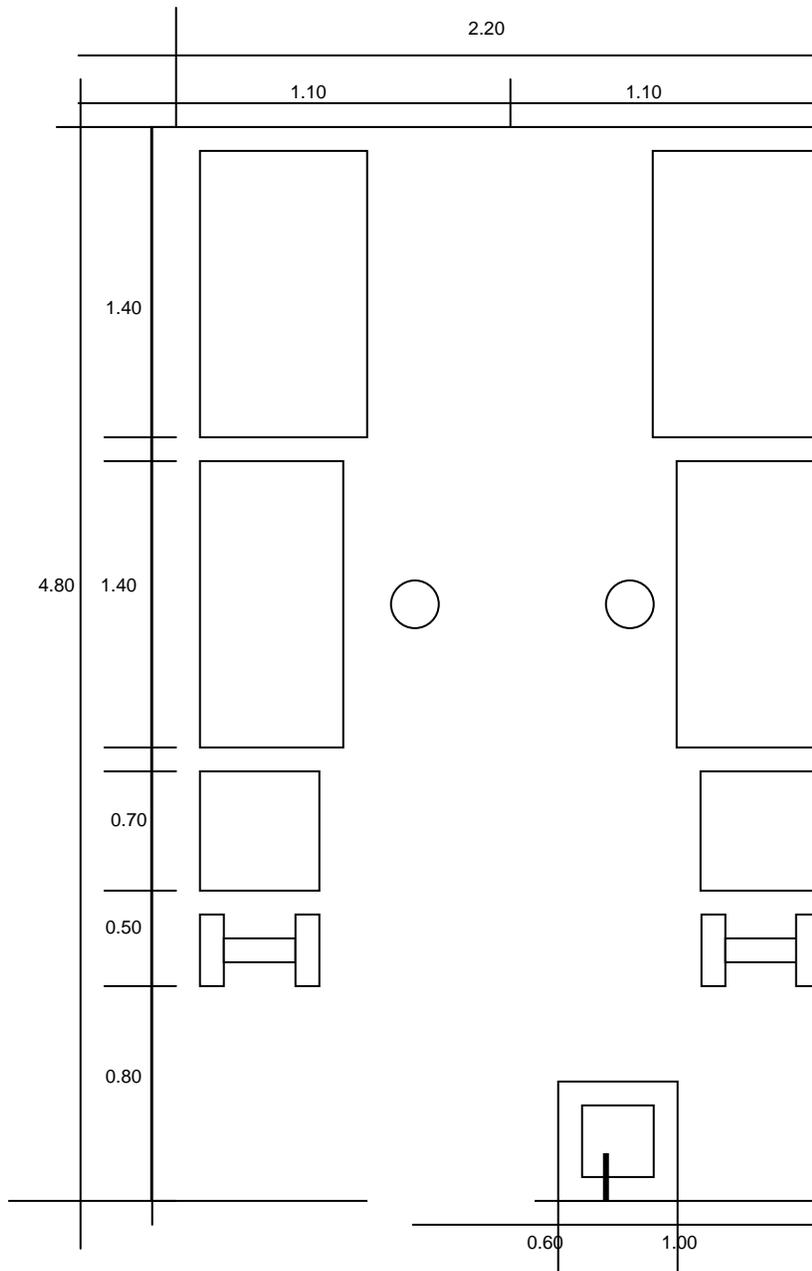
### PLANTAS Y FLORES

Las flores solo lucen en todo su esplendor durante una época del año y requieren bastantes cuidados, por lo que es mejor moderar su presencia. Los paisajistas recomiendan cultivar plantas de floración escalonada, así se disfruta de ellas durante más tiempo (cuando unas caducan, otras brotan).

# Análisis de áreas







## EXCEL

Columnas



	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						

← Filas

Para hacer una función operación (-, +, /, \*) y

se selecciona una celda y se pone el signo de la luego Enter

$\Sigma$  = sumatoria

Para cambiar el nombre de la hoja le das clic derecho donde dice hoja 1 y aparece cambiar nombre

Para seleccionar todo el texto: Ctrl + E

En el mapa de caracteres que se encuentra en Accesorios del menú de inicio no sirve para insertar símbolos necesarios en excel o en cualquier otro programa de texto

Pegar: Ctrl + V

Copiar: Ctrl + C

Cortar: Ctrl + X

Deshacer: Ctrl + Z

Signo por (x) alt + 1

Para copiar la palabra de la celda "x" se pone el cursor en la esquina inferior derecha y se mueve hacia el lado donde queremos copiar

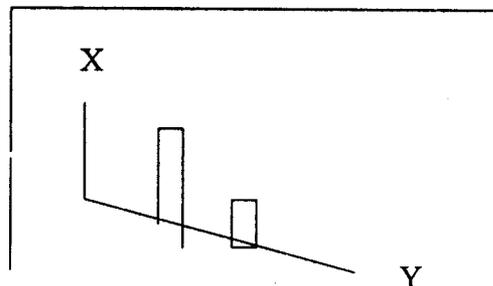
ASISTENTE PARA GRÁFICOS → TITULOS → LEYENDA

Título de Graficos

Eje de categoria

Ejes de serie

Ejes de valores



En cualquier celda la das clic izquierdo y da el

FORMATO DE CELDAS

Con el menú de Número alineación, fuente Bordes Tramas, Proteger.

**Reglamento de Arquitectura**

**1er Semestre**

Código	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
1130	Introducción histórico-crítico	obligatorio	4	
1131	Teoría de la Arquitectura I	obligatorio	4	
1132	Taller de Arquitectura I	obligatorio	22	
1133	Matemáticas aplicadas I	obligatorio	4	
1134	Sistemas estructurales I	obligatorio	6	
	<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	

**2do Semestre**

Código	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
1230	Arquitectura en México S. XX	Obligatorio	4	
1231	Teoría de la Arquitectura II	Obligatorio	4	
1232	Taller de Arquitectura II	Obligatorio	25	
1233	Matemáticas aplicadas II	Obligatorio	4	
1234	Sistemas Estructurales II	Obligatorio	6	
	<b>TOTAL</b>		<b>43</b>	

**3er Semestre**

Código	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
1331	Arquitectura mesoamericana	Obligatorio	4	
1332	Teoría de la Arquitectura III	Obligatorio	4	
1333	Taller de Arquitectura III	Obligatorio	25	
1334	Arquitectura, ambiente y cd. I	Obligatorio	4	
1335	Sistemas Estructurales III	Obligatorio	6	
1336	Intalaciones I	Obligatorio	4	
	Extensión universitaria	Obligatorio	3	
	<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	

**4to Semestre**

Código	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
1431	Arq. en México S.XVI - XVII	Obligatorio	4	
1432	Teoría de la Arquitectura IV	Obligatorio	4	
1433	Taller de Arquitectura IV	Obligatorio	25	
1434	Arquitectura, ambiente y cd. II	Obligatorio	4	
1435	Sistemas Estructurales IV	Obligatorio	6	
1436	Intalaciones II	Obligatorio	4	
	Extensión universitaria	Obligatorio	3	
	<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	

**5to Semestre**

Código	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
1531	Arq. en México S.XIX	Obligatorio	4	
1532	Teoría de la Arquitectura V	Obligatorio	4	
1533	Diseño Urbano Ambiental	Obligatorio	4	

1534	Taller de Arquitectura V	Obligatorio	19
1535	Sistemas Estructurales V	Obligatorio	6
1536	Administración I	Obligatorio	4
	Extensión universitaria	Obligatorio	3
	<b>TOTAL</b>		<b>44</b>

### 6to Semestre

	Curso selectivo de áreas	Selectivo	4
1630	Taller de Arquitectura VI	Obligatorio	19
1631	Instalaciones III	Obligatorio	4
1632	Sistemas Estructurales VI	Obligatorio	6
1633	Administración II	Obligatorio	4
	Extensión Universitaria	Obligatorio	3
	<b>TOTAL</b>		<b>40</b>

### 7o Semestre

Clave	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
1730	Taller de Arquitectura VII	Obligatorio	21	
1731	Administración III	Obligatorio	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
2031	Práctica prof. supervisada	Obligatorio	15	
	<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	

### 8o Semestre

Clave	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
1830	Taller de Arquitectura VIII	Obligatorio	21	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	<b>TOTAL</b>		<b>37</b>	

### 9o Semestre

Clave	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
1930	Seminario de titulación I	Obligatorio	10	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	Curso selectivo	Selectivo	4	
	<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	

### 10o Semestre

Clave	Asignatura	Carácter	Creditos	Promedio
2030	Seminario de titulación II	Obligatorio	10	
	<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	

## POWER POINT

Son archivos que se quedan en formato digital (.pps)

- Una investigación con solo fotografías
- Textos cortos
- Mezclar el fondo con las imágenes
- Colores metálicos y primarios
- No centrar las imágenes por que hace la lectura simple
- El fondo debe ir de acuerdo con las imágenes
- Si uso azules me voy un poco hacia el verde  
Pantone grupo de colores
- Pasteles es para grises

Para insertar una nueva diapositiva se presiona Ctrl + I



**JOSE RAFAEL MONEO**



**ARQUITECTO ESPAÑOL, NACIDO EN TUDELA (NAVARRA) Y ESTUDIÓ EN LA ESCUELA DE MADRID (ETSAM) DONDE OBTUVO EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN 1961.**

# Obras



# Representativas

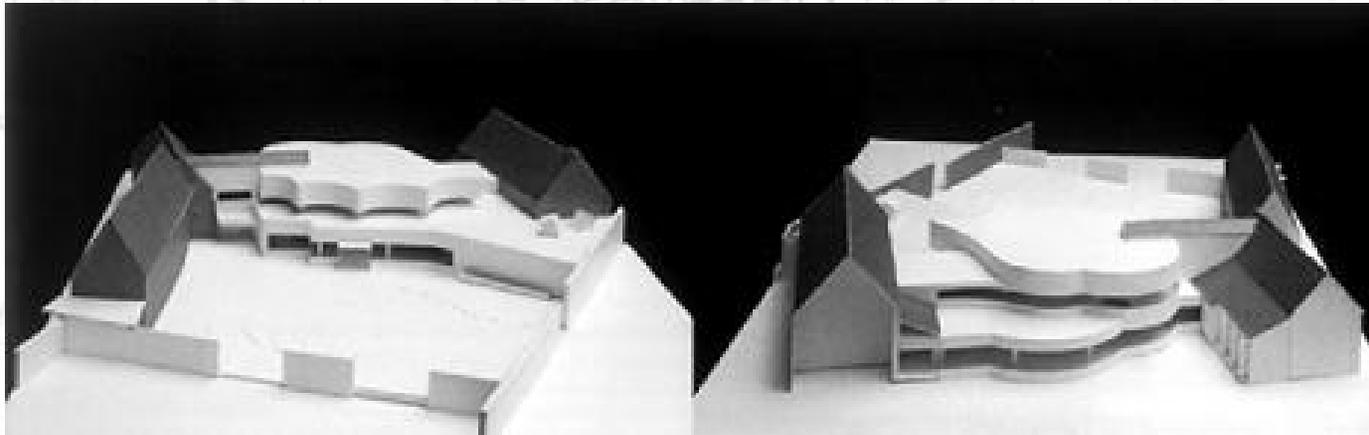
# Museo de Arte Moderno y Arquitectura (Estocolmo)

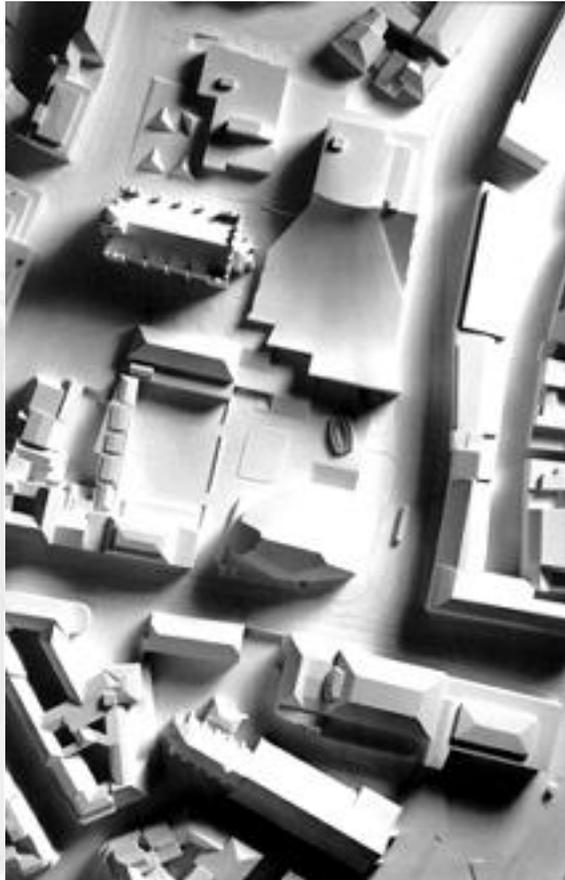




**Antiken arena**

**Biblioteca de la Universidad de Aremborg (Leuven, Holanda)**

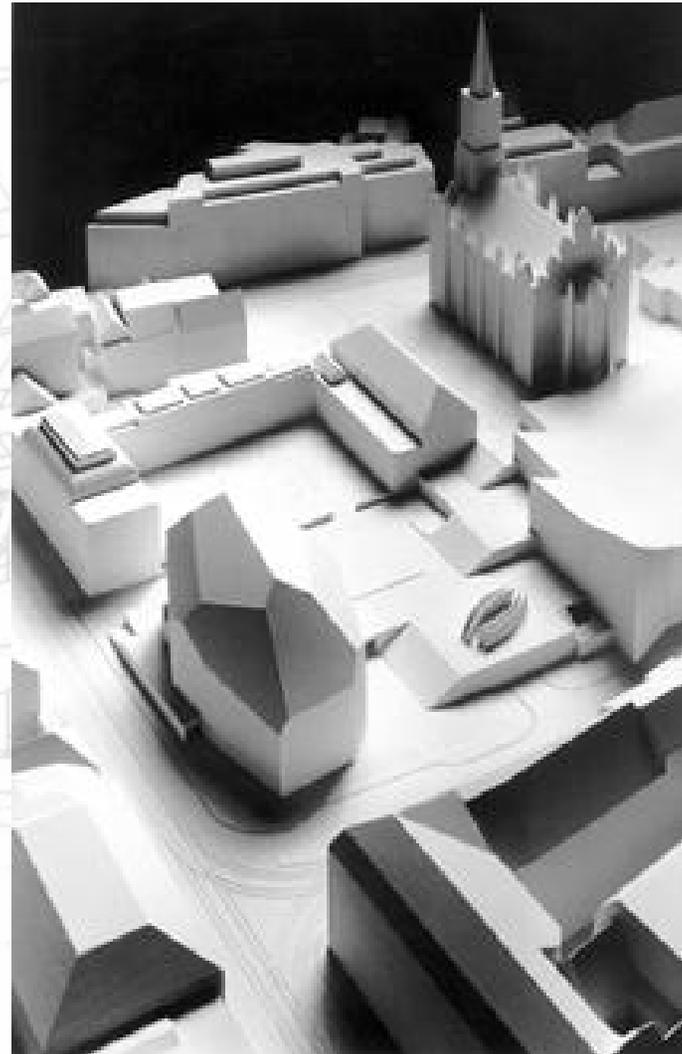




## **Teatro (Basilea, Suiza)**



**Ampliación del Museo del Prado  
(Madrid)**



# Catedral de Nuestra Señora de los Ángeles (Los Ángeles)





## **Ampliación Tate Gallery (Londres)**



**Hotel y oficinas Grand Hyatt (Berlín)**



**Fundación Pilar y Joan Miró**

# Palacio de Congresos y Auditorio Kursaal (San Sebastián, España)





**Museo Thyssen-Bornemisza, Palacio de Villahermosa (Madrid)**

# Auditorio de Conciertos (Barcelona)





**Aeropuerto San Pablo  
(Sevilla)**



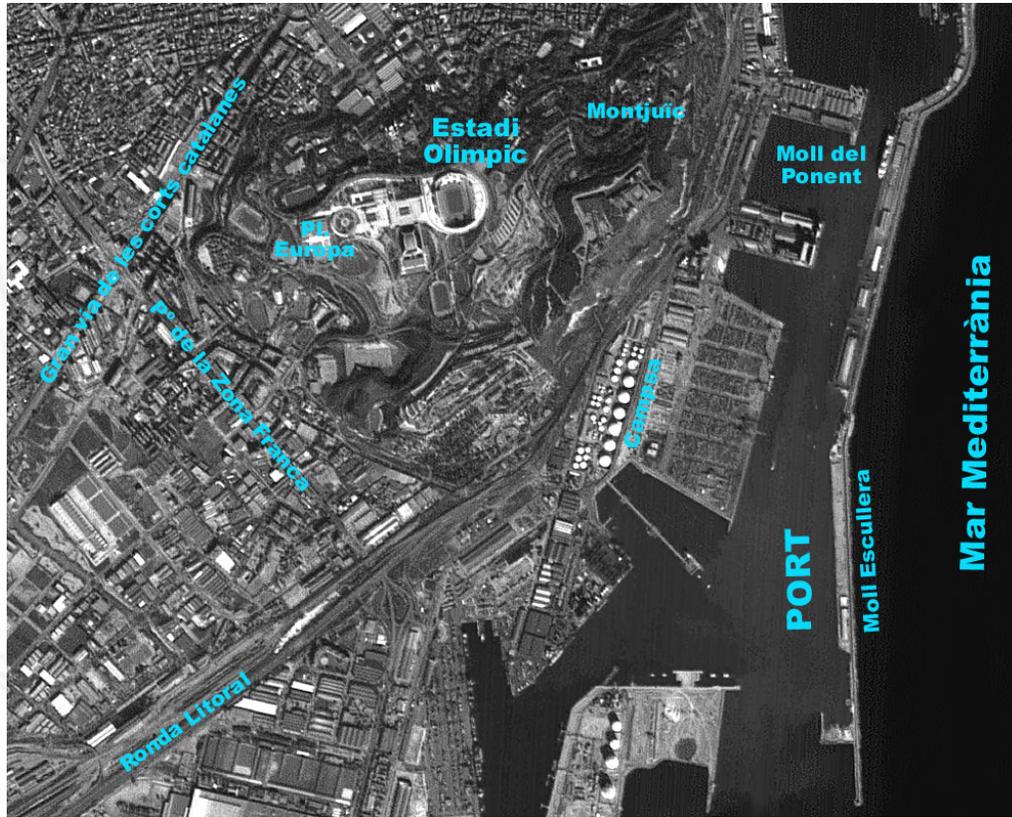
## **Edificio L'Illa en la Avenida Diagonal (Barcelona)**



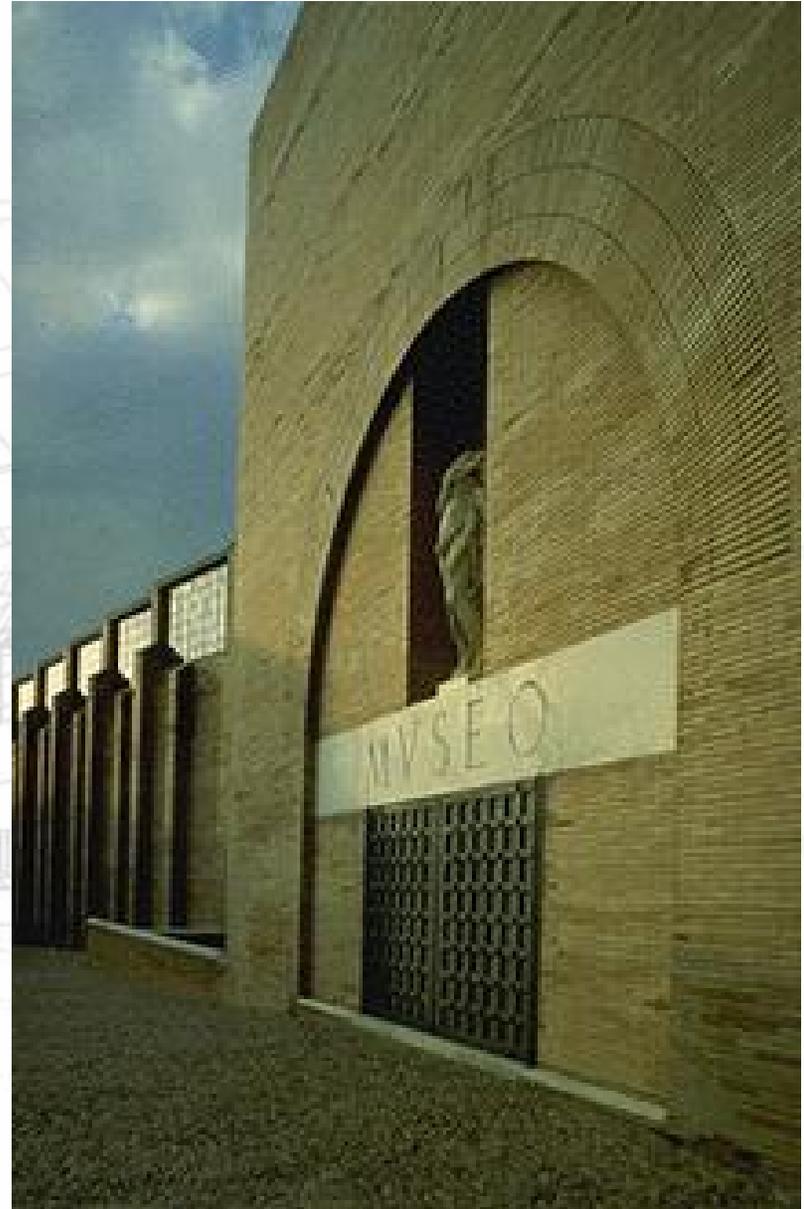


**Estación de ferrocarril de  
Atocha (Madrid)**





## Remodelación del Estadio Olímpico (Barcelona)



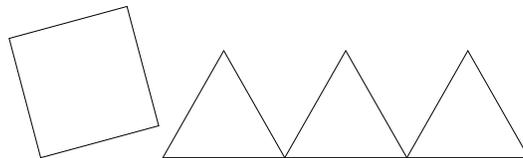
**Museo de Arte Romano (Mérida)**

TEMAS:

- ENTORNO DE AUTOCAD
  - Funcionamiento del programa (comandos, etc.)
  - Coordenadas absolutas / relativas y rectangulares / polares.
  - Sistema de coordenadas del usuario
- DRAW:
  - Line (l)

Se aplicaron ejercicios para repasar el uso de coordenadas y conocer su forma de aplicación en AutoCAD, en sus cuatro variables.

EJERCICIO 1



SE PIDIÓ DIBUJAR, CON LOS CONOCIMIENTOS DE COORDENADAS ADQUIRIDOS EN CLASE, UN RECTÁNGULO GIRADO Y TRES TRIANGULOS EQUILÁTEROS, EN LOS QUE LOS LADOS DE CADA UNO DE ELLOS TUVIERA DE LONGITUD EL EQUIVALENTE DE SU NÚMERO DE LISTA.

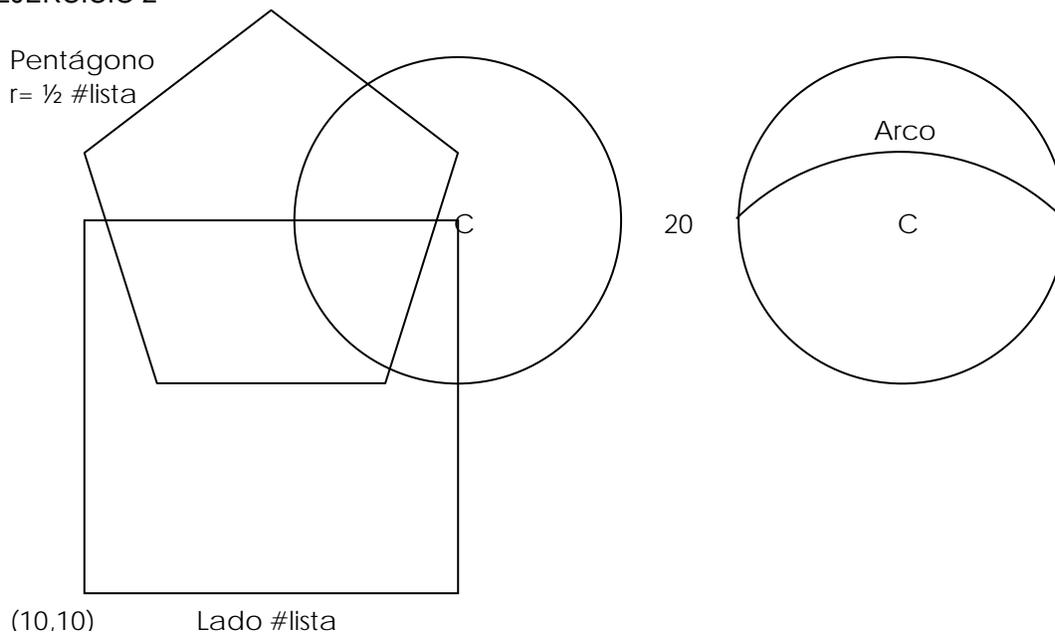
TEMAS:

- TOOLS – OPTIONS
  - Display – fondo de pantalla y dimensión del crosshair.
  - User Preferences – Right click customization.
- DRAW:
  - Line (l)
  - Ray
  - Constuction Line
  - Multyline
  - Rectangle (rec)
  - Circle (c)
  - Arc (a)

Se presentaron algunos comandos de DRAW, presentando a grandes rasgos los conceptos de líneas y polilíneas. Se hicieron varios ejercicios en clase donde el alumno pasa a practicar los comandos. En el caso de Círculo, se vio el trazo por medio de Centro/Radio, Centro/Diámetro, 3Puntos y 2Puntos. El Arco solo se vio con tres puntos: Inició, Medio y Final.

EJERCICIO 2

Pentágono  
 $r = \frac{1}{2} \#lista$



CONTENIDO DE LA SESIÓN

DUDAS

Entienden los conceptos de VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS, pero tienen problemas aplicándolo al momento de trazar figuras geométricas con coordenadas, y cambiando su (0,0) a algún punto relativo o de referencia.

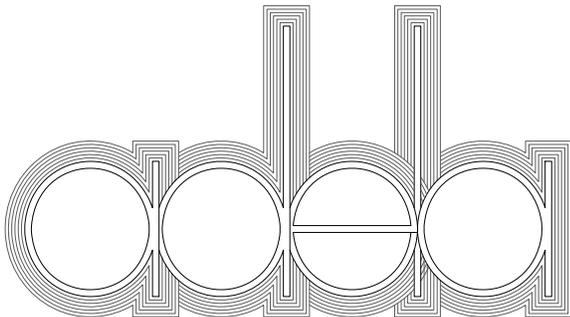
TEMAS:

- DRAW
  - Point\_ format-point style,
- MODIFY:
  - Erase
  - Copy
  - Mirror
  - Offset
  - Move
  - Rotate
  - Scale
  - Trim
  - Extend
  -

EJERCICIO 3

Se explicó con ejemplos muy específicos el funcionamiento de cada comando, el fin fue entender de una forma muy particular los efectos que tienen los comandos de Modify en los elementos del dibujo.

La tarea fue entonces, dibujar un logo personal poniendo en práctica dichos comandos.



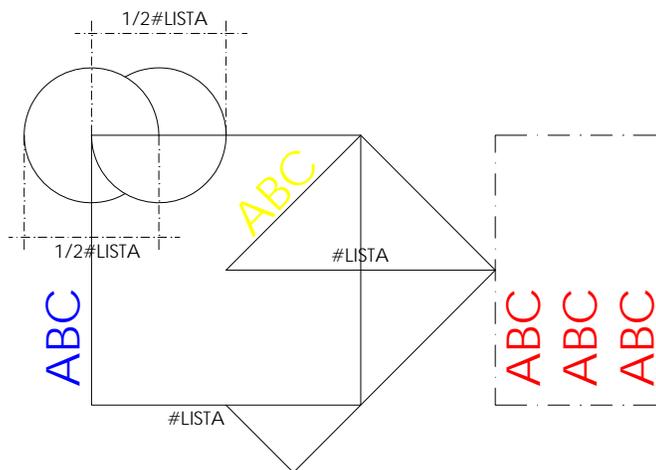
CONTENIDO DE LA SESIÓN

TEMAS:

- REPASO COMANDOS MODIFY
  - Extend, Trim, Move, Erase, etc.
- SCALE
- DIMENSION STYLE:
  - Format, Dimension Style.
  - MULTYLINE, SINGLE LINE TEXT

Se repasaron los comandos de MODIFY debido a dudas de parte de los alumnos. Se configuró un estilo de texto, personalizando estilo, tamaño, color (sin especificar concepto de layer). Se crearon ventanas de texto de ambos tipos, Multyline y Single Line. Le aplicamos a estas ventanas funciones de MODIFY y se presentó el concepto de SCALE y se vio como las propiedades del texto permanecen dentro del mismo archivo creado, únicamente varía el tamaño.

EJERCICIO:



DUDAS

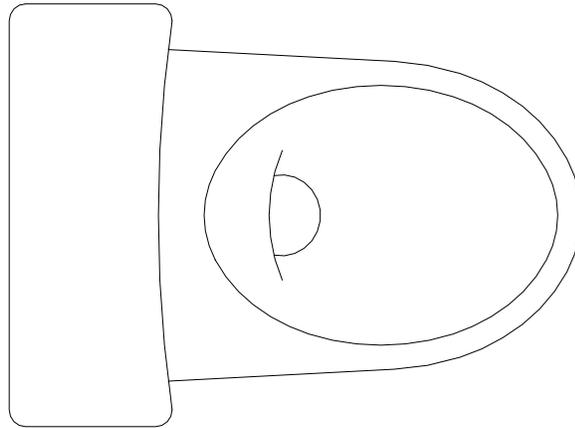
No quedó claro el concepto de Chamfer y Fillet. Los demás entendieron como conceptos y funcionamiento pero falta práctica.

TEMAS:

- DRAW
- MODIFY:

**EJERCICIO 5**

Se hicieron en clase dibujos de muebles con la intención de repasar los comandos de Draw y de Modify, además de empezar a abordar un poco el dibujo más específico de objetos que después se convertirán en bloques. Pasaron los alumnos al frente y se dibujaron objetos con el apoyo de todo el grupo.



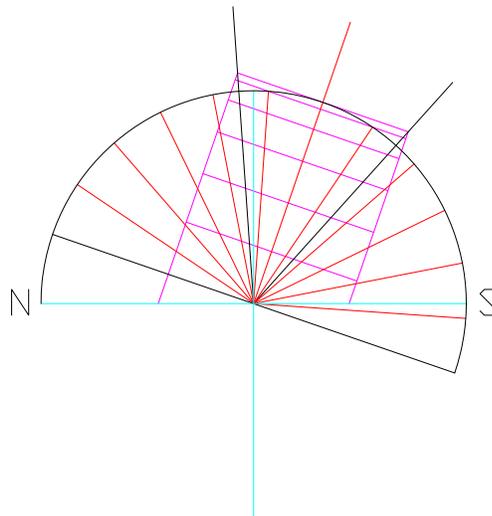
ejemplo.

De tarea, cada quien debía de dibujar un mueble distinto, mismo que después debían de convertir en bloque y así armar un grupo de bloques que se compartirán en el grupo.

TEMAS:

- Presentación de conceptos básicos del funcionamiento solar y de su trazo para más adelante incorporar los efectos de sombras y orientación al diseño de un proyecto.
- DIVIDE
- Trazo del alzado de la gráfica solar para la latitud de 19°, Ciudad de México. Trazando bóveda celeste, recorrido solar y división por horas del recorrido.

EJERCICIO:



Primeros trazos de la gráfica solar únicamente variando la inclinación de la horizontal dependiendo de la ciudad de la República que hayan escogido.

CONTENIDO DE LA SESIÓN

DUDAS

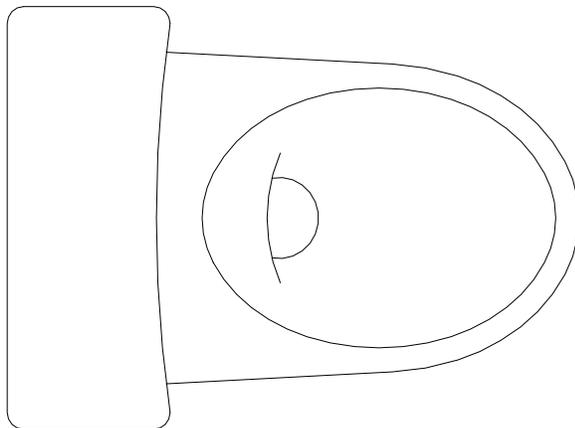
Ninguna. Mostraron interés por el funcionamiento práctico de la gráfica solar, como proyección de sombras e importancia de la orientación por las fachadas.

TEMAS:

- DRAW
- MODIFY
- INSERT

EJERCICIO 7

En esta sesión se abordaron los temas relacionados con insert. Habíamos dibujado bloques, así que aprendieron como guardarlos (write block), como generarlos en el archivo (block make) y cómo insertarlos. También insertaron imágenes con raster image y vimos usos, ventajas, desventajas y advertencias a cerca de las ubicaciones de los archivos en cuanto a los file path.



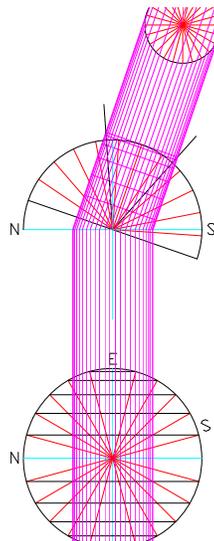
ejemplo.

De tarea, cada quien debía de dibujar un mueble distinto, mismo que después debían de convertir en bloque y así armar un grupo de bloques que se compartirán en el grupo.

TEMAS:

- Conceptos del funcionamiento de la gráfica solar en función al elemento arquitectónico.
- Imágenes de diagramas solares y de soluciones arquitectónicas de dos bibliografías principales:
  - Manual de Arquitectura Solar, Héctor Ferreiro, et al.
  - Proyecto Clima y Arquitectura, Eduardo González, et al.

EJERCICIO:



- Se dejó trazar las líneas de referencia en la planta de la gráfica solar así como la referencia de los días del año en el círculo en la parte superior para tener una línea referencia a cada día 21 de cada mes sobre la gráfica final.
- También se dejó como ejercicio trazar las sombras sobre un elemento de su elección sobre un papel durante el transcurso del día desde la azotea de sus casas, entre las 9:00 y 15:00 hrs.

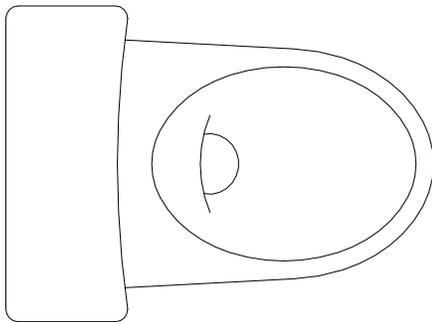
Ninguna. Pidieron más bibliografía para la clase siguiente acerca de conceptos bioclimáticos y temas relacionados.

TEMAS:

- DRAW - BLOCK
- MODIFY
- INSERT
- LAYERS

EJERCICIO 9

En esta sesión se abordaron los temas relacionados con insert. Habíamos dibujado bloques, así que aprendieron como guardarlos (write block), como generarlos en el archivo (block make) y cómo insertarlos. También insertaron imágenes con raster image y vimos usos, ventajas, desventajas y advertencias a cerca de las ubicaciones de los archivos en cuanto a los file path.



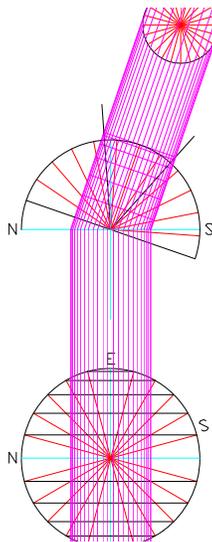
ejemplo.

La tarea consistió en enviar un bloque.

TEMAS:

- Ultimo trazo de la gráfica solar.
- Exposición de arquitectura actual relacionada con la bioclimática.

EJERCICIO:



- La última parte consta de marcar los puntos referentes a las horas del día, con respecto a las líneas de referencia del alzado. Se pretende llegar a un trazo completo de la gráfica solar, para reforzar los conceptos y la utilidad de esta figura geométrica en el diseño.

Algunos no relacionaban los giros y divisiones de  $15^\circ$  con la proporción que crea la división por mes y por horas de los  $360^\circ$  que componen el círculo. Repetimos el origen de la traza y parece haber quedado más claro.

TEMAS:

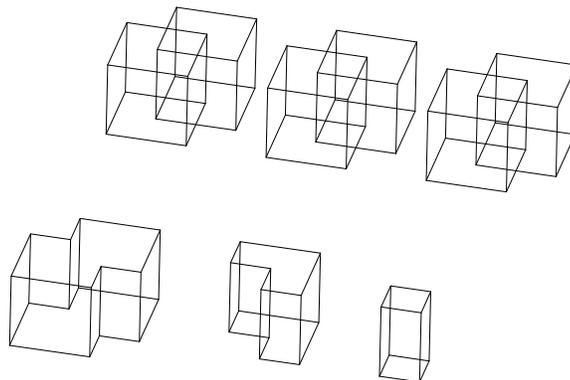
- 3D – SÓLIDOS

#### EJERCICIO 11

En esta sesión abordamos temas de dibujo en 3D, como generación de sólidos, operaciones de MODIFY sencillas aplicadas a 3D, como MOVE, ROTATE, COPY, etc.

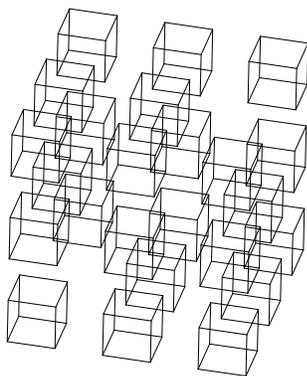
Se explicó con ejemplos en clase las operaciones de UNION, SUBSTRACT e INSERT.

ejemplo.



También se abordó en la clase temas de visualización, en específico 3D orbit, con todos sus usos, tanto para orbitar en el espacio, como para utilizar los *short cuts* para las seis vistas ortogonales (front, back, left, right, top y bottom) y los 4 isométricos predeterminados (SE, SW, NE, NW).

La tarea fue hacer una serie de cubos, donde la dificultad consiste en dominar la visualización y las operaciones de modify aplicadas a 3D.



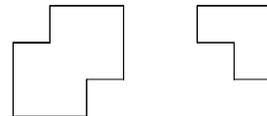
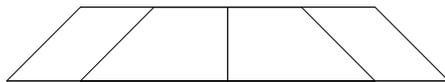
CONTENIDO DE LA SESIÓN

TEMAS:

- Repaso comandos 3D
  - Extrude
  - Subtract
  - Union
  - Intersect
  - Move (en eje z por medio de coordenadas, @0,0,10)
  - Rotate
  - Wireframe, Hidden, Flat Shaded, Gouraud Shaded.
- Nuevos conceptos para modificar elementos tridimensionales.
  - Slice (manteniendo ambos lados y también uno solo).
  - Revolve

EJERCICIO:

REVOLVE



UNION  
SUBTRACT  
INTERSECTION

SLICE



- El ejercicio fue sencillo para comenzar a manejar la tercera dimensión en la computadora, así como las herramientas para modificarla.

DUDAS

La herramienta de REVOLVE presenta una mezcla de dimensiones ya que de una “planta” se crea un elemento tridimensional que presenta un alzado en nuestra planta o TOP. No surgieron dudas, pero espero muchas por la misma abstracción de comando.

TEMAS:

- REPASO GENERAL

EJERCICIO 14

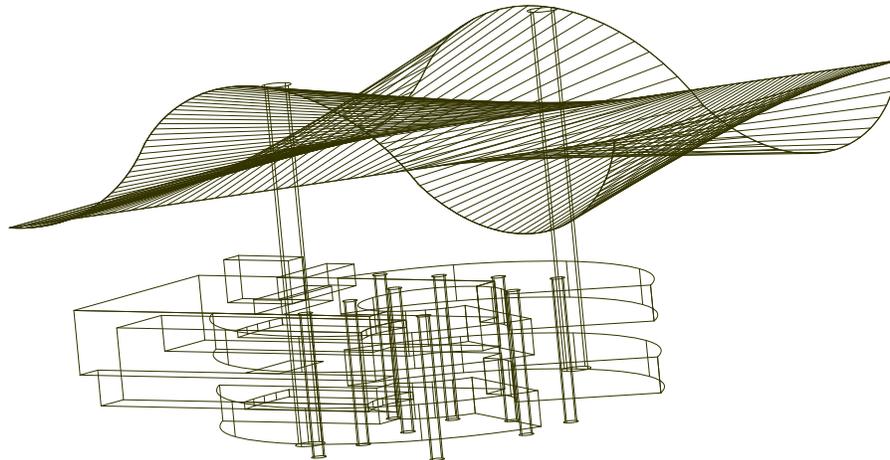
Se hizo un ejercicio en clase a modo de repaso general, que consistió en construir un modelo tridimensional con la participación de todo el grupo para repasar el método de obtención de proyecciones bidimensionales de un modelo.

EJERCICIO 15\_EXAMEN

A forma de monitor, se hizo un examen en el aula de cómputo para monitorear la rapidez en el dominio del uso del programa.

El planteamiento del ejercicio fue diseñar directamente en un modelo 3D, un stand, el contenido o el tema de dicho stand fue libre. La restricción fue que en planta no debía exceder los 6m<sup>2</sup>, en altura y la forma que tuviese no hubo ninguna restricción.

A continuación, un ejemplo de los resultados.



## **ANEXO 4**

### **Trabajo realizado en Diseño Asistido 2D (AutoCAD)**

En este anexo, se reproduce íntegra la carpeta de trabajos de la alumna Susana N. Díaz Almeida.

## **REFERENCIA DEL TRABAJO MUESTRA**

El presente trabajo de Taller de Computación fue elaborado por:

Susana Natalia Díaz Almeyda, con número de cuenta 302442030, alumna de tercer semestre de la licenciatura de Arquitectura, en el Taller Carlos Lazo Barreiro de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante el período 2005-1, comprendido entre Agosto y Diciembre de 2004.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MÉXICO

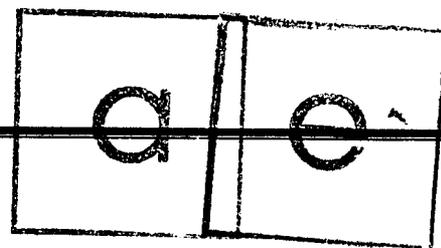
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER CARLOS LAZO

CURSO DE DISEÑO ASISTIDO 1



DIAZ ALMEYDA SUSANA N.



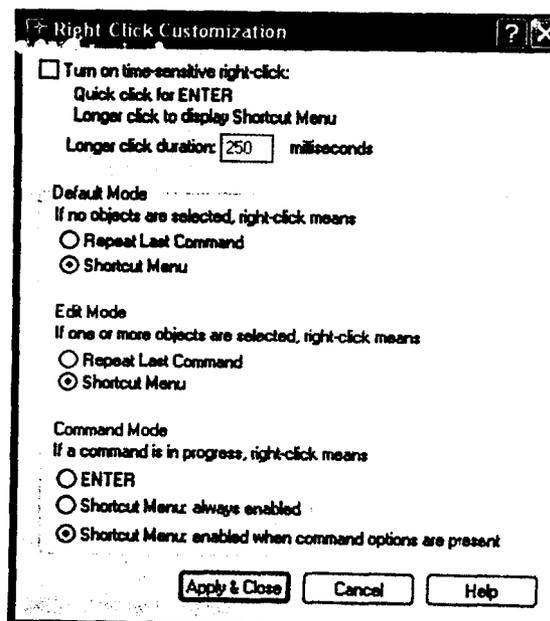
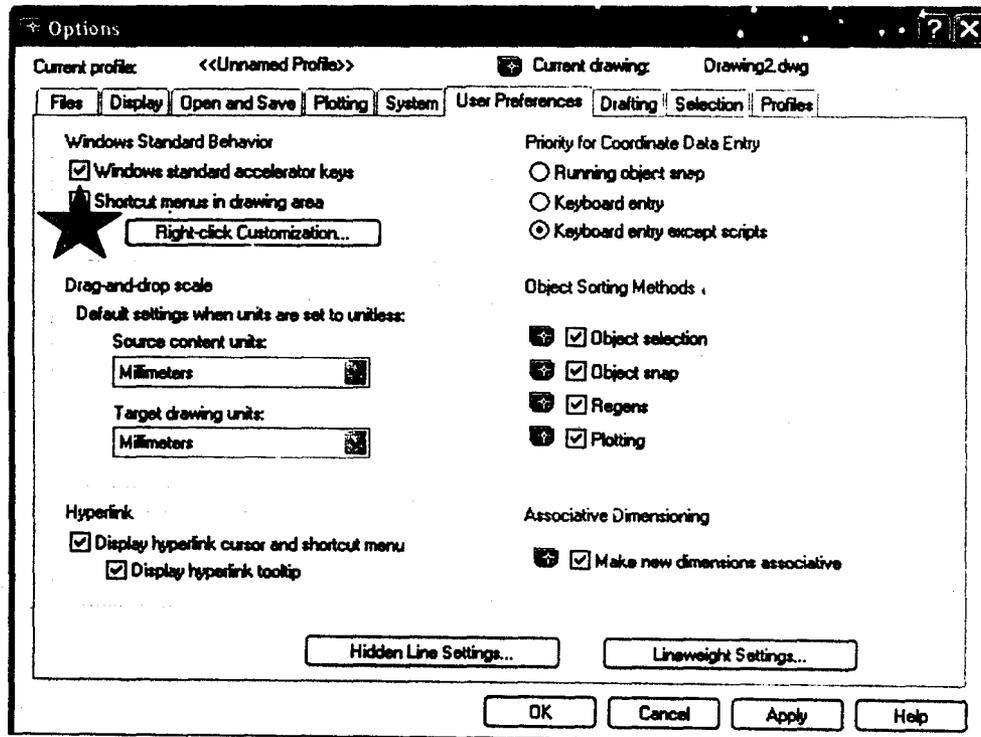
¡EXCELENTE PRESENTACIÓN!

# APUNTES DE DISEÑO ASISTIDO 1

En la barra de menú principal, aparece tools (herramientas) y en la ventana de user preferences podemos cambiar apariencia de autoCAD y varios elementos que ya vienen predefinidos.

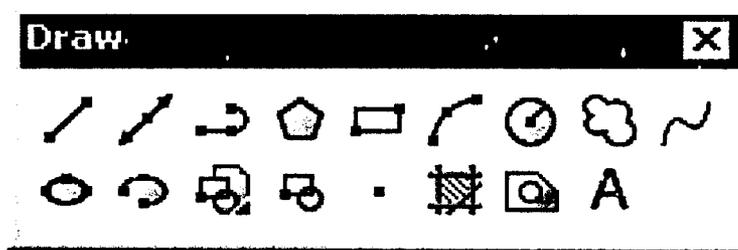
Para personalizar el botón derecho del mouse:

- Tools\_options\_user preferences\_personalización del botón derecho

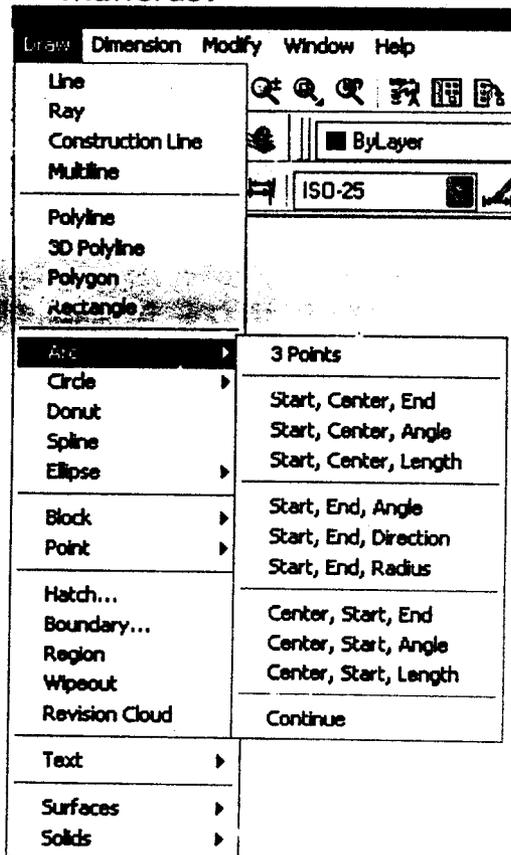


Para trabajar en dos dimensiones hay comandos básicos que vienen desde el menú:

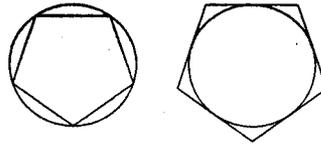
## DRAW



- Line **l**, línea recta y se necesitan dos puntos para trazarla
- Ray: rayo, línea de referencia desde un punto a infinito, solo hacia uno de sus lados.
- Construction line: línea de referencia, infinito para los dos lados.
- Multiline: varias líneas que forman un solo elemento cuando se quiere modificar.
- Rectangle **rec**: es una figura rectangular y se necesita par trazarlo sus dos esquinas opuestas
- arco **a**, es un segmento de círculo y se puede trazar de varias maneras:



- círculo **c**: para trazarlo se necesita:
  - centro
  - radio o diametro
- Polygon **pol**: es una figura de el número de lados que nosotros queramos y tiene todos sus lados iguales, para poder trazarla se necesita:
  - Numero de lados
  - El centro del polígono o el punto de inicio de uno de sus lados
  - Si en la opción anterior es el centro del poligono se tiene que escribir si esta inscrito o circunscrito en el círculo
  - Radio del círculo



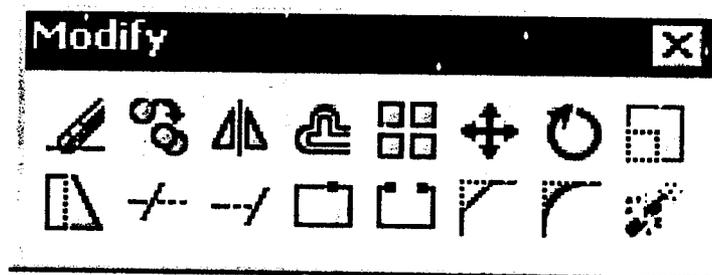
inscrito      circunscrito

- Elipse **el**: dibuja elipses y para trazarlas se necesita:
  - Diámetro, radio
  - Centro, radio, radio

Para poder modificar un objeto, este necesita estar seleccionado y esto se puede hacer con una ventana. Hay dos maneras de hacer una ventana:

- Ventana de izq. A derecha: elementos que estén completos dentro de la ventana.
- Ventana de der. A izq. Todos los elementos que estén dentro de la ventana aunque no estén completos.

Para modificar objetos dibujados utilizamos varios comandos:



- erase **e** borra el objeto seleccionado
- Copy **co**: copia uno a varios objetos seleccionados con un punto base-
- Mirror **mi**: hace una copia de objetos seleccionados definiendo una línea de espejo
- Offset **o**: hace una copia paralela de un objeto, se necesita la distancia a la que se quiere el segundo objeto

- Move **m** mueve el objeto seleccionado y se necesita:
  - Seleccionar el objeto
  - Definir el punto base
  - Especificar ese punto base hacia donde se va a mover.
- Rotate **ro**: gira los objetos seleccionados con respecto a un punto base y se necesita un ángulo de rotación
- Scale **sc**: modifica las dimensiones de un objeto proporcionalmente
- Stretch **s**: sirve para estirar un objeto
- Trim **tr**: corta líneas u objetos intersectados, con doble enter todos los elementos se vuelven líneas de referencia y elementos que pueden ser cortados.
- Extend **ex**: extiende los objetos hasta una línea de referencia
- Fillet **f**: hace el boleo de dos líneas rectas intersectadas y se necesita el radio del segmento de círculo que las va a unir.
- Explode **x**: transforma elementos que estaban unidos a varios, como polilíneas, rectángulos, bloques
- Poliline edition **pe** convierte a polilínea o modifica la polilínea seleccionada

Hay dos formas de introducir texto:

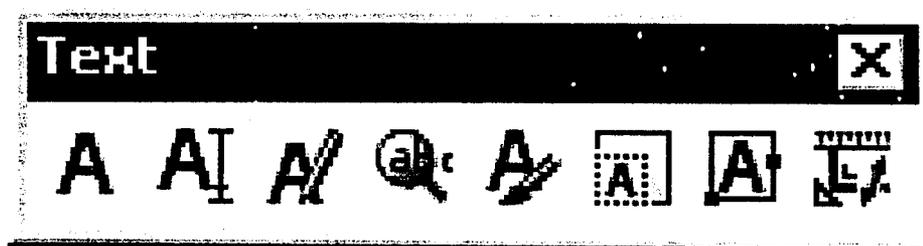
Draw\_text\_single line (solo se necesita un punto para comenzar a escribir), multiline (se necesita de una ventana en la que se pueda escribir)

Al seleccionar una línea y tomar uno de sus extremos podemos modificar el formato del texto:

- Tipo de letra
- Tamaño
- Color.

También se puede modificar desde el menú:

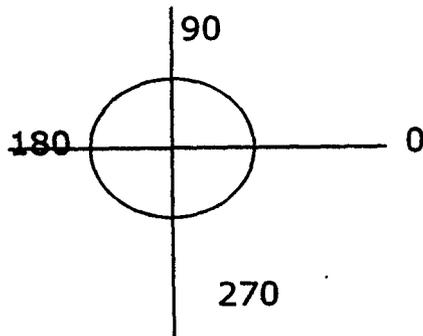
Format\_text style\_new\_font name, font style, height, width factor



## Apoyos al dibujo

Cuando estamos haciendo un objeto o modificándolo necesitamos especificarle coordenadas al programa para que nuestras figuras sean exactas, para esto se necesita:

- Dirección y magnitud
- Dar coordenadas relativa o polar.



Hay dos coordenadas:

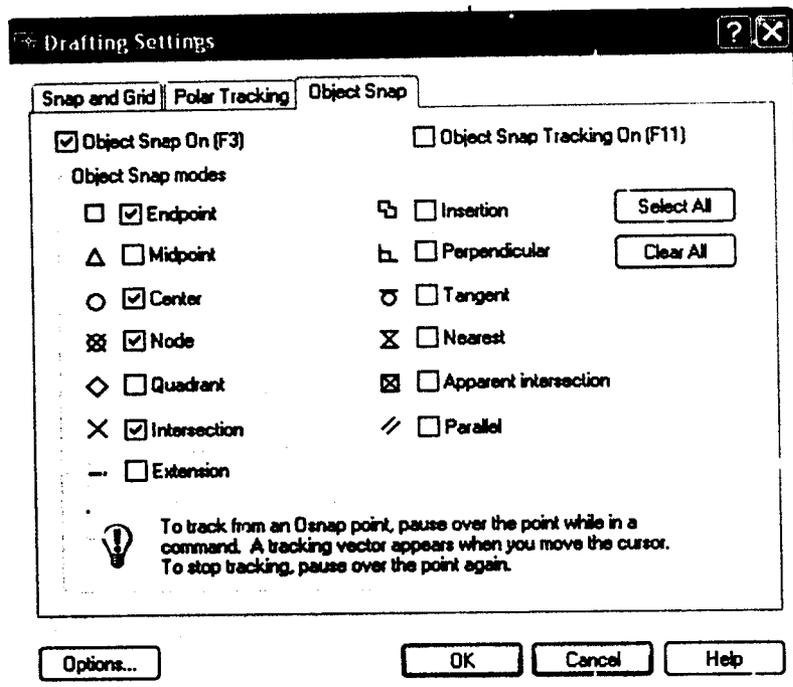
- Coordenadas absolutas que tienen como origen (0,0,0) que lo indica el UCS
- Coordenadas relativas que tienen como origen cualquier punto que nosotros elijamos, para definir ese punto se necesita un comando activo y en la instrucción agarrar @antes de las coordenadas que queremos dar.

Para poder trazar sin indicar coordenadas y que el programa nos ayude a llegar a un punto hay varias opciones:

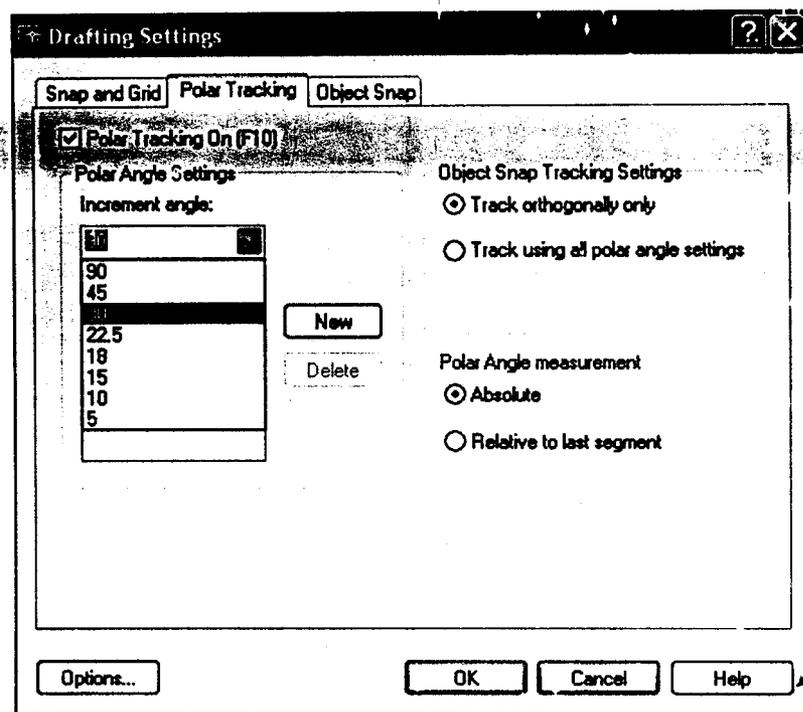
SNAP	GRID	ORTHO	POLAR	OSNAP	OTRACK	LWT	MODEL
------	------	-------	-------	-------	--------	-----	-------

- **Ortho F8:** este apoyo controla el apoyo del cursor en modo ortogonal, en vertical u horizontal, o con ángulos definidos por el usuario

- Osnap **F3**: controla puntos de agarre sobre el objeto y se puede elegir cuales quiere el usuario que aparezcan



- Polar **F10**: nos maneja los elementos con grados o ángulos definidos por el usuario , ejemplo cuando un elemento se acerca a 90 grados lo dirige , o si es a 180 ,270 y 0 grados



# 3D

Para trabajar en 3D se necesitan 3 planos y 3 ejes.

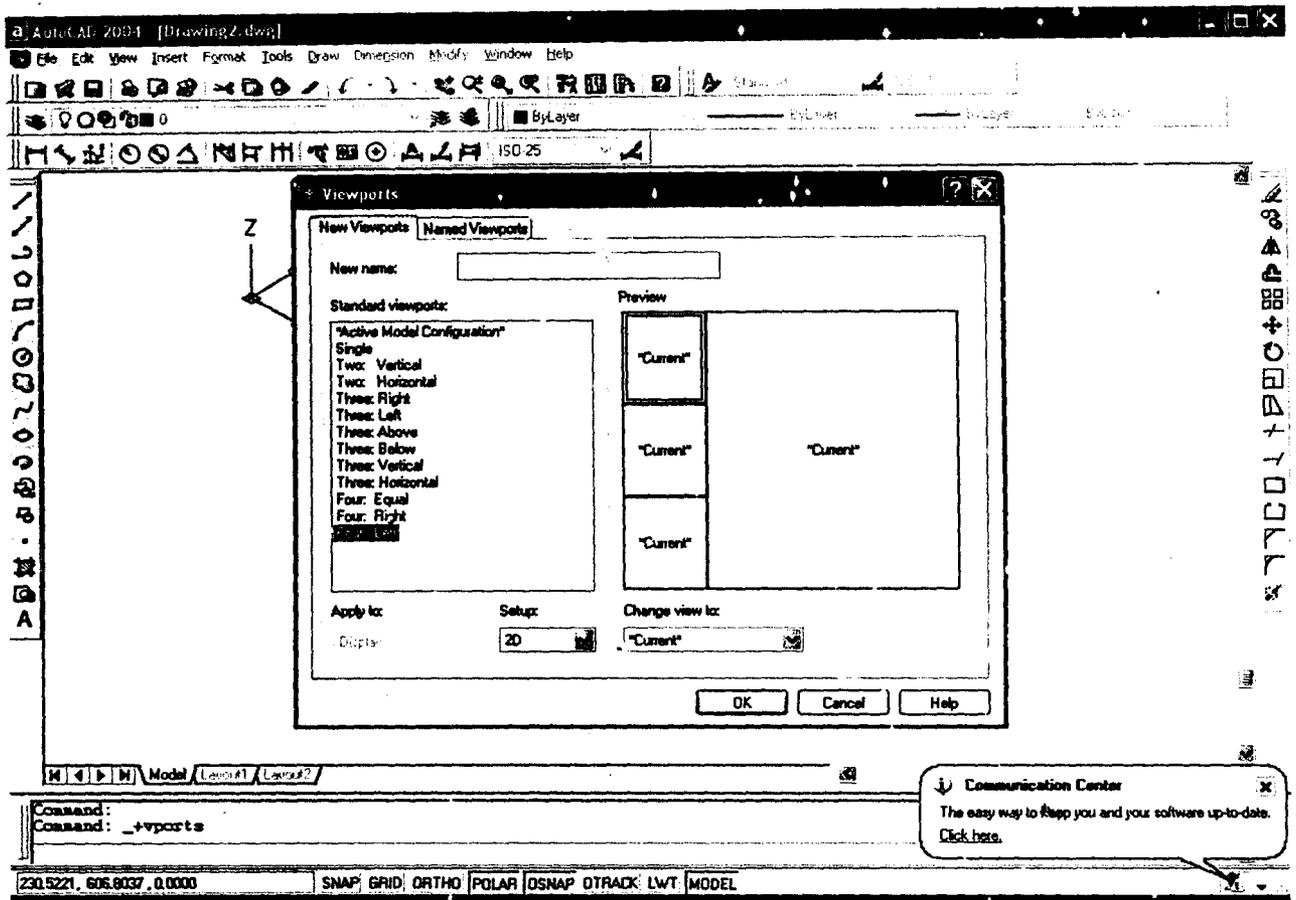


Se pueden hacer sólidos y superficies.

Para poder hacer una superficie se necesita un polígono que este cerrado.

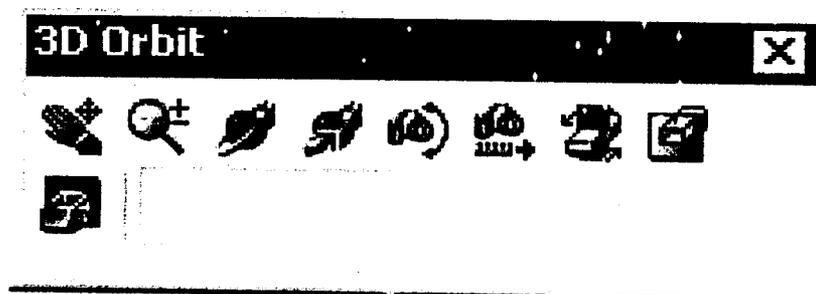
Para visualizar una monte se utilizan los viewports.

View\_ viewport\_ named viewports\_ new



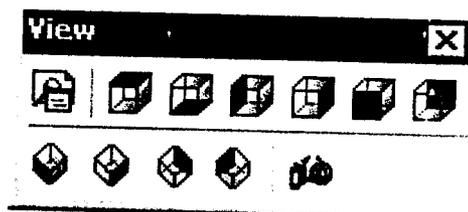
Para convertir una figura a un plano- region (reg)

Para poder ver los objetos en 3D- 3D orbit (3do)



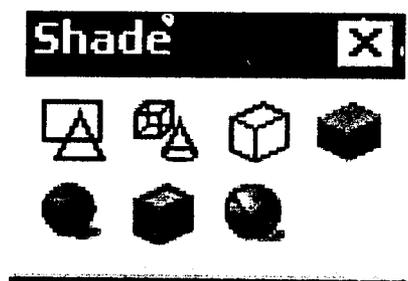
Hay dos maneras para ver los objetos en 3D: paralelo y en perspectiva.

Los objetos en 3D se pueden ver en desde varias vistas: planta, inferior, frontal, toserá, lateral derecha, lateral izquierda, isométrico.



View\_shade: formas para visualizar un objeto en 3D:

- Wireframe: se ven todas las aristas y las líneas
- Hidden
- Flat: es un sombreado plano
- Gouraund: es un sombreado que va de acuerdo a la superficie o al solido.



Para poder hacer de un plano un sólido, primero se hace el plano y después se usa el comando extrude, extruir (ext)

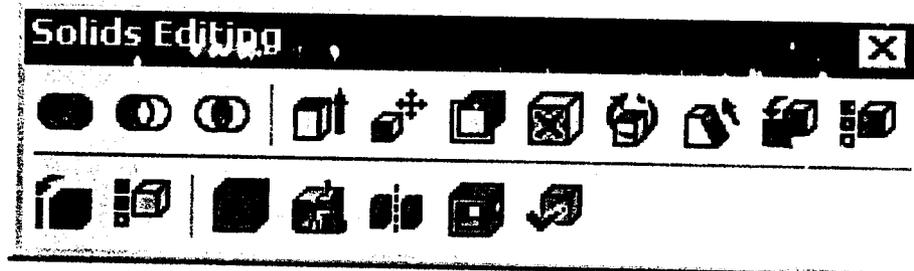
Hay comandos que cambian en 3D, como move.  
Move\_ coordenadas (x,y,z)

En 3D hay operaciones booleanas

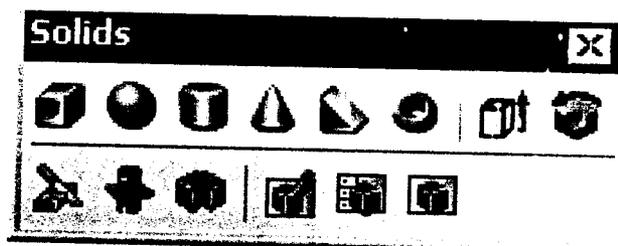
Union (uni) sirve para hacer de dos sólidos uno solo.

Subtract (su) sirve para quitar a un sólido otro que este junto a el.

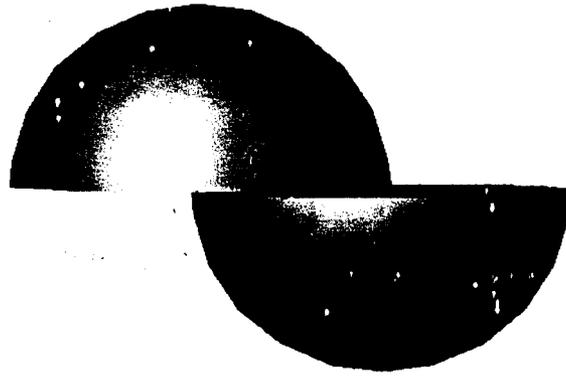
Intersect (in) se hace un sólido solo de la intersección de dos solidos.



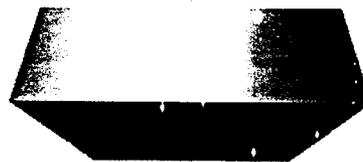
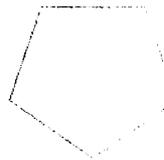
Para hacer sólidos se puede usar el comando draw\_ solids\_ box, sphere, cylinder, cone, torus, wedge



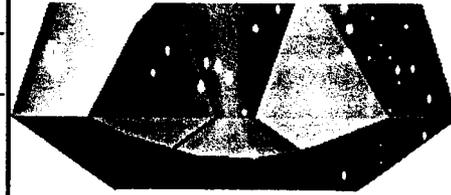
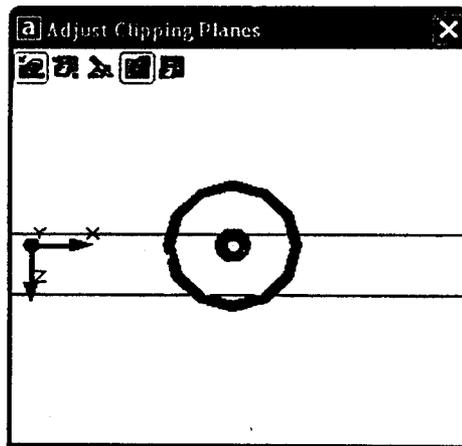
Un objeto en 3D se puede rebanar con el comando slice (sl), se necesita un sólido y tres puntos de un plano que lo atraviese, después se puede quedar con uno o ambos lados del sólido.



Otra manera de hacer un sólido es con revolve, se toma un objeto hecho con una polilinea, se designa un eje de revolución y se le da el ángulo que se va a girar.



Otra manera de visualizar el objeto, quitando objetos que estén atrás o adelante es con : `adjust clipping planes_ front clipping on, back clipping on.`



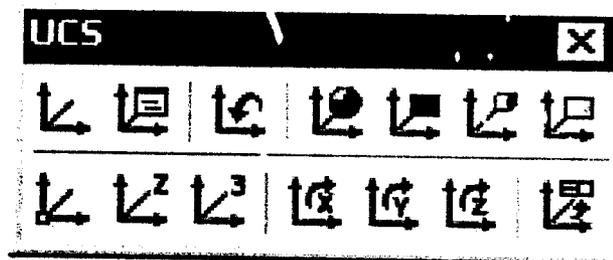
Se puede cambiar el UCS para poder trabajar solamente en un plano que se puede denominar xy.

El UCS original es world UCS

Para cambiar el UCS: `ucs_ new, move, orthographic, prev, restore, save, del, apply, world.`

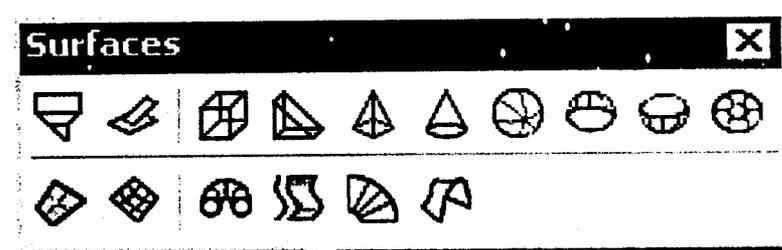
`Ucs_new_3point_` especificar punto de origen (0,0,0)\_ sentido de x positiva\_ sentido de y positiva.

Para volver al ucs anterior: `ucs_w`



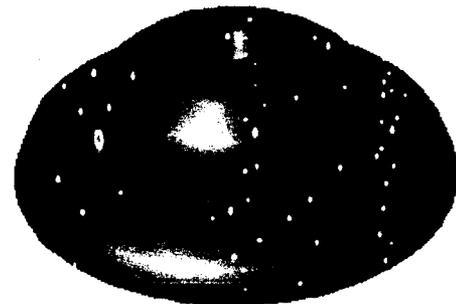
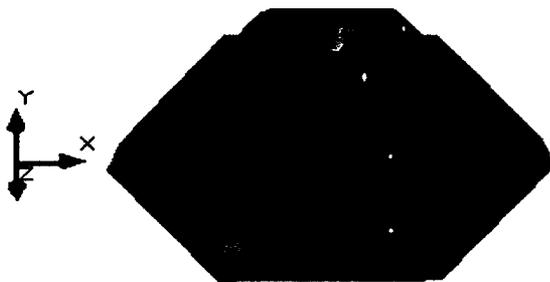
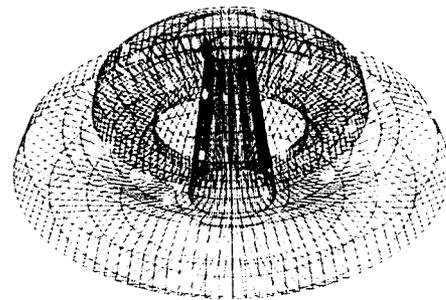
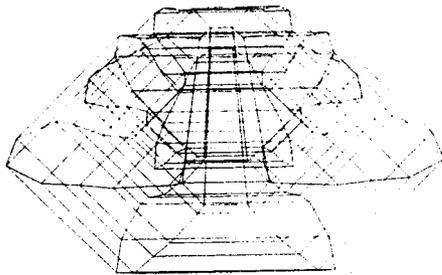
Hay 4 superficies que se pueden hacer en 3D

- Revolved: superficie de revolución
- Tabulated: superficie tubular
- Ruled: superficie reglada
- Edge: superficie de borde.



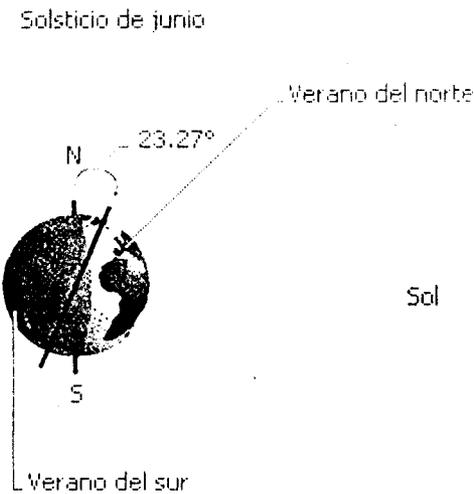
Para cambiar el numero de generatrices

- Surftab1: generatrices horizontales
- Surftab2: generatrices verticales.

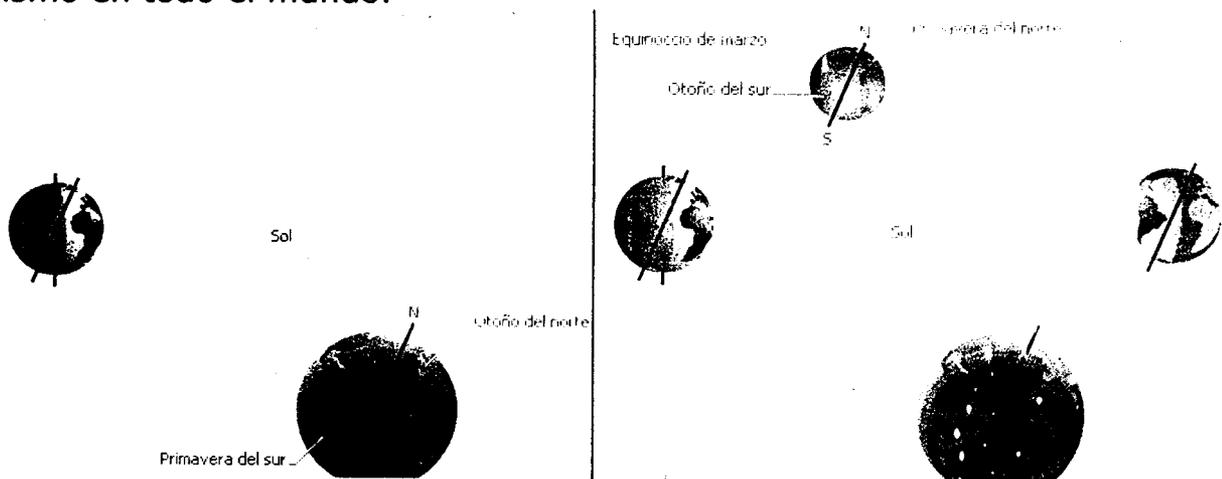


Un factor importante en la arquitectura es la orientación que le vamos a dar a nuestros edificios. La orientación del edificio depende de que lado estén las ventanas y pueda entrar el sol, para esto necesitamos saber la ubicación de nuestro edificio, y saber la latitud del lugar en el que se va a construir, además de la condiciones climatológicas, con estos datos se ira dibujando una grafica solar y podremos saber la cantidad de sol que le dará por cada orientación en un periodo específico del año, como en los equinoccios o en los solsticios, que la cantidad de sol varia, por ejemplo:

En el solsticio de junio el hemisferio norte o el hemisferio su va a recibir más radiación solar directa



En el equinoccio de Septiembre y el equinoccio de marzo, la tierra alcanza un punto en el que sus polos se encuentran a la misma distancia del Sol. En los dos hemisferios de recibe casi la misma cantidad de luz y el día dura lo mismo en todo el mundo.



En el solsticio de Diciembre el día es mas corto den el hemisferio norte y mas largo en el hemisferio sur, por lo que el polo sur disfrutara de más cantidad de luz que el polo norte.

Solsticio de diciembre

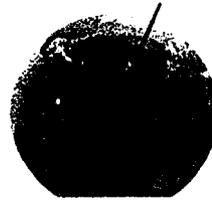


Sol

Invierno del norte

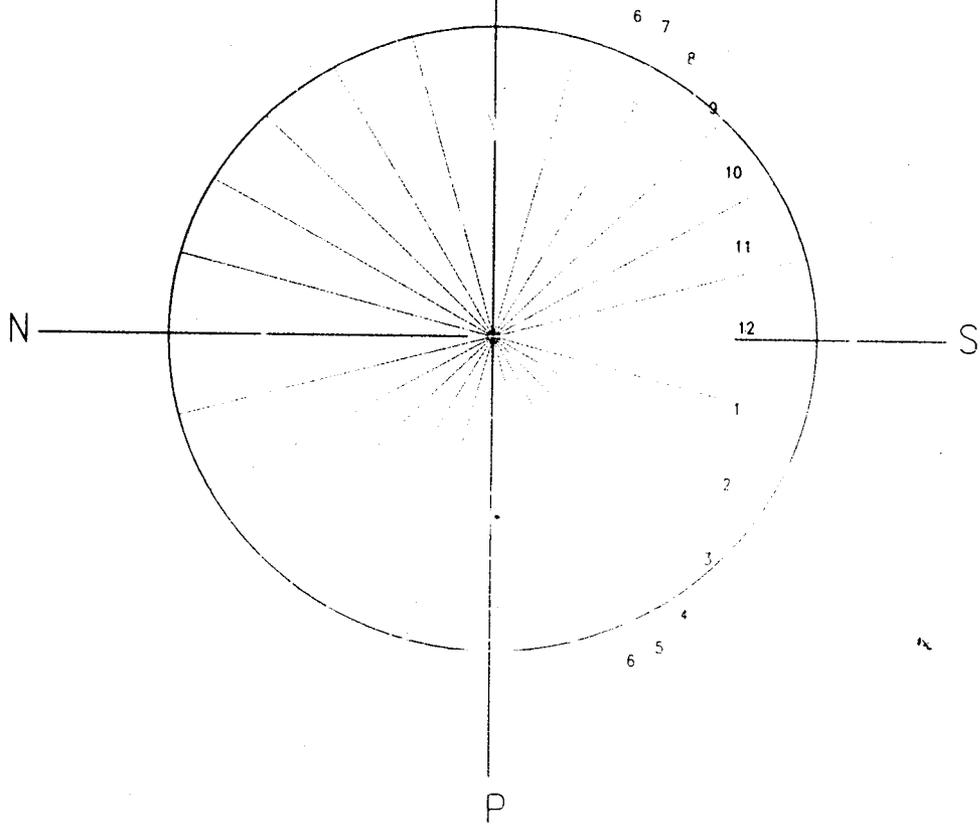
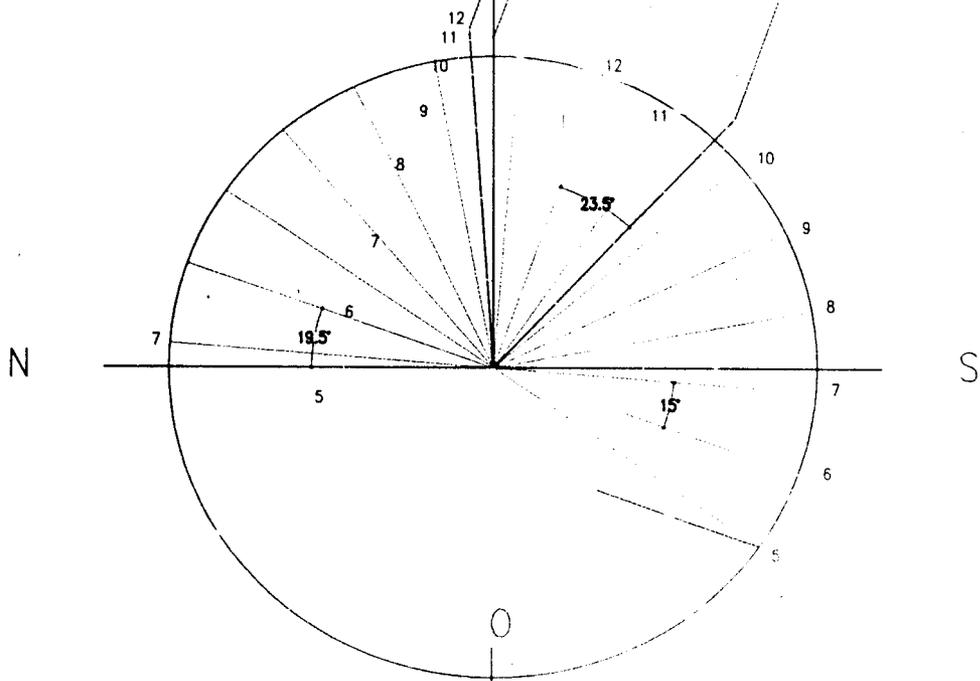
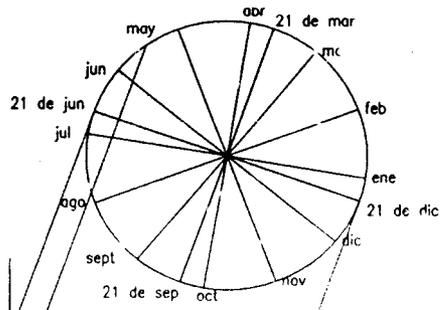


Verano del sur

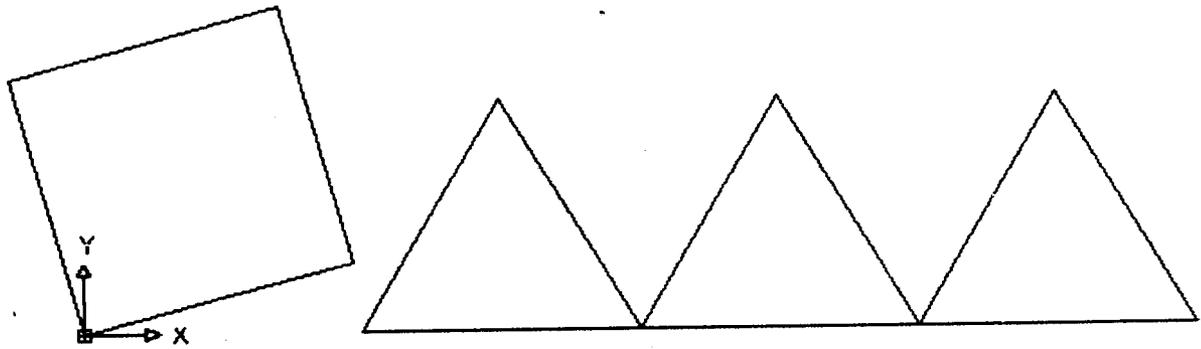


Con todos estos datos que nosotros tenemos podemos aprovechar la luz solar, y su energía.

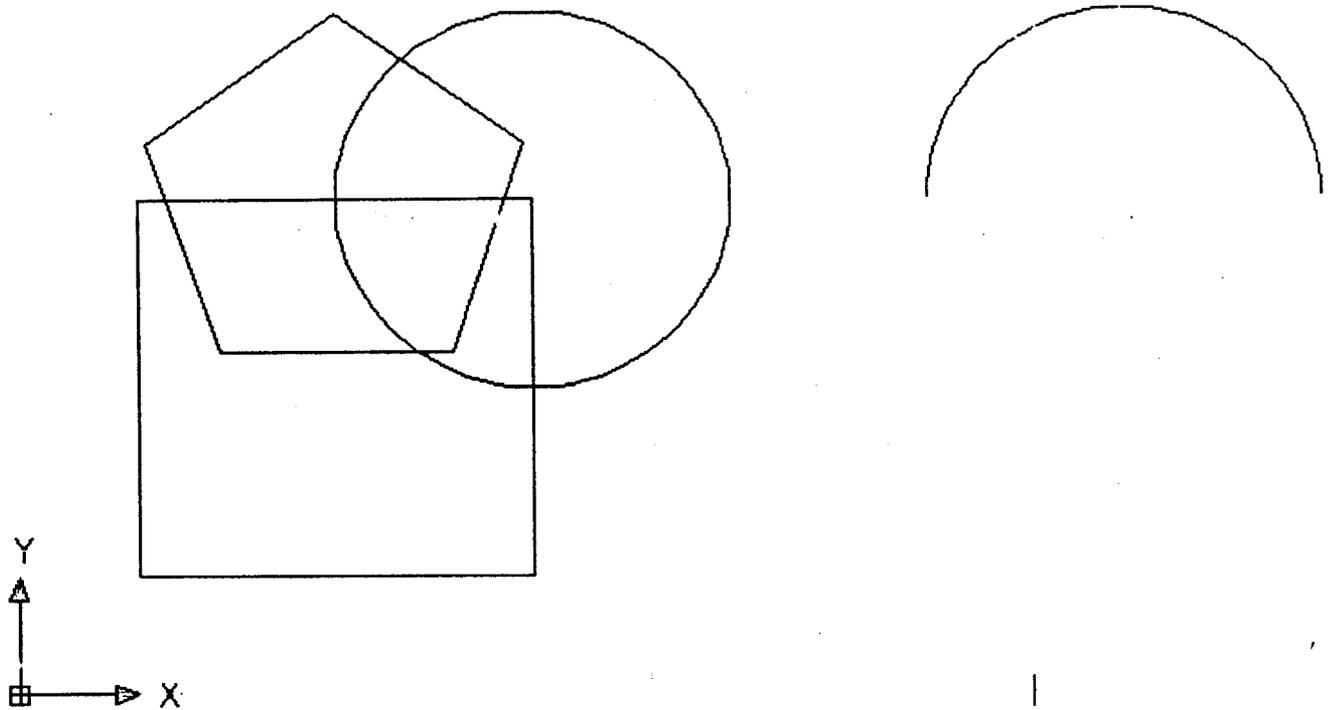
Como siguiente paso para poder saber la cantidad de luz que le dará a una fachada, tenemos la grafica solar, que con una serie de líneas obtenemos le recorrido que hará el sol en una ciudad con una latitud especifica.



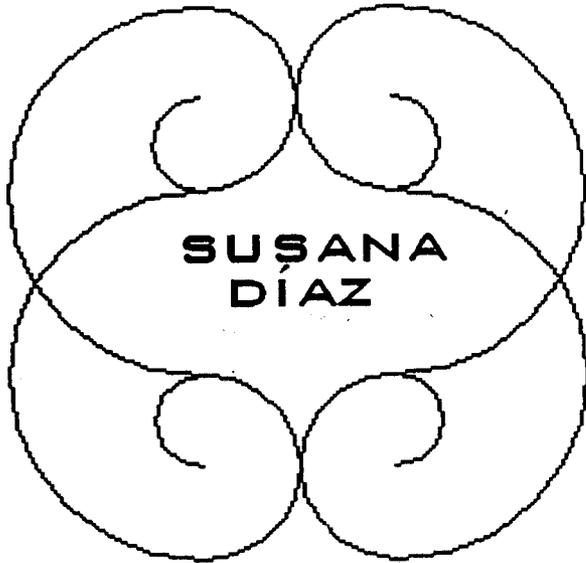
## Tarea 1



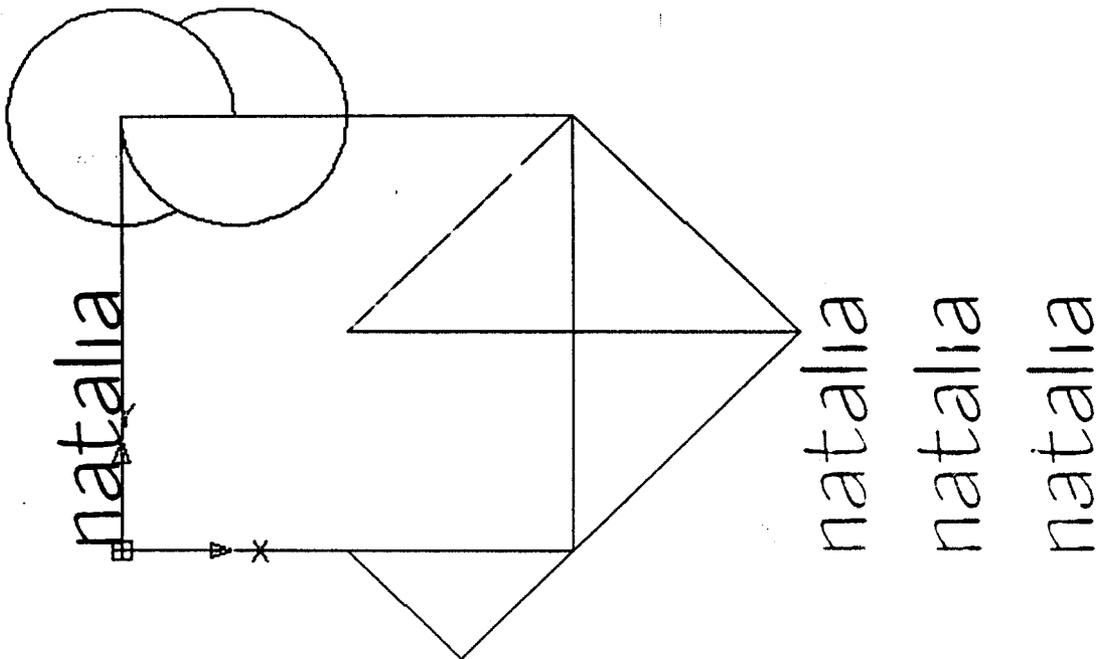
## Tarea 2



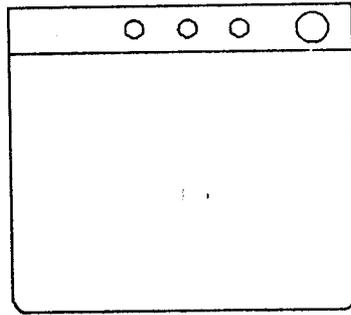
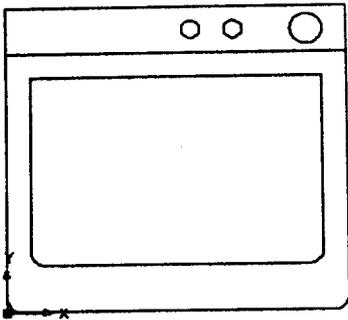
**Tarea 3**



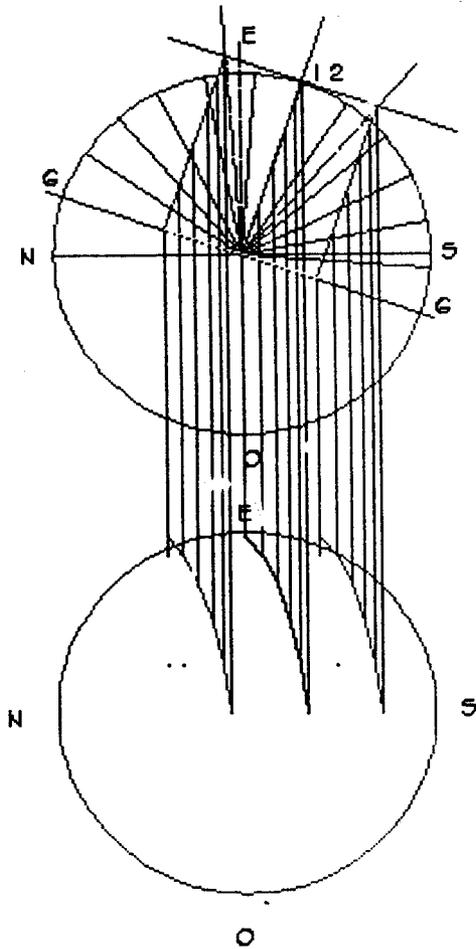
**Tarea 4**



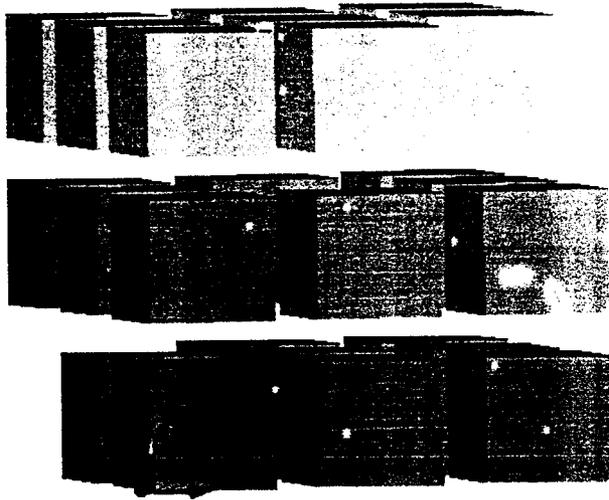
## Tarea 5



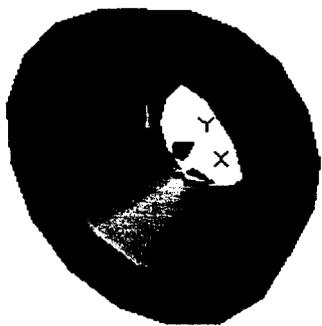
## Tarea 6

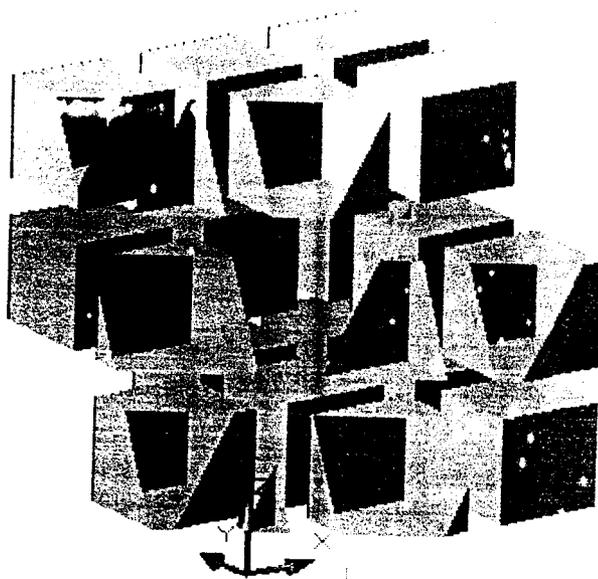
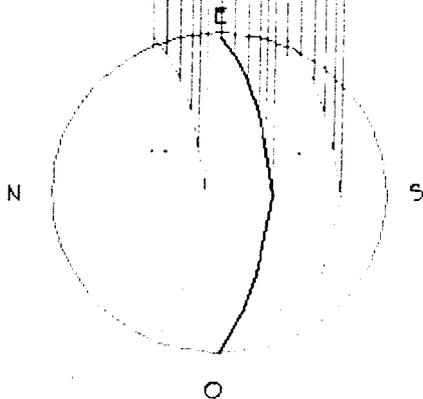
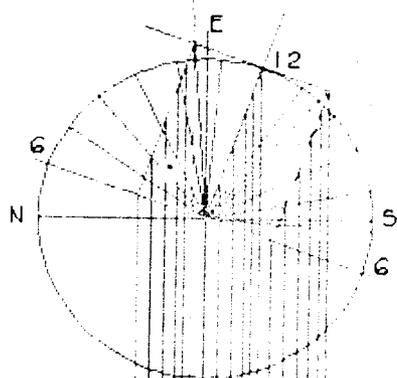


## Tarea 9

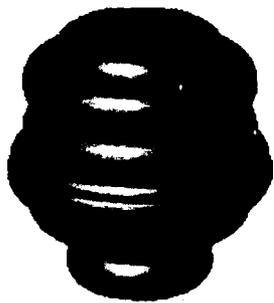


## Tarea 10





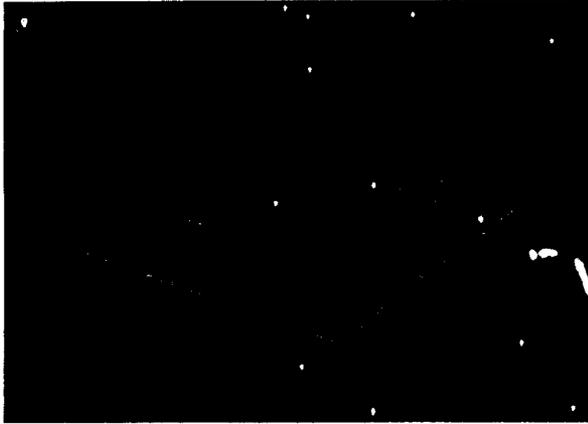
# Tarea 11



## **ANEXO 5**

### **Muestras de trabajos realizado en Geometría III**

En este anexo, se reproducen de manera aleatoria, algunos trabajos significativos del curso. Los ejemplos aquí mostrados provienen de diversos alumnos seleccionados al azar.



### Ejercicio 1

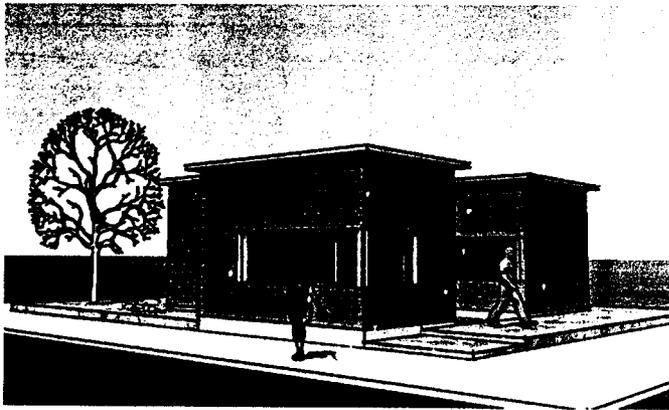
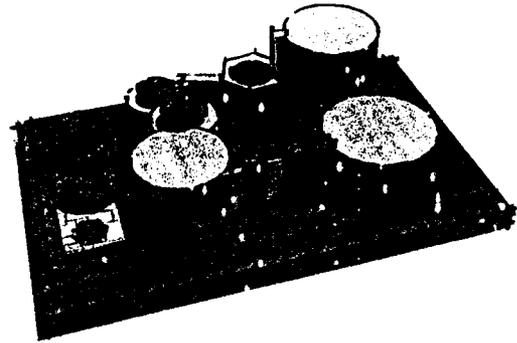
Modelado básico de una vivienda de interés popular, utilizando el modelador 3D Anima8r

Trabajo realizado por el alumno Abel Mondragón Rivero

### Ejercicio 2

Modelando de una composición utilizando elementos geométricos simples, utilizando el software modelador en 3D, SketchUp.

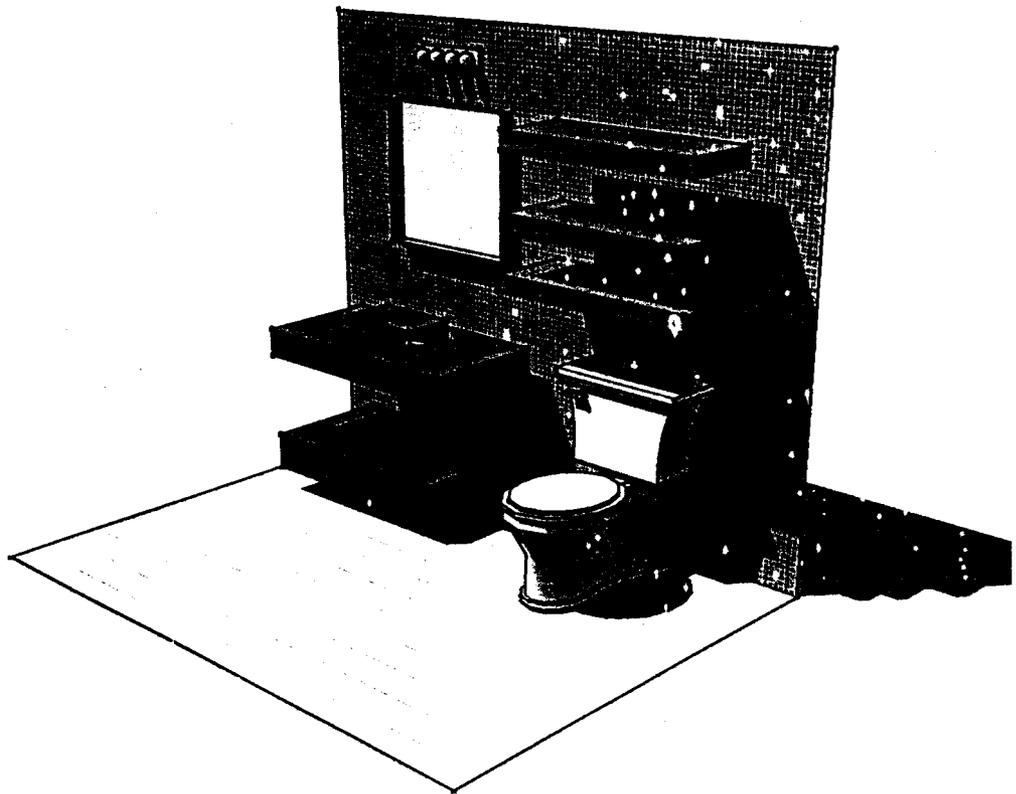
Trabajo realizado por el alumno Armando Medrano Chong



### Ejercicio 3

Modelado de un ejercicio de Taller de Proyectos, utilizando el software modelador en 3D, SketchUp

Trabajo realizado por el alumno Luís Ricardo Feliciano García



#### Ejercicio 4

Modelado de elementos de un cuarto de baño. El ejercicio pretende que el alumno al modelar en 3D objetos existentes, sea consciente de que requiere de la geometría para modelarlos.

En este ejercicio fue realizado por el alumno Oscar Correa Anguiano se utilizando el software modelador en 3D Sketchup

# **GEOMETRÍA Y EL AULA VIRTUAL**

**Ponencia que presentan**

**Jorge Eduardo Rettally Muñoz  
y  
Adela N. Rangel Fediuk**

**Taller Carlos Lazo Barreiro, Facultad de Arquitectura, UNAM**

**1er. Congreso Académico  
La Computación y la Informática en  
La Arquitectura, el Urbanismo y la  
Ingeniería**

**Diciembre de 2006**



## Resumen:

Siendo la Geometría Descriptiva el objeto de nuestro interés, hemos venido buscando los mecanismos y herramientas para reivindicar en su justa proporción a esta materia que forma parte desde 1992 del **Bloque de Taller de Arquitectura**<sup>1</sup> en los primeros semestres de la Licenciatura de Arquitectura. Tomando como bandera las palabras del ya fallecido maestro Arq. José Luís Benlliure “...*la geometría es la madre de la arquitectura*”, hemos estado desde hace tres semestres en la búsqueda de relacionar a la geometría con el **Taller de Proyectos** de manera directa con la ayuda de aplicaciones informáticas.

Así mismo, se ha procurado convencer a los alumnos de la enorme importancia que la geometría tiene en la generación de un proyecto arquitectónico. La geometría nos permite conceptualizar los objetos tridimensionales, como punto de partida de cualquier proyecto de arquitectura.

El uso de los recursos informáticos y de computación ha venido a incorporarse a la enseñanza-aprendizaje de la geometría de una manera trascendental e importante a tal grado que los alumnos ahora se interesan mucho más en este tema que antes.

El aula virtual como recurso informático ha venido a complementar a las clases presenciales por partida doble. Primero, porque los alumnos son inducidos a responsabilizarse de construir su propio conocimiento en cuanto a que el profesor se convierte en un guía y asesor, siguiendo el modelo constructivista de la educación. Segundo, porque el manejo del recurso del aula virtual es prácticamente el mismo que se utiliza en la vida profesional en el trabajo en colaboración.

La enseñanza de la geometría a través del recurso informático de modelado en tercera dimensión aunado al aula virtual está dando los frutos deseados y los alumnos se benefician con el uso de la computadora. Los trabajos presentados por los alumnos así lo atestiguan y los conocimientos adquiridos son plenamente utilizados en sus trabajos de **Taller de Arquitectura**.

## Palabras clave:

Aprendizaje, arquitectura, aula virtual, computación, constructivismo, enseñanza, geometría, GPU (General Public License) informática, modelado 3D, software libre.

---

<sup>1</sup> Palabras o frases en negrita cursiva, ver Glosario al final del documento.