



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO**



INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍAS

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
TECNOLOGÍAS
DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS**

TÉSIS

***Diseño Arquitectónico Virtual
Caso de estudio
Museo El Rehilete***

Para obtener el título de:

Licenciado en Sistemas Computacionales

Presenta: Raúl Hernández Ortiz

Director: Lic. Luis Islas Hernández

**Pachuca de Soto, Hidalgo.
Marzo de 2006**

*Detrás de cada línea de llegada, hay una de partida.
Detrás de cada logro, hay otro desafío.*

Gracias a Dios este es un pequeño logro que espero sea de ayuda a las generaciones que van detrás de mí. A Dios gracias.

*Si extrañas lo que hacías, vuelve a hacerlo.
Sigue aunque todos esperen que abandones.
No dejes que se oxide el hierro que hay en ti.*

Muchos recordaran este trabajo porque lo vivieron durante algún tiempo, y a todos aquellos quiero agradecer.

Agradezco a mis padres primeramente porque además de darme la vida y la fuerza, siempre creyeron y confiaron en mí, por su inmenso amor y comprensión, por su valiosa ayuda y compañía en cada etapa del camino. Y por ser mis padres, por estar siempre conmigo.

A mi hermano por ser mi brazo derecho, mi apoyo y refuerzo principal, mis fuerzas básicas, que desde que nació me ha acompañado dándome grandes alegrías y muchas energías a mí y a mi hogar. Y que en esta ocasión como siempre recibí su apoyo incondicional.

A mi novia y ahora esposa amada que llegó en el momento justo cuando más la necesitaba, por su paciencia y comprensión y porque junto con ella seguiré mi carrera profesional y mi vida. Y hasta a mi suegra querida y Don Poncho que aun sin darse cuenta también hay colaborado mucho.

Dr. Gustavo Núñez Esquer, mi maestro, quien pasó a ser director del Centro de Investigaciones en Tecnología de Información y Sistemas, después director del Consejo de Ciencia y Tecnología y ahora rector de la Universidad Tecnológica de Hidalgo. Que ha sido mi asesor y amigo, dándome su valioso tiempo y conocimientos hasta el final de este trabajo. Porque ha creído y confiado en mí, dándome grandes oportunidades y apoyo y que me ha dado suficiente manija para embarcarme en el proyecto.

Y así agradezco a todos mis maestros que de una u otra forma han colaborado con mi formación, Lic. Arreola y Lic. Maribel Solís de Empresas Universitarias, Dr. Luís Gil Borja, maestro, tutor, amigo y ahora Rector de Mi Universidad, Ing. Samuel Hernandez, Ing. Carrasco, Dr. Curiel, a Olguita mi secretaria,

Martha Idalid quienes en muchas veces me preguntaron por la tesis y a muchos que quisiera mencionar.

Y con un reconocimiento muy especial al Lic. Luís Islas como uno de mis primeros maestros en la carrera y el que me ayudo a llevar a su fin este trabajo. Gracias

Ahora recuerdo también a mis compañeros y familiares y me doy cuenta que también tengo mucho que agradecerles, solo por menciona a algunos de ellos: Erick, Toño, mi prima Hilda y Poly que aunque no compartimos el aula pero si me ayudaron en muchas ocasiones. A la Sra. Benita y sus hijas.

Y hasta a todos mis clientes que de alguna manera han colaborado en el financiamiento de este trabajo.

A todos gracias.

Lo importante en la vida
No es el triunfo sino la lucha.
Lo esencial no es haber vencido,
sino haber luchado bien
(Barón Pierre de Coubertin)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. PRELIMINARES DE LA NATURALEZA DEL PROBLEMA

1.1	Introducción.....	1
1.2	La Tecnología.....	2
1.3	Hablando de Diseño Arquitectónico Virtual	3

CAPÍTULO 2. REALIDAD VIRTUAL

2.1	Introducción.....	5
2.2	Realidad Virtual. Evolución y Objetivos.....	6
2.3	Tendencias Actuales.....	8
2.4	Características de la Realidad Virtual.	9
2.4.1	Interacción.....	9
2.4.2	Inmersión.....	9
2.4.3	Tridimensionalidad.....	10
2.5	Clasificación de la Realidad Virtual.	10
2.5.1	Sistema de Ventanas (Windows on World Systems).	10
2.5.2	Sistemas de Mapeo por Video.	10
2.5.3	Sistemas Inmersivos.	11
2.5.4	Sistemas de Tele Presencia (Telepresence).	11
2.5.5	Sistemas de Realidad Mixta o Aumentada.	12
2.5.6	Sistemas de Realidad Virtual en Pecera.	12
2.5.7	Realidad Virtual Integral.....	12
2.6	Esquema de un Sistema de Realidad Virtual.	12
2.6.1	Hardware y Software.....	13
2.6.2	Lenguajes y Herramientas De Desarrollo.....	14

CAPÍTULO 3. ARQUITECTURA VIRTUAL

3.1 Conceptos Básicos.....	19
3.2 Mundos Virtuales	19
3.2.1 Comportamiento en Mundos Virtuales.	20
3.3 Origen y Evolución.....	21
3.4 Virtualidad en la Arquitectura.....	22
3.5 Utilidad.....	23
3.6 Aplicaciones.....	24
3.7 Tendencias.....	29

CAPÍTULO 4 MARCO TEÓRICO TECNOLÓGICO

4.1 Metodología.....	31
4.1 Análisis	
4.1.1 Planificación.....	34
4.1.2 Especificaciones.....	37
4.1.3 Recopilación de Información.....	37
4.2 Diseño.....	41
4.3 Programación	43
4.4 Integración.....	44
4.5 Optimización	44
4.6 Pruebas.....	45
4.7 Validación.....	46
4.8 Mantenimiento.....	47

CAPÍTULO 5 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

5.1 Introducción.....	49
5.2 Autocad.	50
5.3 3D Studio Max.....	58
5.4 El Lenguaje VRML.....	66
5.5 Visualizadores.....	67
5.6 Modeladores	68
5.7 Internet Space Builder.....	68

CAPÍTULO 6 ANÁLISIS Y DISEÑO

6.1	Análisis.....	73
6.1.1	Planificación del Proyecto.....	73
6.1.2	Especificaciones.....	77
6.1.3	Recopilación de Información.....	87
6.2	Diseño.....	89

CAPÍTULO 7 DESARROLLO

7.1	Programación	109
7.2	Integración.....	112
7.3	Optimización.....	123
7.4	Pruebas.....	126
7.5	Validación.....	127
7.6	Mantenimiento.....	128

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES	129
-------------------------------------------------	-----

APÉNDICE

- Glosario
- Bibliografía
- Índice de Figuras

INTRODUCCIÓN

Descripción del Proyecto

El presente es un proyecto de tesis en el cual se describe cómo diseñar Arquitectura en un ambiente tridimensional de Realidad Virtual, las herramientas que se utilizan y el proceso para implementar el diseño en un mundo de Realidad Virtual. Presentando el Concepto de Diseño Arquitectónico Virtual, por medio de un caso de estudio realizado en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en donde se realiza la construcción del edificio del Museo el Rehilete.

Aunque se mantiene un ambiente de Realidad Virtual no se incluyen ni se describen animaciones, ni experiencias como tal. Más se describe el ciberespacio, con la construcción virtual de edificios, a través de la historia se han hecho intentos por capturar la esencia de una experiencia y destilarla para así permitir la disponibilidad al público para disfrutar y analizar.

Por medio de la experiencia directa del teatro, música y pintura, la gente ha sido capaz de percibir tanto las experiencias reales e imaginarias de otros mundos, otras épocas, nuevas ideas y nuevas perspectivas de antiguas ideas.

Las computadoras y la Realidad Virtual son los primeros esquemas para cambiar la forma de cómo la gente observa, debate y relaciona el conocimiento y la apreciación de las cosas dentro de un espacio al que se le ha llamado ciberespacio.

El proyecto se dividió en cuatro fases; aunque se pueden dar muchas más divisiones con diferentes enfoques o criterios, éstas se pueden considerar como básicas, sin embargo, después de las divisiones aquí mencionadas todas las demás podrían entrar dentro de estas. Las cuatro fases en las que se divide son de acuerdo a las herramientas y procesos utilizados.

Para empezar se hace el diseño en AutoCAD, que es la primera fase del proyecto ya que trazando el plano que servirá de guía para la construcción y transportando a 3D Studio Max en un plano tridimensional se sientan las bases para continuar el diseño y modelado.

La segunda parte consiste en exportar los archivos a código VRML, teniendo así un ambiente virtual.

La tercera fase es para depurar el código obtenido de la exportación de 3D Max, para generar un código optimizado, que rindiera mayor velocidad al momento de ser reproducido en el visor de VRML, reduciendo también la probabilidad de errores de ejecución.

La última fase consiste en integrar todo el proyecto, de tal manera que este pueda ser presentado en un plano completo y en tercera dimensión, en un ambiente Virtual, o ya bien presentarlo en una pagina Web para Internet.

Antecedentes

El presente es un proyecto realizado por el Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías, a través del Centro de Investigaciones en Tecnología de Información y Sistemas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El entorno virtual permite al usuario ver, tocar y sentir las cosas como si de un mundo real se tratara pero en un ambiente virtual y para dar mayor realidad a este entorno, se piensa en representar el espacio físico en donde se encuentran dichas cosas, así en septiembre del año 2002 se marca el inicio de lo que da origen a este proyecto: La construcción de un edificio en un ambiente de virtualización tridimensional, haciendo una representación de lo que es la Arquitectura del Museo el Rehilete en Pachuca Hidalgo.

Proyecto que se concibe dentro de la creación del primer Museo Virtual, tomando como un caso de estudio para este trabajo el diseño, y construcción de dicho edificio.

El Museo “EL REHILETE”, el que en lo sucesivo se hará referencia como “EL MUSEO” es una institución educativa y cultural que abrió sus puertas para otorgar un servicio educativo, no escolarizado, innovador, interactivo y divertido sobre el conocimiento científico, cultural, artístico y tecnológico. Esta ubicado en la capital del estado de Hidalgo, Pachuca, la Bella Airosa.

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo se desarrolla el primer museo virtual hecho por alumnos de maestría y pasantes de licenciatura, con la tecnología más avanzada en animación en tercera dimensión, lo cual coloca a la máxima Casa de Estudios como la precursora en el país de esta tecnología.

Este proyecto se basa en las nuevas tecnologías de Realidad Virtual e Internet. Dicha tecnología ha permitido crear sistemas que permiten hacer prácticas en laboratorios o espacios virtuales, manipular objetos de las escenas tridimensionales, simular eventos o procesos de manera tal, que el usuario adquiere una capacitación sistemática, donde el usuario percibe un ambiente virtual mediante sus sentidos en donde más sentidos involucre mayor es el grado de realismo que experimente.

La Realidad Virtual es una tecnología que utiliza a la computadora para crear una experiencia tan realista que el usuario crea que realmente se encuentra ahí.

La Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo está preparada para acceder a Internet de segunda generación, Internet 2, con todas las posibilidades para desarrollar los proyectos que están siendo implantados en la Universidad, tales como: Campus Virtual, bibliotecas digitales, videoconferencias, laboratorios virtuales, telemedicina, súper-cómputo, y administración de redes.

Dado que la UAEH se ha incorporado como miembro asociado a la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) se encuentra comprometida con el desarrollo permanente y el uso estratégico de las nuevas tecnologías de comunicación e información. [7]

En julio del año 2002, en un proyecto de la UAEH, se dan los primeros pasos para definir el proyecto “VIRTUALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL MUSEO “EL REHILETE” Y Conexión a Internet”. Para que “El Museo” pueda ser consultado a través de Internet e Internet 2 desde cualquier equipo que esté conectado a dichas redes; con lo que se facilitará el acceso al mismo desde cualquier localidad del Estado, del País o del extranjero, siendo el primer museo virtual de la ciencia basado en la utilización intensiva de tecnologías interactivas de Realidad Virtual.

También se hace mención de algunos otros trabajos aplicados a distintos campos que a cargo del Centro de Investigaciones en Tecnología de Información y sistemas de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo se han ido desarrollando:

- Centro Virtual de Capacitación en la Elaboración de Productos Lácteos Orientado a Web
- Espacios Virtuales de Experimentación Cooperativa
- Hacia la Biblioteca Virtualizada
- Material didáctico virtual
- Proyecto de la Secretaría de Turismo

Si bien es cierto que la Arquitectura tiene sus inicios desde hace mucho tiempo, el término de “Arquitectura Virtual” es nuevo, y hasta donde sabemos, no se registra algún documento en donde se describa la forma de hacer Arquitectura o diseñar en un ambiente virtual.

Con el fin de proporcionar un instrumento que contenga las bases para poder diseñar dentro de un espacio tridimensional, Arquitectura Virtual, nace este proyecto “Diseño Arquitectónico Virtual”.

Describiendo paso a paso la forma de crear, diseñar, edificar en el ciberespacio, proporcionando las bases en un documento de tal manera que con la ayuda de éste se tenga un aspecto teórico que permita entender lo que es esta parte de la Realidad Virtual, así como un aspecto práctico en donde se pueda seguir paso a paso, la forma de diseñar en un ambiente tridimensional.

Planteamiento del Problema

En el presente trabajo se plantea describir las bases para la construcción de un edificio virtual en un espacio tridimensional, por medio de herramientas de Realidad Virtual.

Técnicamente el problema principal consiste en manipular el software AutoCAD, 3D Studio Max, VRML, Internet Space Builder. Herramientas que permiten trabajar con Realidad Virtual y que se pueden utilizar en la construcción de un edificio virtual, desde el diseño, modelado hasta el acabado, texturas y la fase final que es la integración.

Un problema importante también que debemos mencionar es que el funcionamiento de este tipo de sistemas requieren de una estructura computacional potente, debido a que el tamaño de los archivos es considerablemente grande.

Con esto, el problema que se presenta, al querer integrar todo el proyecto, es el optimizar, ya que en periodo de trabajo más crítico se hacen estas observaciones para perfeccionar las cargas de trabajo más pesadas, de tal forma que los archivos no sean demasiado pesados, y puedan ser fácilmente ejecutados y cargados, ya sea en Internet y/o de manera local, dejando archivos ligeros, terminados, detallados, con buena presentación y sin que para eso se tenga que hacer uso de recursos que utilicen demasiada memoria.

Justificación

La Arquitectura Virtual esta llamada a revolucionar la concepción y práctica de la Arquitectura tal y como la entendemos en la actualidad. Nuevas oportunidades de creación y de servicios profesionales se vislumbran dentro de un futuro previsible. Es necesario mantener un conocimiento actualizado sobre un tema que cobrará vigencia progresiva en los últimos años.

En la virtualización se utilizan muchas formas de representar la realidad, aunque muchas veces dentro de un espacio virtual que no representa nada de la realidad, es solo un espacio en donde se representa un objeto, objeto que es virtual, pero que representa algo real. Pero para que represente mejor una realidad de esta situación, los avances de la informática han posibilitado la visualización de espacios arquitectónicos virtuales que muchas de las veces pueden mejorar incluso a la realidad logrando lo siguiente:

- Cumplir con las condiciones del entorno, es decir representar el espacio físico que contendrá al objeto que se pretende representar.
- Jugar con el diseño y los elementos arquitectónicos, de tal manera que se pueda incluso superar a la realidad, manipulando de una manera fácil la forma de construir y diseñar.
- Se utilizan técnicas tradicionales para construcción, en este caso, virtualmente se adoptan nuevas técnicas de diseño.
- VRML está diseñado para modelar la Realidad Virtual en tiempo real, lo que permite una “libre” manipulación de los objetos tridimensionales al no existir rutas predefinidas que indiquen a los objetos el tipo de movimiento que debe tener, como sería el caso de la animación.[1][3]
- Aumentar una situación de inmersión en dicho espacio virtual.

Con este proyecto se puede representar el lugar y crear un espacio, en el entorno virtual que cumpla con las mismas características de la construcción física que se previeron al hacer los planos de un edificio, para cubrir las necesidades de este.

Se utilizan estándares que ayudan a tener especificaciones técnicas y criterios precisos que se utilizan como reglas para poder cumplir con los propósitos de este proyecto y tener un modelo a seguir.

Con este trabajo el diseñador tendrá las bases para que de una manera fácil pueda entender los principios básicos del diseño y podrá sin dificultad realizar construcciones dentro de un ambiente virtual. Ya sea la creación de nuevos diseños, que pueda manipular al antojo en un ambiente virtual

o crear nuevos espacios en el mundo virtual a escala de edificios que han sido construidos en la realidad.

Objetivos

El Objetivo de este proyecto es muy amplio y ambicioso, ya que pretende sentar las bases para el Diseño Arquitectónico Virtual, desarrollando la metodología para el diseño Arquitectónico Virtual por medio de un caso de estudio para el desarrollo de este tema y el estudio de esta tecnología, mencionando varias de las muchas herramientas, y describiendo el uso de algunas, en este caso de estudio que ayudan a la construcción de un espacio virtual.

Objetivo General

Describir los principios básicos de diseño y sistematización del Diseño Arquitectónico, sentando las bases para la metodología en las diferentes etapas del proceso de diseño para la construcción arquitectónica en un ambiente tridimensional, por medio de herramientas de Realidad Virtual. Para el diseño y la construcción de un edificio virtual.

Este objetivo no pretende dar una nueva metodología, sino como a la letra dice, procura describir principios ya establecidos, que además son principios básicos del diseño, mas sistematizando dichos principios dirigiéndose hacia el diseño Arquitectónico Virtual.

Objetivos Específicos

- Promover la utilización de las propiedades de la Arquitectura Virtual.
- Identificar cuales son las bondades y debilidades de la Arquitectura Virtual.
- Utilizar las herramientas a las que se puede recurrir para el diseño Arquitectónico Virtual.
- Comprender el funcionamiento de las herramientas para optimizar los diseños.
- Identificar las múltiples posibilidades de la Realidad Virtual para su aplicación en el diseño arquitectónico.
- Realizar el diseño, levantamientos y construcción de las instalaciones del museo “El Rehilete” por medio de técnicas de realidad virtual, en un ambiente tridimensional haciendo una replica exacta del edificio del museo, utilizando herramientas de Arquitectura Virtual como un ejemplo de diseño Arquitectónico.
- Analizar la problemática de diseño en un ambiente virtual y seleccionar los métodos adecuados para su desarrollo.
- Interactuar con las herramientas de realidad virtual.
- Explicar los conceptos metodológicos de la Arquitectura Virtual así como el papel que estos juegan en el tema.
- Proponer una metodología que dé solución a un problema de diseño Arquitectónico.

Alcances y Limitaciones

Este trabajo es muy ambicioso ya que pretende contribuir al desarrollo de la tecnología en Diseño Arquitectónico Virtual, es cierto que el modelar polígonos y figuras en 3D no implica mayor dificultad, mas el modelar diferentes tipos de polígonos y figuras a escala, por medio de planos, y medidas exactas implica un esfuerzo mucho mayor para el desarrollo.

Hablando del alcance que se quiere lograr al construir todo el edificio del museo se está hablando de un trabajo bastante difícil y laborioso ya que en primer lugar es un edificio considerablemente grande, con su arquitectura bien trazada y medidas bastante variadas con diferentes estructuras en toda la construcción.

Se pretende que con las actividades y herramientas desarrolladas en este proyecto se tengan todos los elementos necesarios para poder hacer cualquier tipo de construcción en Realidad Virtual y establecer las bases para poder diseñar en tercera dimensión.

Principales resultados esperados

- Que el lector cuente con las bases para poder diseñar y construir en un ambiente virtual.
- Que la comunidad virtual cuente con un espacio dentro del entorno, que le permita tener vivencialmente un lugar en dicho entorno.
- Que la documentación presentada sirva como auxiliar en la enseñanza.

Es importante mencionar que aunque se logra con este caso de estudio y el proyecto tener las bases para desarrollar cualquier edificación en Realidad Virtual, no se incluye en el caso de estudio algunos aspectos que la Realidad Virtual permite aplicar en la arquitectura, como es el caso de animaciones.

Las animaciones o experiencias dentro de un ambiente de Realidad Virtual o a lo que podemos llamar comportamientos complejos dan un valor agregado a la virtualidad y la forma de percibirla. Pero en este proyecto no se incluyen por no ser tan necesarias en el proyecto en sí.

Animaciones que permitan abrir y cerrar ventanas, puertas, rejas etc. aunque no se describen en este proyecto si se están desarrollando dentro de otros proyectos, con guías virtuales, es decir algún dibujo animado que haga un recorrido explicando o siendo parte de experiencias que el usuario puede experimentar.

Tampoco se describen a detalle principios básicos de arquitectura que dentro de la Realidad Virtual no son esenciales, aunque por ser a escala si se aplican ya que la arquitectura del edificio los observa dentro de la construcción más no se describen en este proyecto por no considerarse necesario.

CAPÍTULO 1. PRELIMINARES DE LA NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Con la llegada de Internet a una nueva era de la tecnología y como un medio de comunicación y de búsqueda de información, se pretende que el acceso a la información, sea más rápida y muy sencilla.

La mayor parte de toda una gama de información se encuentra en las conocidas páginas Web, que normalmente suelen presentar textos, y con un poco de mas tecnología y creatividad se pueden presentar imágenes en dos dimensiones. Esto hace de internet algo más visual, dando una idea de la realidad y no mencionando algunas otras cosas como el sonido que ayuda también a dar una idea mas clara de lo que se quiere representar.

El mundo real no se observa en dos dimensiones sino que es tridimensional, por lo que si se quiere ver un mundo Web en solo dos dimensiones se está perdiendo información, es aquí cuando surge la ventaja de la interacción de una tercera dimensión, que pueda dar un toque mas a la representación y que permita por ejemplo, ver una biblioteca o un museo y no solo eso sino que permita recorrer sus instalaciones hasta llegar a la información que sea de interés para el visitante.

Esto ya es una realidad que se puede alcanzar por medio de un lenguaje de modelado en Realidad virtual como VRML (Virtual Reality Modeling Lenguaje) .

Las aplicaciones de Realidad Virtual consiguen un resultado llamado inmersión, termino que mas adelante se explica un poco mas a fondo que es este efecto, que puede logra que un usuario pueda interactuar completamente con el ambiente artificial utilizando los sentidos y logrando una mejor perspectiva de la realidad y mejor aprendizaje de las cosas.

La aplicación de nuevas tecnologías para la visualización de las cosas es cada vez más habitual. Nadie se extraña cuando se puede buscar cualquier tipo de información en Internet y hasta interactuar virtualmente. Ya existe en la Web museos virtuales, que permiten por medio de un solo clic pasar a la siguiente sala, las llamadas universidades virtuales que permiten al alumno realizar cualquier tipo de trámite o de estudio o hasta presentar un examen en un ambiente virtual, sin un lugar físico a donde se tenga que dirigir.

La mayoría solo permite interactuar a través de páginas Web en dos dimensiones, sin considerar recursos tridimensionales que puedan favorecer a una mejor perspectiva de las cosas y lograr un ambiente tridimensional.

1.2 La Tecnología.

Con la creación del potente software de graficación tridimensional (3D), se han creado nuevas tecnologías que han facilitado el uso de recursos avanzados de Realidad Virtual, VRML (Virtual Reality Modeling Language) que, entre otras cosas es la simulación de un mundo real mediante datos concretos y una interfaz tridimensional en la que se utiliza a la computadora para conformar modelos gráficos que interactúan en tiempo real con el usuario y en donde tal interacción se efectúa a través de sofisticados dispositivos que incorporan información multisensorial al modelo para alimentar no solo la visión del ser humano sino otros sentidos.[3]

Existen muchas formas de definir a la tecnología, que incluso pueden encuadrar en este tema, más sin embargo solo se presenta como una forma de llegar a la Realidad Virtual, como un conjunto estructurado de conocimientos científicos, ingenieriles, empíricos y gerenciales necesarios para el diseño, producción y comercialización de bienes y servicios.[1-A]

Tecnología en un sentido más elemental no es más que un proceso de ingeniería. Sin embargo en un sentido más amplio, es entendido como un producto en sí mismo, el cual en relación con maquinaria y equipo, concesiones avanzadas, patentes, marcas de fábrica, instrucciones, descripciones y experiencias de personal especializado se puede lograr la mejora en este caso de la perspectiva de un mundo real.[2]

Perceptivamente hablando la tecnología a logrado una pseudo realidad alternativa, ya que se trata de una realidad ilusoria que existe sólo dentro del ordenador que no tiene soporte objetivo pero que si genera soportes sintéticos en tiempo real, representando la realidad a través de medios electrónicos. [2-A]

La tecnología da lugar a la Realidad Virtual, aunque solo se tenga que utilizar parte de toda la tecnología que se puede aplicar en esta. Esto hace que la Realidad Virtual se tenga que practicar en distintos niveles que más adelante se explican detalladamente, ya que en la práctica de esta tecnología muchos dispositivos tanto de hardware como de software pueden ser utilizados.

El término “Realidad Virtual” se refiere a una realidad generada por computadora para crear una experiencia tan realista que el usuario crea que realmente esta ahí, desde el punto de vista de la tecnología informática es una tecnología de ultima generación que permite trasladar a una persona a un mundo diferente, ficticio y configurando una nueva forma de ver y sentir la realidad, que a través de la imagen digital de síntesis están creando un mundo paralelo entre lo real y lo virtual.

Este campo ha dado una perspectiva nueva, puesto que dentro de la navegación una persona puede viajar interactivamente en una gráfica tridimensional.

Existe la Realidad Virtual inmersiva y la no-inmersiva. La inmersiva se caracteriza por el uso de instrumentos que ayudan a simular la incorporación humana a esta dimensión digital. (cascos, guantes, gafas) y la no-inmersa que es la interacción con la interfaz por medio del monitor.

La Realidad Virtual tiene cientos de aplicaciones, ya que permite crear prácticamente, cualquier clase de experiencia en mundos virtuales, mundos que pueden ser tan pequeños como un átomo y tan grandes como una galaxia, tan simples como una habitación vacía o tan sofisticados como un gran rascacielos. Pero en todas las posibilidades deben de cumplir con tres características: Inmersión, interacción y multicensorialidad. [4]

Dichas características son esenciales para cualquier sistema de Realidad Virtual. Cada persona puede encontrar un caso práctico a esta tecnología como puedes ser: Entretenimiento, educación, capacitación, simulación, prototipos virtuales, Arquitectura, en cualquier tema y con cualquier posibilidad se puede aplicar lo que ahora se llama Realidad Virtual. [5]

1.3 Hablando de Diseño Arquitectónico Virtual

Hablando de Arquitectura; este trabajo pretende darle un argumento muy particular ya que el tema es muy amplio y antiguo, no es ninguna novedad que sobre esta temática ya se ha hablado mucho y que todo lo que se diga en relación al tema tiene muchas mas vertientes que las que aquí se pueden tratar.

Lo que en este escrito se intenta, es resumir algunas ideas de la modernidad en la manifestación de la Arquitectura, la relación y la aplicación que tiene la Realidad Virtual con esta, dando las bases para poder diseñar dentro de un ambiente virtual en un espacio tridimensional modelos arquitectónicos, haciendo uso de la Arquitectura Virtual.

Con esto queda la pauta para seguir pensando en el tema y ayudar a conocer un poco más sobre la realidad que manifiestan los acontecimientos y transformaciones que tan rápidamente se suceden, e imaginar lo que acontecerá en un futuro que parece lejano, pero que se percibe que está mucho más cerca de lo que las apariencias indican.

Se pretende dar un enfoque al Diseño, en un ambiente virtual, en áreas tridimensionales, donde se den los elementos necesarios para el Diseño Arquitectónico Virtual, levantamientos, construcciones de edificios virtuales.

En este trabajo se presenta el concepto de Diseño Arquitectónico Virtual, en donde el término “Virtualidad” no es una novedad en la Arquitectura, ya que buena parte de los procesos que toman lugar en la mente del diseñador son ocultos, específicamente aquellos procesos de modelación que se visualizan en la mente una y otra vez dentro de un largo proceso de refinamiento de ideas que van y vienen de la mente al papel, del papel a la mente, además contemplando al plano se ve el dibujo que contiene como una representación virtual de lo que habrá de ser la obra a modelar.

Con la ayuda de la tecnología, este proceso se ha facilitado en gran manera, dejando a la imaginación que trabaje dentro de una computadora o con la ayuda de ella. Para este proyecto se hacen algunos modelados tridimensionales como ejemplos de diseño, tomando como caso de estudio el Edificio del Museo el Rehilete, que en lo sucesivo se menciona como “El Museo”.

Poder estar dentro de un edificio que aún no ha sido construido, recorrerlo, observar a través de sus ventanas y ver la forma como va a quedar la decoración, el diseño, es posible mediante esta tecnología, es posible tener esta experiencia por medio de Realidad Virtual. La animación y la virtualización se han ocupado en la Arquitectura desde hace tiempo, pero con la Realidad Virtual se pueden hacer cosas que son imposibles con esas técnicas.

Se pueden prender y apagar luces a voluntad, viajar a cualquier parte de su construcción sin tener que estar atado a un recorrido fijo, a menos que así se quiera, ver en cualquier dirección en el momento que se desee, verificar que los espacios sean realmente funcionales y no solamente atractivos. Lo que se hace cuando se recorre un edificio real, se puede llegar a hacer con Realidad Virtual, incluso hacer muchas cosas que en la realidad resultarían difíciles y hasta imposibles.

CAPÍTULO 2 REALIDAD VIRTUAL

2.1 Introducción

El desarrollo de la tecnología a evolucionado de tal manera que sorprende cada día más, en todos los temas, y es muy palpable hablando de Realidad Virtual.

El valor de un mundo virtual es que permite hacer cosas especiales. Se presenta un medio esencialmente interactivo, es decir un mundo en donde se puede representar la realidad con sus interacciones y no solamente lo que la vista percibe.

La Realidad Virtual entra en un exclusivo rango de herramientas para hacer, en el cual el usuario puede incursionar creativamente, hasta donde el límite de su imaginación se lo permita. Allí radica, muy posiblemente el mayor atractivo, ya que la imaginación y la creatividad tienen la oportunidad de ejecutarse en un "mundo" artificial, virtual e ilimitado.

2.2 Realidad Virtual, Evolución y Objetivos

El concepto de Realidad Virtual surge en 1965 cuando Ivan Sutherland (después miembro de Sun Microsystems Laboratories) publicó un artículo titulado "The Ultimate Display", en el cual describe las ideas básicas del concepto de Realidad Virtual. Sutherland, como resultado de su investigación post-doctoral, definió en 1965 el "Ultimate Display". Su idea era definir el sistema de interacción persona-ordenador más completo e "intuitivo" posible. En 1968 construyó el primer sistema de visualización con sensor de orientación del punto de vista del usuario. Esto sentó las bases de parte de la tecnología que hoy día se considera de Realidad Virtual.[8]

El apogeo de la Realidad Virtual como se está viendo en la actualidad, ha estado precedido de un largo tiempo de intensa investigación. Actualmente la Realidad Virtual se plasma en una multiplicidad de sistemas que permiten que el usuario experimente "artificialmente", sin embargo ha tenido diversos aportes entre los que destacan:

En 1958 la Philco Corporation desarrolla un sistema basado en un dispositivo visual de casco controlado por los movimientos de la cabeza del usuario.

En el inicio de los 60, Ivan Sutherland y otros crean el casco visor HMD mediante el cual un usuario podía examinar, moviendo la cabeza, un ambiente gráfico. Simultáneamente Morton Heilig inventa y opera el Sensorama.

Para 1969, Myron Krueger creó ambientes interactivos que permitían la participación del cuerpo completo, en eventos apoyados por computadoras.

En 1969 la NASA puso en marcha un programa de investigación con el fin de desarrollar herramientas adecuadas para la formación, con el máximo realismo posible, de posteriores tripulaciones espaciales.

En el inicio de los 70, Frederick Brooks logra que los usuarios muevan objetos gráficos mediante un manipulador mecánico.

A fines de los 70, en el Media Lab. del instituto tecnológico de Massachusetts MIT, se obtiene el mapa filmado de Aspen, una simulación de vídeo de un paseo a través de la ciudad de Aspen, Colorado. [9]

También en los 70, Marvin Minsky acuña el término "TELEPRESENCIA", para definir la participación física del usuario a distancia.

William Gibson, al inicio de los 80, publica la novela " Neuromancer" donde la trama se desarrolla en base a aventuras en un mundo generado por computadora al que denomina "Ciberespacio".

Aunque hay muchas definiciones de Realidad Virtual y ha habido a lo largo de la historia, la mayoría presentan alguna restricción o una falta de generalidad importantes.

La definición que aquí se aporta está formada por dos elementos principales: la definición propiamente dicha y el modelo de interacción usuario -entorno virtual.

Definición: Interacción con Estímulos Digitales Generados en Tiempo Real

Modelo de Interacción: En donde el usuario se encuentra interactuando con la maquina de tal manera en que este puede mandar y recibir información.

Dado que se trata de una tecnología en plena evolución, cualquier definición actual de Realidad Virtual debe ser considerada solo con carácter transitorio, sin embargo se puede definir como:

"Una combinación de diversas tecnologías e interfaces que permite a uno o más usuarios interactuar, en tiempo real, con un entorno o mundo dinámico tridimensional generado por computadora"[10]

La Realidad Virtual es simulación por computadora, dinámica y tridimensional, con alto contenido gráfico, acústico y táctil, orientada a la visualización de situaciones y variables complejas, durante la cual el usuario ingresa, a través del uso de sofisticados dispositivos de entrada, a "mundos" que aparentan ser reales, resultando inmerso en ambientes altamente participativos, de origen artificial.

Objetivos de la Realidad Virtual

El objetivo de la Realidad Virtual es crear un mundo posible, crearlo con objetos, definir las relaciones entre ellos y la naturaleza de las interacciones entre los mismos es el objetivo propiamente dicho de la Realidad Virtual.

Poder presenciar un objeto o estar dentro de él, es decir penetrar en ese mundo que solo existirá en la memoria del observador un corto plazo (mientras lo observe) y en la memoria de la computadora.

Que varias personas interactúen en entornos que no existen en la realidad sino que han sido creados para distintos fines. Hoy en día existen muchas aplicaciones de entornos de Realidad Virtual con éxito en muchos de los casos. En estos entornos el individuo solo debe preocuparse por actuar, ya que el espacio que antes se debía imaginar, es facilitado por medios tecnológicos.

La meta básica de la Realidad Virtual es producir un ambiente que sea indiferenciado a la realidad física. Un simulador comercial de vuelo es un ejemplo, donde se encuentran grupos de personas en un avión y el piloto entra al simulador de la cabina, y se enfrenta a una proyección computadorizada que muestra escenarios virtuales en pleno vuelo, aterrizando, etc. Para la persona en la cabina, la

ilusión es muy completa, y totalmente real, y piensan que realmente están volando un avión. En este sentido, es posible trabajar con procedimientos de emergencia, y con situaciones extraordinarias, sin poner en peligro al piloto y a la nave.

La Realidad Virtual toma el mundo físico y lo sustituye por entrada y salida de información, tal como la visión, sonido, tacto, etc. computadorizada.

Como Trabaja la Realidad Virtual

El computador y el software especial que el mismo utiliza para crear la ilusión de Realidad Virtual constituye lo que se ha denominado "máquina de realidad" ("reality engine"). Un modelo tridimensional detallado de un mundo virtual es almacenado en la memoria del computador y codificado en microscópicas rejillas de "bits". Cuando un cibernauta levanta su vista o mueve su mano, la "máquina de realidad" entreteje la corriente de datos que fluye de los sensores del cibernauta con descripciones actualizadas del mundo virtual almacenado para producir la urdimbre de una simulación tridimensional.

Una "máquina de realidad" es el corazón de cualquier sistema de Realidad Virtual porque procesa y genera Mundos Virtuales, incorporando a ese proceso uno o más computadoras. Una "máquina de realidad" obedece a instrucciones de Software destinadas al ensamblaje, procesamiento y despliegue de los datos requeridos para la creación de un mundo virtual, debiendo ser lo suficientemente poderosa para cumplir tal tarea en "tiempo real" con el objeto de evitar demoras ("lags") entre los movimientos del participante y las reacciones de la máquina a dichos movimientos.

El concepto de "máquina de realidad" puede operar a nivel de computadoras personales, estaciones de trabajo y supercomputadoras. El computador de un sistema de Realidad Virtual maneja tres tipos de tareas:

- Entrada de Datos
- Salida de datos
- Generación, operación y administración de mundos virtuales.

Lo descrito constituye solo una parte del sistema de Realidad Virtual. El Ciberespacio constituye una producción cooperativa de la "máquina de realidad" basada en microchips y la "máquina de realidad neutral" alojada en nuestro cráneo.

El computador convierte su modelo digital de un mundo en el patrón apropiado de puntos de luz, visualizados desde la perspectiva apropiada e incluyendo ondas audibles, mezclando en la forma apropiada para más o menos convencer que se está experimentando un mundo virtual.

Sobre los ojos, dos pantallas de cristal líquido montadas en un casco de visualización permiten que las imágenes de síntesis varíen en perfecta sincronización con el movimiento del usuario. Si se gira la cabeza hacia la derecha, la imagen se desplaza –en tiempo real- hacia la izquierda. Si se avanza la imagen aumenta de tamaño, igual que si se acercara a ella. Si se coloca un guante y una mano artificial obedece a los más mínimos movimientos de la mano.

El desarrollo de computadoras más veloces, el crecimiento de las memorias RAM y la miniaturización siempre creciente de los componentes junto a los avances en el diseño de sofisticados programas de gráfica han hecho aparecer en las pantallas "mundos" completamente artificiales. El film "El hombre del jardín" ha sido especialmente ilustrativo acerca de este nuevo campo llamado " Realidad Virtual ". [11]

Esta nueva expresión ya está entrando en el lenguaje diario, aunque algunas veces en forma no muy apropiada. ¿Qué es, en verdad, una realidad "virtual?" ¿Qué es lo que, en computación o en teleinformática, se llama con propiedad " Realidad Virtual?" ¿Puede tener importancia fuera de lo que son los juegos de computadoras? ¿Afecta la enseñanza, especialmente en la universidad?

La Realidad es la cualidad o estado de ser real o verdadero.

Lo virtual es lo que resulta en esencia o efecto, pero no como forma, nombre o hecho real.

El scrolling de toda computadora ejemplifica la Realidad Virtual, al hacer scrolling de un mapa el usuario tiene la facilidad de que con el Mouse puede ir viendo la parte del mapa que prefiera, esto da la sensación de ir navegando por el mapa, pero este no está en ningún lado, ya que no es cierto que la computadora este viendo ese pedazo del mapa y lo demás esté oculto en el espacio, ya que lo que se está viendo no se encuentra en ningún lado, porque la información está en el disco y al darle la instrucción a la máquina de que busque la información esta la busca en el rígido y la procesa a tal velocidad que la impresión que le da al usuario es que el mapa está ahí pero en realidad, no existe.

2.3 Tendencias Actuales

Por medio de la Realidad Virtual se desarrolló una arquitectura básica para el desarrollo de una variedad casi ilimitada de laboratorios virtuales. En ellos, los científicos de disciplinas muy diversas son capaces de penetrar en horizontes antes inalcanzables gracias a la posibilidad de estar ahí: dentro de una molécula, en medio de una violenta tormenta o en una galaxia distante.

Profesionales de otros campos, como la medicina, economía y exploración espacial, utilizan los laboratorios virtuales para una gran variedad de funciones. Los cirujanos pueden realizar operaciones simuladas para ensayar las técnicas más complicadas, antes de una operación real.

Los arquitectos pueden hacer que sus clientes, enfundados en cascos y guantes, visiten los pisos-piloto en un mundo de Realidad Virtual, dándoles la oportunidad de que abran las puertas o las ventanas y enciendan o apaguen las luces del apartamento. Por otra parte, permite la anticipación de errores de diseño y experiencias físicas con ambientes no construidos.

2.4 Características de la Realidad Virtual

- Se habla de "mundo" que contiene "objetos" y opera en base a reglas definidas entre estos.

- Se expresa en lenguaje gráfico tridimensional.
- Su comportamiento es dinámico y opera en tiempo real.
- Su operación está basada en la incorporación del usuario en el "interior" del medio computarizado.
- Requiere que, en principio haya una "suspensión de la incredulidad" como recurso para lograr la integración del usuario al mundo virtual al que ingresa.
- Posee la capacidad de reaccionar ante el usuario, ofreciéndole, en su modalidad más avanzada, una experiencia inmersiva, interactiva y multisensorial.

Se toman como características básicas de un sistema de Realidad Virtual las siguientes:

2.4.1 Interacción

Rasgos que permiten al usuario manipular el curso de la acción dentro de una aplicación de Realidad Virtual, permitiendo que el sistema responda a los estímulos de la persona que lo utiliza; creando interdependencia entre ellos. Existen dos aspectos únicos de interacción en un mundo virtual. El primero de ellos es la navegación, que es la habilidad del usuario para moverse independientemente alrededor del mundo. Las restricciones para este aspecto las coloca el desarrollador, que permite varios grados de libertad, si se puede volar o no, caminar, nadar, etc.

El otro punto importante de la navegación es el posicionamiento del punto de vistas del usuario. El usuario se puede mirar a sí mismo (a través de los ojos de alguien más), o puede moverse a través de cualquier aplicación observando desde varios puntos de vista.

El otro aspecto de la interacción es la dinámica del ambiente, que no es más que las reglas de cómo los componentes del mundo virtual interactúan con el usuario para intercambiar energía o información.

2.4.2 Inmersión

Esta palabra significa bloquear toda distracción y enfocarse selectivamente solo en la información u operación sobre la cual se trabaja. Posee dos atributos importantes, el primero de ellos es su habilidad para enfocar la atención del usuario, y el segundo es que convierte una base de datos en experiencias, estimulando de esta manera el sistema natural de aprendizaje humano (las experiencias personales).

2.4.3 Tridimensionalidad

Esta es una característica básica para cualquier sistema llamado de Realidad Virtual que tiene que ver directamente con la manipulación de los sentidos del usuario, principalmente la visión, para dar forma a el espacio virtual; los componentes del mundo virtual se muestran al usuario en las tres

dimensiones del mundo real, en el sentido del espacio que ocupan, y los sonidos tienen efectos estereofónicos.

2.5 Clasificación de la Realidad Virtual

Existen diversas formas de clasificar los actuales sistemas de Realidad Virtual. Aquí se presenta una clasificación basada en el tipo de interfaz con el usuario. En ese caso pueden mencionarse:

2.5.1 Sistemas de Ventanas (Window on World Systems)

Se han definido como sistemas de Realidad Virtual sin Inmersión.

Algunos sistemas utilizan un monitor convencional para mostrar el mundo virtual. Estos sistemas son conocidos como WOW (Window on a World) y también como Realidad Virtual de escritorio.

Estos sistemas tratan de hacer que la imagen que aparece en la pantalla luzca real y que los objetos, en ella representada actúen con realismo.

2.5.2 Sistemas de Mapeo por Video

Este enfoque se basa en la filmación, mediante cámaras de vídeo, de una o más personas y la incorporación de dichas imágenes a la pantalla del computador, donde podrán interactuar - en tiempo real - con otros usuarios o con imágenes gráficas generadas por el computador.

De esta forma, las acciones que el usuario realiza en el exterior de la pantalla (ejercicios, bailes, etc.) se reproducen en la pantalla del computador permitiéndole desde fuera interactuar con lo de dentro. El usuario puede, a través de este enfoque, simular su participación en aventuras, deportes y otras formas de interacción física.

El sistema comercial Mandala, de origen canadiense, se apoya en este tipo de enfoque.

Otra interesante posibilidad del mapeo mediante vídeo consiste en el encuentro interactivo de dos o más usuarios a distancia, pudiendo estar separados por centenares de kilómetros.

Este tipo de sistemas puede ser considerado como una forma particular de sistema inmersivo.

2.5.3 Sistemas Inmersivos

Los más perfeccionados sistemas de Realidad Virtual permiten que el usuario pueda sentirse "sumergido" en el interior del mundo virtual.

El fenómeno de inmersión puede experimentarse mediante 4 modalidades diferentes, dependiendo de la estrategia adoptada para generar esta ilusión. Ellas son:

- El operador aislado
- La cabina personal
- La cabina colectiva (pods, group cab)

- La caverna o cueva (cave)

Estos sistemas inmersivos se encuentran generalmente equipados con un casco-visor HMD. Este dispositivo está dotado de un casco o máscara que contiene recursos visuales, en forma de dos pantallas miniaturas coordinadas para producir visión estereoscópica y recursos acústicos de efectos tridimensionales.

Una variante de este enfoque lo constituye el hecho de que no exista casco como tal, sino un visor incorporado en una armadura que libera al usuario del casco, suministrándole una barra (como la de los periscopios submarinos) que permite subir, bajar o controlar la orientación de la imagen obtenida mediante el visor.

Otra forma interesante de sistemas inmersivos se basa en el uso de múltiples pantallas de proyección de gran tamaño dispuestas ortogonalmente entre sí para crear un ambiente tridimensional o caverna (cave) en la cual se ubica a un grupo de usuarios. De estos usuarios, hay uno que asume la tarea de navegación, mientras los demás pueden dedicarse a visualizar los ambientes de Realidad Virtual dinamizados en tiempo real.

2.5.4 Sistemas de Telepresencia (Telepresence)

Esta tecnología vincula sensores remotos en el mundo real con los sentidos de un operador humano. Los sensores utilizados pueden hallarse instalados en un robot o en los extremos de herramientas tipo Waldo. De esta forma el usuario puede operar el equipo como si fuera parte de él. Esta tecnología posee un futuro extremadamente prometedor. La NASA se propone utilizarla como recurso para la exploración planetaria a distancia.

La telepresencia contempla, obligatoriamente, un grado de inmersión que involucra el uso de control remoto, pero tiene características propias lo suficientemente discernibles como para asignarle una clasificación particular.

2.5.5 Sistemas de Realidad Mixta o Aumentada

Al fusionar los sistemas de telepresencia y Realidad Virtual obtenemos los denominados sistemas de Realidad Mixta. Aquí las entradas generadas por el computador se mezclan con entradas de telepresencia y/o la visión de los usuarios del mundo real.

Este tipo de sistema se orienta a la estrategia de realzar las percepciones del operador o usuario con respecto al mundo real. Para lograr esto utiliza un tipo esencial de HMD de visión transparente (see through), que se apoya en el uso de una combinadora que es una pantalla especial, la cual es transparente a la luz que ingresa proveniente del mundo real, pero que a la vez refleja la luz apuntada a ella mediante los dispositivos ópticos ubicados en el interior del HMD.

En este sentido se percibe un prometedor mercado para los sistemas de Realidad Mixta en industrias y fábricas donde el trabajador debe llevar a cabo operaciones complejas de construcción o mantenimiento de equipos e instrumentos.

2.5.6 Sistemas de Realidad Virtual en Pecera

Este sistema combina un monitor de despliegue estereoscópico utilizando lentes LCD con obturador acoplados a un rastreador de cabeza mecánico. El sistema resultante es superior a la simple combinación del sistema estéreo WOW debido a los efectos de movimientos introducidos por el rastreador.

2.5.7 Realidad Virtual Integral

Se refiere a la integración, dentro de un mismo ambiente, de los diferentes tipos de simulación anteriormente mencionados, aquí no se incluye dentro de la clasificación mencionada, mas se describe dentro de este apartado ya que es la descripción de le es la integración de las diferentes formas de Realidad Virtual, con el objeto de generar al máximo la ilusión de realidad. Representa una situación ideal a la cual aspirar como experimentador.

Lo que caracteriza a un sistema de Realidad Virtual es la incorporación de periféricos diferentes de los utilizados para otros fines y la relación de dichos elementos con el computador que los controla. A continuación se muestra un esquema de los Componentes Típicos:

2.7 Esquema de un Sistema de Realidad Virtual

Básicamente el Sistema de Realidad Virtual se construye del Hardware y del Software así como de las herramientas necesarias para el desarrollo de dicho sistema.

Lo que caracteriza a un sistema de Realidad Virtual es la incorporación de periféricos diferentes de los utilizados para otros fines y la relación de dichos elementos con el ordenador que los controla. A continuación se muestra un esquema de los Componentes Típicos

Se puede observar el relevante papel de los rastreadores con relación al lazo de realimentación que se establece entre usuario y computadora.

Una de las primeras cosas que se deben entender acerca de los sistemas de Realidad Virtual es que estos exigen, para su funcionamiento, la participación de dos niveles de conocimientos. Un primer nivel, resulta intrínseco al tema de Realidad Virtual, conteniendo el conocimiento y recursos para la conceptualización, diseño y construcción de Mundos Virtuales.

Complementariamente, existe un segundo nivel de conocimientos de apoyo, indispensable para la instrumentación y operación de los mandos creados. Estos conocimientos provienen de otras disciplinas tales como la computación gráfica, animación, CAD u otros.

Inicialmente, en las primeras aplicaciones de Realidad Virtual, era necesaria la existencia de un equipo humano multidisciplinario que pudiera realizar tan extensa tarea.

Con el tiempo se inicio un proceso gradual de acercamiento usuario-ordenador, con la participación de una interfaz gráfica de usuario (graphics user interface) cada vez más poderosa y amigable, absorbiendo buena parte de aquellas responsabilidades que no resultarán indispensables para el creador no especializado de mundos virtuales. Esto no quiere decir que el diseñador no especializado no deba poseer un grado de conocimiento en cuanto a la visualización espacial y construcción de situaciones 3D.

2.7.1 Hardware y Software

Una de las dificultades actuales, tratándose de una tecnología tan nueva, es que, durante el proceso de selección del equipamiento pueden existir diferentes problemas con el hardware y el software. Para reducir al máximo cualquier tipo de dificultad hay que prestar muy particular atención a los siguientes aspectos:

Comportamiento (Performance).

Es lo que realmente se obtiene del equipo y/o programa a ser adquirido. En esta parte se asegura que el equipo, las herramientas, software, programas a utilizar tengan su utilidad en el trabajo a realizar y se comporten como se espera.

Compatibilidad (compatibility).

Hardware	Hardware
Software	Hardware
Software	Software

Operatividad

Se debe verificar si el sistema funciona con los componentes adquiridos, y si se debe adquirir algún elemento más.

Esta selección se hace compleja por tratarse, a menudo, de equipos que establecen diversas modalidades de interacción con el usuario en el mundo virtual que este recorra. En este respecto la estandarización es bastante limitada.

2.7.2 Lenguajes y Herramientas de Desarrollo

En esta sección solo se mencionan algunas de los instrumentos que ayudan a la construcción de mundos virtuales 3D en la Web mediante lenguajes y herramientas standard en donde se aprenden conceptos, terminología y sintaxis, principalmente de VRML, aunque existen varios lenguajes, en este caso de estudio solo se utiliza VRML para el desarrollo de un mundo virtual. Para poder desarrollar mundos virtuales experimentando con los distintos ejemplos incluidos en el caso de estudio contenidos en este material.

En primer lugar se menciona el lenguaje que se utiliza en este caso de estudio y las herramientas, así como las ventajas que se destacan y el porque se utilizan en este caso. Aunque también se mencionan algunas otras herramientas que sirven para crear mundos virtuales.

El Lenguaje VRML es un lenguaje para describir objetos y mundos 3D interactivos. Está diseñado para usarse sobre Internet, intranets, y sistemas locales. Y su principal ventaja es que es estandarizado para distintas aplicaciones y prácticamente universal. Los mundos VRML pueden transmitirse e inter-relacionarse a través del www. y visualizarse mediante algún navegador o browser VRML que se conecta con el browser www. a través de un API

VRML aunque presenta similitudes con otros lenguajes de computo como BASIC o C, VRML ha sido diseñado en forma específica para manejar graficas computacionales, este lenguaje contiene varias características integradas que permiten y facilitan la creación de modelos detallados, además ha sido diseñado para satisfacer los siguientes requerimientos:

Autoría. Permite el desarrollo de programas de computadora, capaces de crear, editar y mantener archivos VRML, así como programas de conversión de otros formatos de archivos 3D, comúnmente utilizados, a archivos VRML.

Composición. Proporciona la posibilidad de utilizar y combinar objetos 3D dinámicos dentro de un mundo VRML y así permitir la reusabilidad.

Extensión. Proporciona la posibilidad de agregar nuevos tipos de objetos no definidos explícitamente en VRML.

Capacidad de Implementación. Permite implementar sobre un amplio rango de sistemas.

Desempeño. Enfatiza funcionamiento interactivo y escalable sobre una amplia variedad de plataformas de cómputo.

Escalabilidad. Permite la descripción de mundos tridimensionales dinámicos arbitrariamente grandes.

Conceptualmente, cada programa VRML es un espacio 3D que contiene objetos que pueden ser modificados dinámicamente a través de diversos mecanismos. La semántica de VRML describe un comportamiento funcional abstracto, basado en el tiempo.

En la sección 2 se presenta una panorámica acerca de lo que es asignación de comportamiento en mundos o escenarios virtuales, en la cual, además de algunos conceptos, se presenta una clasificación de los comportamientos de acuerdo a las características que estos presentan.

AutoCAD

Esta es la primera herramienta que se utiliza para el caso de estudio. Este programa permite de una manera amigable, trazar los planos que servirán de punto de partida para el diseño, además de que también se pueden hacer levantamientos. Así que una vez abierto AutoCAD se hace el diseño del plano, y se procede a hacer los levantamientos necesarios, quedando un diseño rustico o un prototipo del diseño en el plano de tres dimensiones.

Esta es una herramienta muy común, utilizada en arquitectura para el diseño de planos, es por eso que se utiliza en este caso de estudio, con el objeto de facilitar el diseño y estandarizar procesos, por eso se utiliza en esta metodología, mas se pudo haber omitido esta herramienta y modelar en 3D Max.

3D Studio Max

Para el acabado fotorrealístico, animaciones 3D, presentaciones ‘virtuales’ en tercera dimensión. Son de la misma casa pero trabajan de otra manera, es decir, no nacen del AutoCAD, aunque la comunicación entre programas es muy fluida. Razón por la cual se utiliza en este caso de estudio en combinación con 3D Max y VRML.

Otra de las características por las cuales se recomienda en esta metodología 3D Max es porque es una aplicación basada en el entorno Windows (9x/NT) que permite crear tanto modelados como animaciones en tres dimensiones (3D).

La utilización de 3D Studio Max permite la fácil visualización y representación de los modelos, así como su exportación y salvado en otros formatos distintos del que utiliza el propio programa, característica que facilita el trabajo en la metodología presentada para este trabajo aplicada en el caso de estudio. Además de esta aplicación, existen muchas otras con los mismos fines, como pueden ser, por ejemplo, Maya, LightWave y otras que se mencionan también.

VRML

Para dar un escenario virtual, se exporta a VRML, abreviación de **Virtual Reality Modeling Language**, es un lenguaje para la descripción de objetos y mundos virtuales 3D, con los que el usuario puede interactuar.

Mediante VRML puede especificarse la geometría de los objetos de estos mundos, de las estructuras y controlarse aspectos relativos a su visualización y comportamiento. Estos objetos pueden, al ser seleccionados, establecer enlaces con otros mundos o con documentos HTML.

Una de sus principales características se destaca la de ser un lenguaje *estándar*, y por consiguiente, universalmente utilizado en Internet como el lenguaje para simulaciones interactivas dentro de la Web.

Para el proceso de diseño en VRML es importante conocer las bases del lenguaje, y principalmente para la creación de objetos geométricos, transformaciones a estos, que es lo que más se utiliza para el diseño de un edificio virtual. En VRML todo objeto geométrico (como cajas, esferas), textura del material, transformación geométrica (como rotar, escalar) o cualquier aspecto que afecte a su visualización (luces, cámaras)

Los nodos de VRML pueden agruparse en 3 grandes categorías:

Nodos de forma que especifican la geometría de los objetos, incluyendo, esferas y conos.

Nodos de propiedades que afectan a la apariencia del modelo, como son: clase de material, textura, transformaciones geométricas 3D -traslación, rotación, escala-, o tipo de proyección y de iluminación.

Nodos de grupos donde se emplean para agrupar diferentes nodos y así definir unidades o elementos independientes.

En VRML las escenas gráficas están definidas por una secuencia de nodos. Éstos siguen una estructura jerárquica de tal forma que los nodos definidos con anterioridad pueden afectar a nodos que aparecen posteriormente.

Internet Space Builder

Esta herramienta se sugiere en esta metodología principalmente por la facilidad que presenta para aplicar texturas, por la variedad que presenta y por la habilidad que observa al editar texturas exactas. En este caso de estudio solo se aplica en algunas ocasiones, mas esta herramienta tiene muchas otras características que la hacen interesante. Como que ofrece la espectacularidad en mundos virtuales, gráficos que se pueden presentar en gráficos tridimensionales, o incluso mundos virtuales.

Así como estas herramientas sugeridas en la metodología que se presenta, utilizadas y demostradas en el caso de estudio, existen muchas otras herramientas con las que se pueden desarrollar mundos virtuales y Arquitectura Virtual, incluso existen herramientas donde ya se tiene prediseñado lo básico para armar mundos virtuales, edificaciones y construcciones fácilmente. Solo por mencionar algunas aquí se hace referencia a las siguientes:

Arquitector es una herramienta característica donde ya se encuentra prediseñado prácticamente todo. Si se requiere de un muro solo se da la instrucción de cómo se quiere y listo, se tiene un muro, así una puerta, solo dando las características, quizá las medidas. Incluso se tiene mobiliario listo para ser utilizado en una escena de un mundo virtual.

Aquí se mencionan solo algunas de estas herramientas con el objeto de que se conozcan y se tengan en cuenta para poder implementarlas también en esta metodología.

Maya es una herramienta que también se sugiere en esta metodología principalmente cuando se requiere de modelados con mas detalle, como lo son muros de iglesias, figuras con mas grado de detalle. Aunque 3D Studio Max presenta una herramienta como maya, este software es especializado y presenta mayor facilidad y más herramientas con las que se pueden lograr modelados, con mayor grado de dificultad.

3DEM es un programa que nos que permite crear terrenos tridimensionales en baja resolución con animaciones de vuelo en tiempo real, así como escenarios de Realidad Virtual desde una gran variedad de datos gratuitos disponibles en la red.

GoRound es un programa que permite crear gráficos para web que podrán ser rotados interactivamente por el usuario que la visite, permitiendo girar el objeto mostrado en el gráfico hasta 360 grados.

PMVR permite incluir vistas panorámicas en una página Web, PMVR es un applet de Java que admite ver imágenes panorámicas de 360° sin necesidad de utilizar ningún otro añadido.

SpinDoctor si ya se ha trabajado con gráficos en 3D, ya sean en formato vectorial como para renderizado y animación, se puede ver mas claramente las ventajas de esta herramienta ya que se ve lo difícil que es hacer los cálculos necesarios para aplicar giros y movimientos a los modelos. SpinDoctor ayuda de manera asombrosa para estos calculos. Calculos que 3D Max, los hace de manera grafica y los traduce a codigo.

Twister es un programa de cálculo de rotaciones diseñado para ayudar en la programación de VRML, OpenGL y otros tipos de programación gráfica, en el que se convierten los datos de una LightWave

"Rotación de Euler" (los componentes de los ejes "x", "y" y "z") en una representación de "ángulo sobre ejes".

VrmlPad es un completo editor del lenguaje de programación de mundos virtuales VRML, especialmente indicado para profesionales de la programación en Internet.

CAPÍTULO 3 ARQUITECTURA VIRTUAL

3.1 Conceptos Básicos

Aquí se define Arquitectura Virtual como “el universo de objetos construidos, visualizados, accedidos, manipulados y utilizados en forma tridimensional, con propósito arquitectónico y de permanencia con derecho propio, en un ámbito digital informático que les confiere su condición de virtualidad, pudiendo esta ser activada dentro o fuera de línea”[14]

Diseño Arquitectónico Virtual, en donde el término “Virtualidad” no es una novedad en la arquitectura ya que buena parte de los procesos que toman lugar en la mente del diseñador son ocultos, específicamente aquellos procesos de modelación que se visualizan en la mente una y otra vez dentro de un largo proceso de refinamiento de ideas que van y vienen de la mente al papel, del papel a la mente, además contemplando al plano se ve el dibujo que contiene como una representación virtual de lo que habrá de ser la obra a modelar. Con la ayuda de la tecnología este proceso se ha facilitado en gran manera, dejando a la imaginación que trabaje dentro de una computadora o con la ayuda de ella.

3.2 Mundos Virtuales

La Realidad Virtual ha sido una frontera más que se a conquistado y se está colonizando a este extenso territorio que tomará forma con una nueva forma de Internet mediante un mundo 3D multiusuario que se parecerá más al mundo real que una sucesión de textos y fotos, como se ha dado en muchas ocasiones, construyendo espacios virtuales por medio de fotografías, videos y hasta representaciones, con una explicación con texto, que solo llevan a eso representaciones.

Lo que se ha llamado Pagina Web es a ese espacio en Internet que hace una representación, mas haciendo uso de la Realidad Virtual y sus herramientas dentro de esos espacios, se pueden desarrollar mundos muy parecidos a la realidad y que muchas veces superan a esta. Mundos inmersivos que ya existe y existen dentro de un mundo real, pero que poca gente conoce, existe desde hace mas de una década y es una realidad al alcance si se tiene una tarjeta aceleradora 3D y buena conexión.

3.2.1 Comportamiento en Mundos Virtuales

El término comportamiento se refiere a la modificación del estado de los objetos dentro de un escenario virtual, en respuesta a alguna acción del usuario o al cambio de algún otro objeto en la escena. Este cambio de estado ocurre cuando cambia alguno de los atributos del objeto, por ejemplo la posición (translación), el tamaño (escala), la orientación (rotación) o su apariencia.

En VRML, el comportamiento se controla (lleva a cabo) mediante eventos. Un evento es la generación de un mensaje y su envío de un nodo a otro. Algunos nodos VRML generan eventos en respuesta a cambios en el ambiente o interacción del usuario. El direccionamiento de eventos

proporciona a los autores de los mundos un mecanismo separado de la jerarquía del grafo de la escena, a través del cual estos eventos pueden ser propagados para efectuar cambios en otros nodos. Una vez generados, los eventos son enviados a sus destinos para ser procesados por el nodo receptor. Éste proceso puede cambiar el estado de un nodo, generar eventos adicionales o cambiar la estructura del grafo de la escena.

El comportamiento puede ser tan sencillo como el encender una luz con un click del ratón, o tan complejo como el cálculo de la trayectoria de un misil teleguiado. Para éste trabajo no se incluye ningún tipo de comportamiento, más se hablará de dos tipos de comportamiento.

Comportamiento Simple

El comportamiento simple es aquel en el cual los cambios en el estado de los objetos dependen exclusivamente de eventos internos generados por nodos descritos dentro del programa VRML, sin la intervención de ningún lenguaje ajeno a VRML. Se puede decir que éste tipo de comportamiento es propio de VRML.

La propagación de los eventos se realiza enrutando o dirigiendo los eventos de un nodo a otro o a otros. De esta forma un solo evento puede generar lo que se conoce como "cascada de eventos", la cual va generando respuestas o cambios en los nodos a los que se va dirigiendo.

Dado que el comportamiento simple está restringido a dirigir datos de un nodo a otro, mediante instrucciones dadas sólo en VRML, se tienen limitaciones como las siguientes: no es posible mediante este mecanismo determinar si una puerta está cerrada o abierta, o mover un objeto a lo largo de una trayectoria definida por una ecuación matemática. Para llevar a cabo éstas u otras operaciones más complejas, se debe utilizar un lenguaje de programación de propósito general.

En este proyecto se utiliza lo que es este comportamiento simple, no existen movimientos dentro del diseño o rutas predefinidas para los objetos. En este caso solo se generan objetos que van a tener ciertas características de forma y ningún comportamiento complejo.

Comportamiento Complejo

Se entiende por comportamiento complejo en un mundo VRML, aquel en el cual los cambios en el estado de los objetos dependen de un programa escrito en un lenguaje ajeno a VRML.

Los cambios dinámicos en la escena pueden ser estimulados por las acciones programadas en un script, paso de mensajes, comandos del usuario o protocolos de comportamiento. [17]

Esto brinda la posibilidad de interacción con otros lenguajes (específicamente los lenguajes Java y Javascript). Para ello se emplea el nodo Script. De esta manera es posible asignar comportamientos más elaborados como se describe en lo sucesivo.

Un ejemplo dentro de la arquitectura de este tipo de comportamiento lo podríamos observar en el movimiento de una puerta, al dar un clic con el Mouse, o el prender y apagar las luces de una habitación con tan solo un clic. Comportamiento que se deja para trabajos posteriores.

3.3 Origen y Evolución

Toda obra construida y habitable, ha pasado por un grado de virtualidad por lo menos en la mente del hombre o en una representación gráfica en papel, sin embargo este concepto nace en los años 60 Conceptualmente y desde un punto de vista práctico, y ha venido evolucionando desde las primeras experiencias de Arquitectura asistida por computadores, tomando más cuerpo desde el “boom” de lo virtual, a finales del siglo pasado, con la Competencia Internacional “La Casa Virtual” en 1997 [15], hasta nuestros días que el concepto está comenzando a encaminarse hacia la Arquitectura hecha para el Ciberespacio, utilizando tecnologías de Realidad Virtual, inmersiva o no.

Entre los esfuerzos pioneros en el área, en los inicios de los años 90 se puede mencionar a Marco Novak con su ensayo sobre “Arquitectura Líquida” y escritos subsiguientes. A partir de esa época se generó una activa corriente de ensayos sobre la temática en la Internet. [16]

El advenimiento del computador y la racionalización, sistematización y automatización de procesos de apoyo a diseño -esencialmente de representación y dibujo técnico- condujeron rápidamente a una potenciación del término Arquitectura Virtual, con propósitos predominantemente publicitarios de apoyo a las nuevas y útiles herramientas que comenzaron a invadir las oficinas de los arquitectos desde la década de los ochenta.

Existe, aún en la actualidad, la tendencia a comparar el término Arquitectura Virtual con el de diseño virtual, por no decir realmente dibujo virtual coordinado y producido mediante aplicaciones de CAD o, CAAD, CADD como se identifica en algunos mercados de consumo. En suma, de aquel conjunto de especificaciones y procedimientos gráficos y textuales producidos y articulados a través del uso de computador electrónico por la combinación de un equipo de trabajo hombre-maquina, operando en armonía y concordancia.

El concepto ha ido desarrollando, estableciendo tres fases de evolución conceptual, enfocado a la creación de ámbitos virtuales en arquitectura:

1.-La concepción de un ámbito virtual en el cual se genera un proyecto arquitectónico tradicional y se presenta, utilizando computadores: dibujos en CAD, animaciones, ambientaciones, etc. El objeto arquitectónico diseñado cumple físicamente con todos los requisitos de presentación: plantas, cortes, fachadas, perspectivas, maqueta, y además cumple con los requisitos tecnológicos para poder ser construida en la realidad.

Ésta modalidad caracteriza en sus inicios y aún lo hace en la inmensa mayoría de los medios del ejercicio práctico de la arquitectura, a la fase de desarrollo según la cual la computadora, para los arquitectos, es una herramienta estrictamente de apoyo al desarrollo de proyecto.

2.-La incorporación de nuevas herramientas informáticas gráficas con predominio de tecnología de Realidad Virtual, bien sea inmersiva o no, al proceso generación de un proyecto arquitectónico tradicional, el cual continúa orientándose a cumplir con los requisitos tecnológicos exigidos para poder ser construible en la realidad, pero está representado y presentado completamente en forma digital, enriqueciéndose, también, con la navegación y visualización de los espacios virtuales así concebidos. Ésta segunda fase se inicia hacia mediados de la década de los noventa y se encuentra aún en activo desarrollo.

3.-La identificación y exploración de un ámbito virtual en el cual se generan proyectos de arquitectura completamente digitales, tanto en su representación y presentación, como en sus características arquitectónicas. En éste tipo de ambiente virtual se pueden manejar los conceptos y comportamientos del ciberespacio, como la inmaterialidad, la incorporeidad, la instantaneidad en el traslado de un punto a otro, es decir, el desplazamiento no convencional.

También se puede utilizar conceptos no construibles, como portales que aparecen cuando uno se acerca, cambios en el “ambiente exterior” que se visualiza cuando se está en el mundo, cambios en el comportamiento del mobiliario arquitectónico o urbano... en fin, las posibilidades de innovación formales y funcionales son casi ilimitadas.

A los efectos del presente evento y consecuentes con las más prometedoras tendencias de la época actual se podría denominar a ésta última fase como Arquitectura Virtual o Arquitectura hecha para el Ciberespacio.

La Arquitectura Virtual se encuentra aún en fase inicial de exploración, y promete cambios significativos en el ejercicio de los aspectos académicos y de práctica profesional de la arquitectura a través de una estrecha vinculación con la Internet y el desarrollo de la colaboración y la participación colectiva a distancia. Es, actualmente, la frontera en lo que a aplicaciones de las computadoras en arquitectura concierne.[17]

3.4 Virtualidad en la Arquitectura

El término virtualidad, ha existido en la mente de sus diseñadores desde que iniciaron el reemplazo gradual de los refugios naturales por otros de naturaleza artificial, producidos por la mano del ser humano, utilizando el ingenio, la previsión y la planificación para atender a sus necesidades pero con la llegada de potentes computadores y la sistematización y automatización de procesos de apoyo a diseño -esencialmente de representación y dibujo técnico- condujeron rápidamente a un desarrollo asombroso del término Arquitectura Virtual.

Hay una gran variedad de virtualidad generada y dinamizada a través del uso de la herramienta de Realidad Virtual y de otros recursos afines que pudieran surgir dentro de los años subsiguientes, distintas formas de hacer y de usar lo que se ha dado en denominar Arquitectura Virtual: La arquitectura que ha empezado a entrar en el ámbito de la Internet, que busca innovar y aportar maneras de desarrollar y almacenar proyectos, de hacer CAD en el medio conocido como el ciberespacio mas todo coincide en la arquitectura que hace de la Internet un lugar, como un hábitat en donde no tiene que salir para poder dar algún servicio a la comunidad.

3.5 Utilidad

A diferencia de algunas disciplinas como la Virtualidad. La Arquitectura Virtual no tiene muchas aplicaciones, sirve para generar espacios que solo se pueden visitar digitalmente, de preferencia por medio de Internet, aunque no indispensablemente tiene que ser por Internet pero si deseablemente, puesto que es importante la fácil accesibilidad al objeto diseñado. Como tal permite no sólo mirar al futuro mediante la creación de nuevas modalidades de objetos arquitectónicos sino también al pasado, recuperando aquellos monumentos desaparecidos en el tiempo por erosión o destrucción intencional. Como lo es el caso del proyecto de virtualización en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, donde se virtualizó la zona maya.

La Arquitectura Virtual como concepto, como que hacer y como producto permite incursionar en el estudio y experimentación de un gran número de tipos de edificaciones, de los cuales aquellos que han hecho mayor y mejor uso de la tecnología son los Museos Virtuales visitables. Como lo es el caso de estudio de este proyecto, la virtualización tridimensional del Museo el Rehilete.

No refiriéndose a los catálogos y exposiciones que se encuentran en Internet, sino a los Museos y Galerías de Arte que se pueden visitar y recorrer utilizando Internet y programas especiales para la visualización de las edificaciones. Muchas de ellas no pasan de ser simples galerías, o adaptaciones de edificaciones básicas, en las cuales se “exhiben” obras de arte. Otras, más avanzadas, son completamente diseñadas para el uso que se les da.

En un grado de menor intensidad se exploran actualmente otras tipologías arquitectónicas orientadas a educación, recreación, comercio, salud, deportes, industria y vivienda. También existe la posibilidad de creación de propiedad inmobiliaria virtual sujeta a leyes de especulación afines a las del medio físico.[18]

Aplicaciones docentes tales como el estudio del comportamiento estructural de edificaciones virtuales sometidas a esfuerzos de diferentes tipos y observar directamente la forma en la cual trabajan los componentes estructurales internos penetrando al interior de estructuras que como las de concreto armado operan físicamente en situaciones ocultas. Y por supuesto, la aplicación que se da en éste trabajo, enfocado al Diseño, donde por medio de las herramientas de Realidad Virtual se puede hacer cualquier tipo de Diseño Arquitectónico Virtual.

Muchas posibilidades de aplicación están aún por descubrir: el límite lo marca la imaginación. Aquí se destacan algunos de los beneficios que se atribuyen a la Arquitectura Virtual de acuerdo a las posibilidades que se abren con esta nueva tecnología.

- Posibilidad de trabajar en equipo entre diseñadores y colaboradores ubicados a distancia, en escala local, urbana o foránea.

- Posibilidad para las oficinas de arquitectura, de contratar servicios de presentación de proyectos a distancia lo que evita costosas e innecesarias inversiones derivadas de la adquisición de equipos especializados.
- Posibilidad de reconstruir, y hasta de restaurar, obras de arquitectura desaparecidas o en proceso de deterioro irreversible con propósitos docentes, de investigación y/o culturales.
- Posibilidad de explorar el diseño y construcción de modelos de edificaciones complejas muy difíciles de visualizar por medios de representación convencionales.
- Posibilidad de reorientar la concepción de edificaciones que, como los museos, pueden ahora llegar a una mayor audiencia que nunca antes, debido a la incorporación de un entorno interactivo de participantes no presenciales.
- Posibilidad de incorporar nuevas vivencias y satisfacciones a la disposición de sectores de participantes marginados en la vida real de tales comodidades.

También se destaca la posibilidad de realizar actividades relacionadas con mayor facilidad por medio de Internet. Como por ejemplo se puede señalar los Congresos Virtuales de Arquitectura que se celebran a través del Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV en Caracas Venezuela desde 1999 donde en el año 2004 con motivo del Tercer Congreso Virtual de Arquitectura se incluye un módulo de Arquitectura Virtual.[19]

3.6 Aplicaciones

Aunque es un poco limitada la forma de aplicar el Diseño Arquitectónico Virtual, hablando de temas específicos o áreas, debido a que solo se aplica en el Ciberespacio, aunque si se puede enfocar en diversos temas, no así la creatividad para diseñar ya que es muy amplia.

Se exploran y desarrollan actualmente diferentes temas para la aplicación del Diseño Arquitectónico Virtual orientados a educación, recreación, comercio, salud, deportes, industria y vivienda.

Otra aplicación importante es lo que se puede denominar como el Patrimonio Arquitectónico Virtual que se enfoca al rescate y recuperación en el medio virtual de aquellas edificaciones desaparecidas o maltratadas parcial o totalmente en su estructura.

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo se ha desarrollado la virtualización de algunos conventos antiguos, también edificios de la misma Universidad modelados por alumnos, pasantes y maestros de la institución.

También existe la posibilidad de creación de mobiliario virtual sujeta al espacio virtual, Aplicaciones docentes tales como el estudio del comportamiento estructural de edificaciones virtuales y observar directamente la forma en la cual trabajan los componentes estructurales internos, penetrando al interior de estructuras que en un medio físico resultaría difícil y hasta imposible.

Aquí se ilustran imágenes con algunos ejemplos del desarrollo de la Arquitectura Virtual y las aplicaciones en el Diseño Arquitectónico. Mostrando el termino Arquitectura Virtual o como

muchos lo llaman Arquitectura digital de obras desarrolladas desde su punto conceptual de enfoque, conceptos, métodos, técnicas y herramientas utilizadas mencionadas en el capítulo cinco herramientas de desarrollo. Todo esto agrupado con el propósito de utilizarse en el ciberespacio.

En este contexto ocupando y desarrollando conceptos, enfoques, técnicas y herramientas que operan con propósitos específicos y no como simples modelos de obras que tienen como propósito último su construcción en el medio físico.

Existen diversas áreas en donde se puede enfocar la Arquitectura Virtual, aquí se mencionan algunas con diseños de Miguel Ángel Pérez Tello, pintor aficionado a la arquitectura y a la informática.[20]

Se mencionan algunos de los diseños que a creado con el objeto de dar una idea de lo mucho que se puede realizar por medio de la Arquitectura Virtual. Casas unifamiliares, iglesias parroquiales etc. [21]

Casas unifamiliares desarrollando técnicas incluso sencillas para el diseño de una, dos o más plantas, resaltando formas a noventa grados con estudio y mirador en planta superior. Aunque hay una diversidad de casas, en todos los casos se puede diseñar con pocos recursos y dejar diseños dignos.

Ya que este tipo de arquitectura se presta para hacer cosas que en la realidad serían imposibles, como sobre poner una planta a la otra o poner o quitar estructuras que en la realidad serían indispensables, aquí se puede diseñar por medio de cajas, o primitivas estándar y lograr diseños con bonita vista.

Todo dependiendo para que se desea el diseño, ya que si se requiere de diseños con alto grado de detalle, se requerirá de aumentar la complejidad del mismo.



Fig.3.1 Casas unifamiliares

Iglesia Parroquial. Aquí se desarrollan técnicas más avanzadas de diseño ya que en este tipo de edificios, normalmente se tienen más formas y estructuras con más detalle. En la ilustración se muestra una Planta en forma de espiral con luz cenital. Consta de recinto de culto, local parroquial y vivienda anexa al edificio.

En las iglesias, catedrales, conventos, es muy frecuente encontrar alto grado de detalle, formas en sus columnas que son características de estos edificios y que en lo virtual también son indispensables para desarrollar diseños idénticos y de buena vista.



Fig. 3.2 Iglesias parroquiales

Iglesia Románica. Construcción con planta de cruz latina, bóvedas de cañón y cúpula montada sobre tambor octogonal. Rosetón y arquerías de estilo lombardo.



Fig. 3.3 Iglesia románica

Son diferentes técnicas de arquitectura, mas no así del desarrollo virtual, ya que con las mismas herramientas que se desarrolla una técnica de construcción que en la realidad seria muy diferente, en lo virtual se puede modelar de la misma manera, aunque quizá con alguna otra herramienta.

Aquí el ejemplo de las iglesias se menciona para distinguir diferentes formas de arquitectura en construcción, mas el modelado se puede llevar a cabo de la misma manera en que se diseña uno u otro.

Museos. Grupo de edificios pensado para albergar un conjunto museístico de artes visuales. Su forma puede variar en mucho, mas aquí se mencionan ya que se presta para hacer diferentes divisiones en su estructura, principalmente en la estructura interna, para albergar las diferentes exposiciones o artes que se pretenden exponer.

Existen en la Web algunos museos que se les llama virtuales por el hecho de tener una vista virtual de su contenido, mas aquí se hace referencia a un museo virtual, como un diseño arquitectónico diseñado en un plano tridimensional y en un ambiente virtual, como ya se mencionó es característico de un museo las divisiones que presenta, tanto en su exterior como en su interior.

Las divisiones del interior son importantes principalmente cuando se requiere de recorridos virtuales, ya que se van observando desde su interior las distintas divisiones.

En la ilustración se muestra un ejemplo dividido en cinco bloques con fachadas acristaladas, levemente inclinadas e intercomunicados con el patio de nivel inferior.



Fig. 3.4 Museo

En el caso de estudio que se presenta en este trabajo la estructura del edificio tiene muchas mas divisiones, además de varios niveles distribuidos en dos plantas. En este caso se debe de modelar la estructura que servirá para dar forma al edificio en el plano tridimensional, contemplando las divisiones internas y ya teniendo bien definida la periferia del edificio, se modela los interiores.

CHALET Edificio para vivienda familiar con patio interior y garaje. Este tipo de arquitectura es mas grande, y requiere de distintas técnicas de construcción en la realidad, incluso comparando con las casas unifamiliares, mas en la Arquitectura Virtual se puede seguir utilizando la misma técnica de diseño que en los diferentes ejemplos.

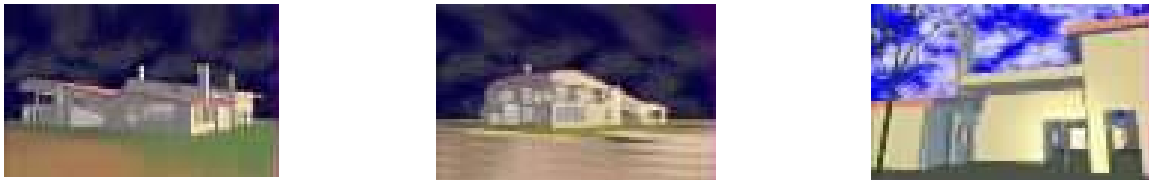


Fig. 3.5 Chalet

Es importante mencionar que se puede hacer uso de varias herramientas, y técnicas de modelado. En este caso de estudio se presenta una técnica que aunque ha sido superada por otras más actuales, se puede utilizar en cualquier cosas que se quiera diseñar virtualmente.

En la actualidad se encuentran espacios especializados en el tema de la Arquitectura Virtual, portales tanto para estudiantes como para profesionales de arquitectura y diseño. Recursos de todo tipo, apuntes, informes, tutoriales y cursos. Con el presente trabajo no se pretende modificar o alterar conocimientos ya presentados, más bien se aporta una metodología con la cual se pueda lograr la creación de Diseño Arquitectónico Virtual.

Aquí se muestran algunos sitios en donde se habla del tema solo por mencionar sus distintas modalidades, muchas de las cuales redundan en arquitectura no como Arquitectura Virtual como tal, sino utilizando el termino virtual solo para hablar del tema de arquitectura y no para diseñar en el ambiente virtual. Como es el caso de arsvirtual que es un espacio virtual para la difusión del patrimonio cultural. En donde solamente se ve como espacio virtual de la arquitectura por tener fotografías de los edificios.[22]

En muchos de los sitios se tiene el concepto de Arquitectura Virtual confundido con Arquitectura Digital, que con lo expuesto en el presente trabajo, se puede distinguir la diferencia entre una y otra, mas no es una definición, ni una regla.

La Arquitectura digital como se presenta en muchos sitios de Internet, se muestra como una forma que aunque se dice virtual ya que no es real, pero no es Arquitectura Virtual propiamente dicha. Esta cuenta con fotografías, planos digitalizados, que de una forma u otra hace una apariencia virtual, mas no cumple del todo con la inmersión, ni con la tridimensionalidad característicos de la Realidad Virtual.

Aunque existen muchos sitios enfocados a la Realidad Virtual y a la Arquitectura Virtual, aquí se mencionan algunos temas y proyectos que se han desarrollado y algunos presentados en la Web, dentro de los muchos que hablan de Arquitectura Virtual.

Se menciona en primer lugar los que se han desarrollado en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en el Centro de Investigaciones en Tecnología de Información y Sistemas.

La virtualización de el Museo el Rehilete, desarrollando la arquitectura de dicho museo así como la virtualización de las exposiciones que contiene. Dejado la pauta para el desarrollo de tesis relacionadas y el presente describiendo la metodología para el desarrollo, presentando como caso de estudio el diseño del edificio de El Museo El Rehilete.
http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/rehilete1/internet1/general_indexa.html

Virtualización del Centro De Investigaciones en Tecnología de Información y Sistemas, proyecto que hasta el momento esta en desarrollo dentro del mismo centro, en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo por una alumna de esta institución.

Existen sitios que se especializan en lo que es la Arquitectura Virtual, como la página que se menciona a continuación, es una página especializada en arquitectura en donde incluyen como punto de venta la Arquitectura Virtual, marcando la diferencia en la competitividad, ya que se pueden mostrar el edificio antes de ser creado, por medio de Arquitectura Virtual.
<http://www.ilusionestudio.com/>

Actualmente también se puede encontrar en Internet grupos interesados en la Arquitectura Virtual, en donde presentan algunos proyectos aunque principalmente aspectos teóricos como se puede observar en una comunidad virtual de arquitectura y tecnología.
<http://groups.msn.com/ARQUITECTURAYTECNOLOGIACAD/arquitecturavirtual.msnw>

Aquí se presenta un espacio para la Arquitectura Virtual, igualmente donde se exponen principalmente aspectos teóricos de esta área. <http://convirarq2004.ath.cx/arquivirt/1.html>
Como estos se pueden mencionar muchos otros sitios, mas en lo que se refiere exactamente al Diseño Virtual son muy escasos y casi nulos lo referente a metodología de diseño.

Con la investigación hecha, las observaciones que se pueden percibir al observar los sitios comunes de Arquitectura Virtual, en contraste con lo expuesto en el presente trabajo, se puede definir

algunas restricciones para el uso difundido de la Arquitectura Virtual como forma válida de Arquitectura, como son las siguientes:

a) La tecnología. Como se menciona al principio de este capítulo y si bien existe gran cantidad de aplicaciones para generar modelos en VRML (Virtual Reality Modelling Language) Lenguaje de Modelación para Realidad Virtual, los modelos que se pueden realizar con las versiones actuales de este lenguaje no se comparan con los modelos de fotorrealismo utilizados para presentaciones de Arquitectura. Por supuesto, el lenguaje VRML da la facilidad de poder recorrer rápidamente el modelo, y sacrifica el detalle a la velocidad.

Otras restricciones tecnológicas vienen dadas por la velocidad de conexión a la Internet y por la velocidad de procesamiento del computador que se esté utilizando.

b) La reducida participación en directrices y líneas de búsqueda compartidas. Un segundo tipo de restricciones, surgido de la misma falta de cultura de la temática, estriba en la reducida participación (principalmente en el ámbito latinoamericano) en cuanto a directrices y líneas de acción compartidas que favorezcan la profundización en cuanto a la indagación y estudio tanto de las condiciones funcionales con base de las cuales operaría esta Arquitectura Virtual como de la promoción y estudio de la incorporación y uso apropiado de la arquitectura en comunidades virtuales 3D conformadas por empresas del área.

3.7 Tendencias

Algo que se presenta al introducirse en el tema es el concepto de que la Arquitectura Virtual se puede observar mediante un espacio virtual que hable del tema, o lo que se puede identificar como arquitectura digital.

La Arquitectura Virtual constituye un subconjunto de la arquitectura digital la cual abarca, dentro de un marco mucho más amplio, toda aquella arquitectura que puede ser representada por medios digitales, al margen del propósito final al cual ella se aboque. Para precisar en mayor grado de detalle este concepto, de importancia fundamental para la orientación del EVAV, se da un enfoque en la autorizada palabra de Daniela Bertol que expresa:

“la arquitectura digital no existe en términos materiales... está conformada por bases de datos que crean representaciones, simulaciones virtuales, de arquitectura (física). Pero la arquitectura digital no consiste únicamente en una serie de representaciones de un espacio físico ideado. También sirve de metáfora para la creación de espacios (virtuales) en el ciberespacio. Aquí el uso de la arquitectura se orienta a la creación de espacios ...que no necesariamente semejan los espacios físicos arquitectónicos tradicionales...” [23]

A diferencia del CAD (CAAD para los arquitectos), que es una herramienta de neto perfil tecnológico mayoritariamente orientada, hasta la fecha, a la representación gráfica de objetos a ser reproducidos en el medio real siguiendo sus indicaciones, la Arquitectura Virtual, por la misma naturaleza de su denominación, se proyecta más allá de una simple herramienta tecnológica

incorporando para ello dos partes integradas en un todo una filosófica-conceptual y otra tecnológica-operativa.

De esta forma se puede decir que Realidad Virtual es un enfoque que incorpora una nueva concepción filosófica y psicológica de ver y de interpretar aspectos de la realidad previamente no experimentados, y que se desarrollan en el medio virtual como se menciona en la definición de Realidad Virtual y de Arquitectura Virtual en los capítulos dos y tres respectivamente.

Mientras que el VRLM es una de las herramientas tecnológicas de mayor importancia (debido a su proyección de participación colectiva, sacrificando –hasta ahora- el aspecto inmersivo en pro de la eliminación de costosos periféricos y promoviendo la comunicación de grupo vía Internet) que hace factible la construcción de “mundos virtuales” imaginados por el diseñador.

Mas la tendencia va hacia la implementación de periféricos en los sistemas para lograr una mayor inmersión en el mundo virtual y que por medio de movimientos corporales se logre un recorrido virtual o algo que se ha visto también ya en la actualidad que por medio de la tecnología se logre visualizar en un espacio físico, un mundo virtual en tercera dimensión.

A su vez, Arquitectura Virtual incorpora ambos componentes de Realidad Virtual (filosófico-conceptual / tecnológico-operativo) con un propósito específico que implica su aplicación al diseño, modelación y utilización de edificaciones en el medio virtual del ciberespacio. (de igual forma como ocurre en otras disciplinas y ciencias al incorporarse términos como Medicina Virtual, Arte Virtual, Estructura Virtual entre otros).

CAPITULO 4 MARCO TEÓRICO TECNOLÓGICO

Metodología.

Aquí se plantea una estrategia o metodología basada en el desarrollo de software y los estándares internacionales, mas no se trata de implantar una nueva metodología, por lo que esto fue ya trabajo de muchos investigadores desde años atrás, quienes han variado quizá en los pasos, en la metodología misma. Investigadores tales como:

Pressman (1995)
Zahran (1998)
Naur y Randall (1968)
Humphrey (1989)
Totland y Conrado (1995)
Sulaiman (1996)
Hammer y Champú (1993)
Curtis, Kellner y Over (1992)
Boehn (1988)

Sin embargo todos coinciden en llevar a cabo un análisis y un diseño del sistema por medio de funciones, tareas o pasos que determinen el orden de las fases involucradas en el desarrollo y evolución de software y establezcan los criterios de transición para avanzar de una fase a la otra y de ahí en la realización de tareas y de algunos otros pasos para llevar a cabo el objetivo. Aun cuando se pueda variar en los pasos o tareas en dicho ciclo.

Dichos pasos o metodología a lo que aquí se menciona también como ciclo de vida de desarrollo del software podrían variar de acuerdo a la complejidad, al desarrollador o simplemente a los criterios que se puedan emplear y /o al entorno en el que se desarrollan. Así como en el mundo real que cada vez se vuelve más complejo, los sistemas en Realidad Virtual también aumentan cada día su complejidad, a menudo implicados partes de software y de hardware y que pueden estar conectadas en red a grandes distancias y vinculadas a bases de datos que contienen enormes cantidades de información.

En la literatura, se pueden encontrar varios modelos de ciclo de vida del desarrollo del software. Todos ellos se basan en diversos aspectos, tales como la planificación, el análisis, el diseño y la implementación del software. Cada uno de estos métodos está asociado a los marcos y paradigmas tecnológicos de su entorno y época.

Como se menciona anteriormente para el presente trabajo no se pretende implantar una nueva metodología, sino retomar lo ya definido y estructurado para desarrollar una estrategia a la que se puede llamar metodología, clave para organizar todo el proceso, diseñando una forma sobre la cual cliente, analistas y desarrolladores puedan entender y ponerse de acuerdo en el desarrollo del sistema, pasando por lo modelos y estándares internacionales.

Dada la complejidad de este proyecto, lo que se observa desde su denominación: Diseño Arquitectónico Virtual, en donde se diseña en un plano tridimensional y se exporta a un ambiente de Realidad Virtual, utilizando varias herramientas, aunando esto a que se trabaja con código fuente, con el lenguaje VRML que combina las tecnologías de Realidad Virtual e Internet exportando de una extensión a otra.

Es necesario en primer lugar establecer un esquema conceptual desde la terminología, la escala, objetivos para las principales nociones involucradas, es por eso que se desarrolla la metodología que reúna otras metodologías ya establecidas de desarrollo de software para la organización de un sistema de Realidad Virtual, ya que no se cuenta con una metodología de desarrollo propiamente dicha ni formalmente reconocida.

Siendo éste un trabajo laborioso es preciso iniciar con bastante claridad, a fin de encontrar un estándar en los términos y la integración en general que sirva como punto de referencia para la planeación, análisis, diseño, el desarrollo, así como para el levantamiento y construcción del edificio virtual, objetivo final dentro del mundo virtual y la administración de configuración y cambios.

Es necesario precisar entonces conceptos como diseño, Realidad Virtual, Arquitectura Virtual, Mundo Virtual. Ya que estos términos además de tener varias acepciones y características que es necesario identificar, tienden también a ser confundidos.

Si el sistema está bien planificado y ejecutado, con estándares bien definidos al hacer trabajos posteriores puede aprender de la experiencia de los anteriores diseños, reutilizando los elementos y estructuras comunes.

El proyecto se basa en la metodología de las etapas típicas de ingeniería de software, haciendo una combinación de los métodos complementarios de esta área, de forma que se utilice las ventajas de cada uno en este solo proyecto.

La ingeniería de software comprende un conjunto estructurado de pasos que representan los paradigmas de la ingeniería de software. Estos paradigmas se basan en la naturaleza del proyecto y de la aplicación, en los métodos y las herramientas que serán utilizados en el proyecto, los controles y los productos desarrollados [25]

Muchas veces puede tener cierto grado de inseguridad debido a que se requiere la realización de tareas y actividades no realizadas con anterioridad. Enseguida se plantea el conjunto de etapas que componen el proyecto desde que se inicia hasta que concluye el análisis y el diseño a lo que se le llama Ciclo de Vida del Proyecto, en ingeniería de software.

- 1.- Planificación (Administración del proyecto)
- 2.- Especificaciones (Modelado del negocio)
- 3.- Requerimientos y recopilación de información
- 4.- Análisis
- 5.- Diseño
- 6.- Desarrollo
- 7.- Integración y optimización

8.- Pruebas y validación

10.- Mantenimiento (Administración de configuración y cambios)

En cada etapa se resaltan las actividades que le dan cuerpo y los entregables que se esperan al final de cada una de ellas.

En las primeras etapas, que son para el análisis, ya que se ha definido la organización y administración del proyecto, las especificaciones y requerimientos, recopilado de la información se desarrolla, en las siguientes etapas, el diseño y desarrollo, manteniendo una retroalimentación y mantenimiento que permita ir integrando y administrando cada una de las partes, configuración y cambios, haciendo las pruebas necesarias, para la validación y la integración final.

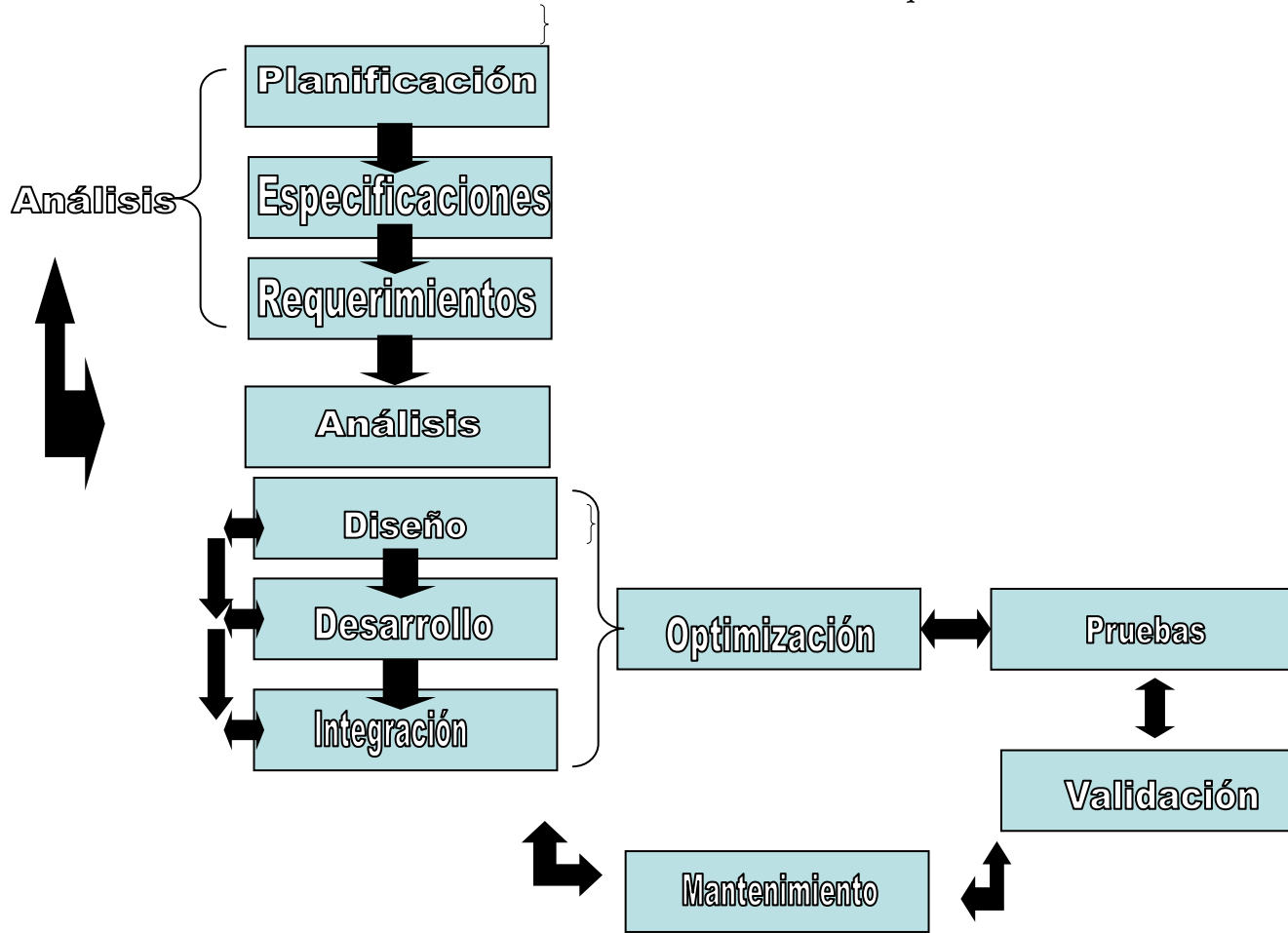
Se divide el trabajo en partes con el objeto de organizar y repartir el desarrollo de las actividades a realizar, dividiendo la construcción en interiores y exteriores aplicable a cualquier construcción y así dividir los exteriores por ejemplo en techos de estructura, frente, entrada principal, entrada trasera, etc. dependiendo de la construcción como se verá en lo referente al diseño del caso de estudio en el capítulo seis.

Como para toda actividad de administración de desarrollo de software estas etapas corresponden a la actividad de planeación y control. Se debe prestar especial atención en los fundamentos de desarrollo de software, de no ser así se arriesgará a no alcanzar las metas de planificación que se han propuesto.

En la figura 4.1 se muestra como se estructura la metodología de desarrollo a seguir para el presente proyecto. Comenzando con el análisis en donde se organiza la planificación, organizando el trabajo, definiendo las especificaciones, requerimientos y forma de llevarlo a cabo, precisando las la recopilación de información.

Con toda la fase de análisis terminada se realiza la fase de diseño, desarrollo, modelando por medio de herramientas en un plano tridimensional y en un ambiente virtual, para lograr la programación, codificación que ayuden a la integración de un sistema de Realidad Virtual.

Una vez integrado se realiza la fase de optimización que permitirá lograr un grado mas optimo en cuanto a funcionalidad y diseño del sistema, realizando la pruebas y la validación del mismo para que por ultimo ya validado y aceptado el diseño se realice una fase de mantenimiento y retroalimentación del mismo regresando a la fase de integración, tomando en cuenta siempre la organización del proyecto, las especificaciones y la información que se tienen. Para así lograr el ciclo de vida del proyecto.



**Figura 4.1A Metodología de desarrollo
 Ciclo de vida del proyecto**

4.1.1 Planificación

Planificación o administración del proyecto en donde se considera una organización inicial del proyecto, como su nombre lo indica, se establecen las condiciones iniciales que se seguirán a lo largo del proyecto. También se conoce ésta etapa como planeación ya que su principal objetivo es el de proporcionar un marco de trabajo para facilitar la estimación de recursos, costos y planificación.

En esta etapa se define la complejidad del proyecto, nivel de detalle, tareas, el número de personas en el equipo de trabajo, las habilidades técnicas requeridas, cuando aumentar el número de personas

y si es que esto es necesario. Estas tareas son encaminadas para planear el desarrollo del análisis y el diseño como se describe en el capítulo seis. Así se define cuando comenzar a construir o diseñar.

Cuando se trate de mas de una persona para el proyecto, es importante tener como parte importante de esta etapa: la conformación del equipo de trabajo, decidir la organización de éste, además de las determinación de los roles y responsabilidades, definición de estándares en medidas, software, documentos.

Conformación del equipo de trabajo.

- Comité Ejecutivo. Compuesto por un comité elegido ya sea por los iniciadores del proyecto o por los que más tengan conocimiento sobre este. Estos se encargarán de precisar las cuestiones, diplomáticas y acuerdos para el proyecto.
- Coordinador general del proyecto. Este será quien el comité ejecutivo designe, y será quien pueda coordinar todo el proyecto, asignando tareas, y revisando la ejecución de las mismas.
- Gerente del Proyecto. Este puesto no es esencial, más si se considera principalmente cuando se tiene que tomar en cuenta peticiones tanto de los desarrolladores, como de lo lideres.
- Lideres Técnicos. Serán los que por su habilidad se destaquen como desarrolladores y puedan estar al frente de las cuestiones técnicas del proyecto.
- Coordinadores de Área. Importantes para llevar a cabo la coordinación de cada una de las áreas en las que se ha dividido el proyecto.
- Comités de Área. Cada área tendrá también un comité, que se encargue de solucionar las dificultades que se puedan presentar y aportación de las ideas y especificaciones ante los coordinadores.
- Programadores. Todos aquellos que participan en el proyecto solo en el diseño, modelado o codificación.

Este equipo de trabajo es un formato que se puede utilizar cuando el proyecto es grande y requiere de mucha gente para su realización y se puede acoplar si es que no se tiene los suficientes elementos humanos para cubrir todos los puestos, pero es importante definir con nombres las distintas responsabilidades.

En el caso que sea solo uno el que diseña, se puede considerar en vez de un equipo de trabajo un conjunto de actividades a realizar que de una u otra forma se tiene que cubrir por la misma persona.

En la organización del proyecto también se hace la elaboración de un registro y/o cronograma detallado del proyecto, políticas y un plan de aseguramiento de calidad; todo esto con el fin de mantener la ejecución de la construcción del edificio virtual de una forma planeada y controlada. Fig. 4.2

			Proyecto de virtualizacion			Fecha	
			Area			Coordinador	
Area	Responsable	Modelado 3D	Texturas	Revisión	Integración	Validación	Firma
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

firma del Responsable _____
 Firma del coordinador _____

Observaciones	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Fig.4.2 Hoja de registro o Cronograma

En la figura anterior se muestra una hoja de registro en donde se podrá tener una mejor organización. Esta hoja es el resultado de la planeación del proyecto y puede variar de acuerdo a las necesidades, mas se presenta un formato general para proyectos con estas características.

En esta hoja se lleva el registro del trabajo y se puede utilizar como cronograma de actividades, así se puede definir desde el principio las fechas y actividades a realizar o anotar conforme se va desarrollando el trabajo y llevar la documentación adecuada.

En el encabezado de esta hoja de registro se anota el nombre del proyecto, la fecha, el área a la que se refiere, y el nombre del coordinador. Para posteriormente llenar la hoja de trabajo o seguirla en

el caso de ser el cronograma, ya con el nombre del área a desarrollar, el responsable, el tipo de modelado, si hay o no texturas, y la fecha en la que se desarrolla, la fecha de revisión, fecha de integración, fecha de validación y la firma del coordinador que es el que revisa.

Además es importante anotar las observaciones que se presentan, cualquier tipo de consideraciones se anotan en esta parte haciendo referencia al número o el área a la que se refiere para llevar el control. Ya sea en tiempo o en forma las observaciones son muy importantes.

4.1.2 Especificaciones

En ésta etapa se pide al interesado para que identifique todas sus necesidades, las cuales se verán en la aplicación final que se realice definiendo así que es lo que se va a construir o haciendo un modelado del negocio. Aquí se elabora un documento indicando la descripción precisa, el nivel de detalle a alcanzar o especificar el área y las áreas que exigen mayor nivel de detalle, ya que se deben abarcar mayor nivel de detalle en áreas que sean relevantes en la construcción.

Por otro lado hay partes en las que no se distingue el nivel de detalle y sin embargo se invierte tiempo y recursos tales que tampoco se distinguen y que se tomarían como perdidos o mal invertidos siendo que se pueden ocupar en donde sí se requiera.

Es importante precisar para evitar dobles interpretaciones de todos los requerimientos en cuanto a la funcionalidad (para que se va a construir) y los requerimientos no funcionales o las herramientas y la comunicación entre éstas. También se establecen criterios de aceptación sobre la especificación o como se va a visualizar el mundo virtual, se recomienda mencionar situaciones anormales y descripción de variantes sobre las especificaciones. Como la importancia del grado de detalle, los posibles cambios que se tengan previstos y que aun no se visualizan, la omisión próxima de algún área etc.

4.1.3 Requerimientos y Recopilación de información

Esta etapa consiste en reunir toda la información posible y definir los requerimientos que se exigen del proyecto, de todos los elementos que se quieren para modelar el mundo virtual, con el objeto de tener un inicio lo más cercano a la realidad de lo que se quiere construir. De cada una de las partes que constituyen todo el edificio, se recaban las características y los atributos que las conforman.

Para definir los requerimientos y reunir la información, se puede hacer de distintas formas, dependiendo de la accesibilidad, estas pueden ser: Recopilando documentos relacionados, que aporten información necesaria para el proyecto, mediante planos (en el caso que se tengan y que se quiere representar virtualmente un edificio ya construido), también se puede hacer una recopilación o en su defecto tomar fotografías, videos, croquis, dibujos, fotografías digitales.

Es importante la organización de la información, para tener el control de ésta, para lo que se recomienda tener un formato como el que se muestra en la figura. 4.3 en donde se describa el tipo

de información que se tiene, las referencias y contribuciones, que aporten al desarrollo del proyecto.

Se recomienda que aquel que va a modelar, conozca exactamente y físicamente que es lo que se va a construir, tener las medidas exactas, que el sea el que tome las fotografías, videos. Ya que de ésta manera le será más fácil y puede precisar las dimensiones de la construcción, ubicación, distancia de los distintos componentes del mundo virtual al momento de reproducir la información.

Dos actividades principales mas no únicas que se realizan para la recopilación de información son la toma de fotografías y especificación de atributos.

Toma de Fotografías

Las fotografías son de vital importancia para el proceso de identificación y recuperación de objetos. Además de tomas generales, se fotografía en primer plano, estructuras mas grandes, para que después se prosiga con los detalles. Si es posible, se puede incluir en la misma imagen una escala o un objeto de tamaño conocido.

Como se menciona en la sección anterior, se organizan las fotografías y se registra la información que aporten al proyecto. Fig. 4.3. Ya con la fotografía impresa se recomienda anotar las medidas necesarias que faciliten la exactitud para poder crear la representación virtual para posteriormente identificar la información necesaria para llenar la tabla de la figura 4.3. Mas para la organización de las fotografías se puede definir los siguientes puntos:

- **Tipo de objeto**
De que tipo de objeto se trata, si son estructuras, muros, pisos, puertas, ventanas...
- **Materiales**
De que tipo de material está hecho el objeto, ya que muchas veces en la fotografía puede dificultar la apreciación de esto y es esencial para el momento de dar texturas.
- **Marcas**
Identificar si es que tiene el objeto alguna marca, numero o inscripción que lo identifique (ej., una firma, una dedicación, un título) si no es así identificarlos con algún nombre que facilite, la denominación y la organización de estos objetos.
- **Tema**
Que es lo que representa, (entrada, salida, exterior, interior)

Especificación de Atributos

Se puede anotar una descripción breve una vez ya identificados cada uno de los objetos. Se puede incluir cualquier información adicional que ayude a identificar el objeto: color, forma del objeto, tamaño, textura, identificando así los atributos del objeto que se va a modelar.

Durante la fase de identificación de atributos no se descarta ninguna idea ni se profundiza en su valoración. Todos los atributos se anotan en el orden en que han aparecido para, posteriormente,

proceder a su revisión y comentario. Para obtener una lista completa de los atributos se revisa los datos recopilados y las especificaciones ya definidas.

Es importante tener bien documentados y ordenados dichas características, como se menciona anteriormente para el formato que se describe en la figura 4.3. Como ejemplo para organizar los atributos de los objetos, dando aun mayor importancia a los objetos más relevantes, identificados con anterioridad. Con el nombre del objeto se identifica este para que en la misma fotografía y/o en un documento aparte y bien definido, según los datos obtenidos se hace una lista de los atributos que ayudaran a dar más representación en el mundo virtual.

	Objeto	Color	Textura Si/No	Proyecto de virtualizacion			Fecha		
				Area	Cantidad	Efectos	Coordinador	Largo	Ancho
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10				firma del Responsable					
				Firma del coordinador					

Observaciones									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Fig. 4.3 Registro de Atributos

En el registro de atributos se anotan todas la características importantes para el diseño, como se podrá ver en el capítulo seis son expresiones textuales que definen lo que se va a modelar y como se va a modelar, se le da un nombre al objeto que se quiere modelar con la idea de poder identificarlo con su nombre o con cualquier nombre, aunque es mejor definir nombre que puedan ser fácil de identificar, pudiendo ser el nombre con el que ya se reconoce el objeto, se anota el color, si tiene o no textura, la figura que se pede utilizar para modelar dicho objeto, la cantidad de objetos.

Los efectos muchas veces puede parecer difícil de anotar mas siempre tienen un nombre en la diferentes herramientas que se utilizan, y son los efectos o herramientas que pueden lograr la apariencia mas exacta del objeto que se quiere modelar. Anotando también las medidas de largo, ancho y alto, para así facilitar la modelación a escala.

Análisis

El análisis de requerimientos es la tarea que plantea la asignación de software a nivel de sistema y el diseño de programas a partir de los requerimientos. Fig. 4.1B El análisis facilita el especificar la función y el comportamiento de los programas, indicar la interfaz con otros elementos del sistema. Se han desarrollado varios métodos de análisis, y cada uno de esos métodos con diferentes características, aunque similares. Los investigadores han identificado ya los problemas y sus causas y además han desarrollado reglas y procedimientos para resolverlos.

Para el análisis en esta metodología se observan tres tareas, que se tienen que realizar para poder hacer dicho análisis, y que a la ves pueden formar parte de este ya que mientras se realizan ya se puede ir haciendo el análisis, no olvidando dar la debida importancia a éste como una etapa de la metodología, Dichas etapas para algunos autores son puntos importantes de la ingeniería de software, que son: La planificación o administración del proyecto, las especificaciones en donde se realiza el modelado del negocio y los requerimientos en donde se realiza también la recopilación de información. Puntos que se tomarán en cuenta a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para una mejor optimización e integración final del mismo.

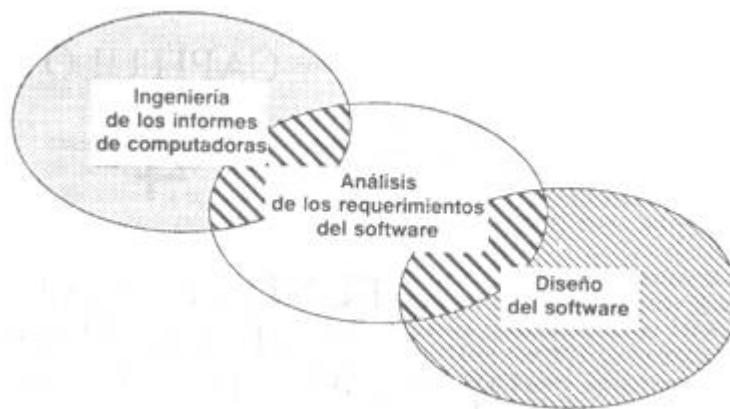


Fig. 4.4 Análisis de requerimientos

4.2 Diseño

En ésta etapa se realiza una definición precisa de lo que se va a elaborar, en términos de estructuras, y de acuerdo al análisis que se realizó en los requerimientos, es decir se enfoca en el cómo se realizará el desarrollo del edificio virtual. Aquí se realiza la elaboración de prototipos, la especificación de procedimientos, seguridad y control sobre el sistema, definición de la forma de

visualizar la escena, conformando una visión en cuanto a la creación de objetos, dando a partir de esto una serie de actividades.

El diseño es la base de la construcción, planificación, seguimiento y control del proyecto, y es imprescindible para conseguir la precisión máxima de desarrollo. La palabra "diseño" se usará para referirse al *proceso* de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos con miras a la realización de objetos destinados a producir comunicaciones visuales. Se usará también en relación con los objetos creados por esa actividad visualizándolos en un mundo virtual. [24]

Todo lo anterior, todo ese proceso de programación es parte fundamental para el diseño efectivo: el desarrollo, la integración, optimización, pruebas, validación y el mantenimiento. Mas con un fin práctico, aquí se redescrive en otra sección para describir el caso de estudio.

Para la fase de diseño conviene tener las bases para utilizar AutoCAD y 3D Studio Max, para comenzar a diseñar el plano que servirá para la fase final del diseño, en donde se utiliza VRML. Éste es un lenguaje que sirve para la descripción de objetos y mundos virtuales 3D, con los que se puede interactuar.

En el Diseño Arquitectónico se utilizan objetos estáticos en su mayoría, pero también se contempla la posibilidad de incluir objetos dinámicos, gracias a que VRML es capaz de representar objetos tridimensionales estáticos o dinámicos con hipervínculos a otros formatos de ficheros como texto, sonido, imágenes y video.

Así se puede dar movimiento a puertas, ventanas, incluir sonidos a estas escenas, mediante eventos transmitidos entre los objetos mediante interacciones traducidas en movimiento o sonidos dentro del mundo virtual. Los objetos tienen atributos, que dan las características a cada uno. "Los componentes del software se constituyen mediante un lenguaje de programación que tiene un vocabulario limitado, una gramática definida explícitamente y reglas bien formadas de sintaxis y semántica. Estos atributos son esenciales para la traducción por la maquina". [25]

Para el proceso de diseño en VRML es importante conocer las bases del lenguaje, y principalmente para la creación de objetos geométricos, transformaciones a estos, que es lo que más se utiliza para el diseño de un edificio virtual. En VRML todo objeto geométrico (como cajas, esferas), textura del material, transformación geométrica (como rotar, escalar) o cualquier aspecto que afecte a su visualización (luces, cámaras) está definida por un nodo específico.

Los nodos de VRML pueden agruparse en 3 grandes categorías:

- Nodos de forma que especifican la geometría de los objetos, incluyendo, esferas y conos.
- Nodos de propiedades los que afectan a la apariencia del modelo, como son: clase de material, textura, transformaciones geométricas 3D -traslación, rotación, escala-, o tipo de proyección y de iluminación.
- Nodos de grupos que se emplean para agrupar diferentes nodos y así definir unidades o elementos independientes.

En VRML las escenas gráficas están definidas por una secuencia de nodos. Éstos siguen una estructura jerárquica de tal forma que los nodos definidos con anterioridad pueden afectar a nodos que aparecen posteriormente.

En ésta etapa se define el proceso para proyectar, coordinar, seleccionar y organizar la serie de factores y elementos que van a intervenir en la realización de objetos destinados a producir las comunicaciones visuales, Define también los objetos creados por esta misma actividad; los nodos, elementos, objetos, estructuras, los atributos que contendrán, de acuerdo a las especificaciones definidas con anterioridad.

De tal manera que la creación y elaboración de cada uno de esos elementos, se traduzca un propósito en una forma, en el caso de estudio aquí mencionado el propósito es virtualizar el museo el rehilete, la forma que se va a dar es el de un Edificio Virtual.

En el diseño se habla de un proceso de creación, lo que indica un proceso mental de imaginar y proyectar, es decir que aunque no se tenga una forma, un modelo de la realidad, se puede crear modelos virtuales producto de la imaginación, en este proyecto se dan las bases para hacer la replica de un edificio real, las mismas que se podrán utilizar para diseñar un mundo virtual aunque no exista en la realidad.

Después de haber hecho la recopilación de datos, y el análisis de estos, en la fase de diseño lo primero que se hace es la identificación de objetos, lo cuales pueden representar diferentes entidades, como pueden ser: estructuras, lugares, señales, para la identificación de dichos objetos, o cada estructura que formará parte del edificio virtual, se puede llevar a cabo los siguientes pasos, que cabe decir que son pasos que en lo general se utilizarían en este proceso, y que ahora se aplican en el caso de estudio para este trabajo.

Si para la creación de un mundo virtual no se puede incluir alguno de los pasos que se sugieren, ya sea porque no aplique en el caso o por la posibilidad de omitirlo, se tendrá que seguir con los siguientes pasos de tal manera que se cubran los objetivos deseados.

Para el caso que se va a representar un edificio real se siguen dos actividades básicas: La toma de fotografías y especificación de atributos, como se describe en la recopilación de información.

4.3 Desarrollo

Se realiza la codificación en la plataforma seleccionada cumpliendo con lo construidos en la etapa de diseño. Gracias a las potentes herramientas que existen en la actualidad no es necesario teclear el código, ya que se genera en las herramientas con las que se puede diseñar en visualmente y no necesariamente con una serie de código que sería casi imposible, por la cantidad que se tendría que generar y que se genera automáticamente y queda listo para reutilizarlo en alguna otra herramienta.

Como ya se ha mencionado, el desarrollo de escenas 3D de calidad requiere el uso de una herramienta de modelado 3D.

Esta herramienta de desarrollo 3D puede ser de propósito general (3D Studio Max) o de propósito específico VRML. La ventaja de esta segunda es que, además de las características de modelado comunes, soportan características propias de la especificación VRML. Además permiten almacenar el fichero directamente en VRML.

Aunque algunas herramientas de propósito general también lo permiten, pero no es lo habitual. La mayoría de ellas, permiten obtener como salida un fichero indefinido con geometría de polígonos de donde a partir de este fichero, se pueden obtener ficheros VRML exportando y convirtiendo el formato. 3D Studio Max permite genera mundos complejos y además el código, permitiendo hacer ajustes directamente en el código VRML generado en nodos que se refieren a vértices y coordenadas.

Estas herramientas se describen mas detalladamente en el capítulo cinco, en donde se describen las herramientas de desarrollo y también en el la parte 2.6.2 en donde se habla del esquema de un sistema de Realidad Virtual. Mas no se pretende tener todo lo referente a estas herramientas, mas si lo necesario para poder empezar a utilizarlas y poder ir a los tutoriales o manuales en donde se tiene todo lo referente a éstas potentes herramientas.

En esta parte se lleva a cabo la programación, el diseño en si, con todos los elementos ya antes analizados, como los son las especificaciones, la información y la planificación en si. Para posteriormente, integrar cada una de las partes en las que se dividió el proyecto y optimizarlo, hacer las pruebas necesarias para su validación y una vez validado llevar a cabo un mantenimiento o retroalimentación del sistema, regresando a la integración y así lograr el ciclo de vida del sistema.

4.4 Integración

Cumplidos los puntos anteriores se realiza una integración recomendando hacer, una integración periódica y documentada del diseño. Cuando sea mas de dos integrantes o desarrolladores se realizarán reuniones de trabajo con el equipo del proyecto, en las cuales, los responsables del modelado explicarán y escuchan al resto de los integrantes.

Es importante destacar que el equipo del proyecto tenga representantes de los interesados, que actúen como nexo, de forma que todas las partes involucradas, directa o indirectamente, participen en la integración y estén plenamente conscientes de su responsabilidad.

La integración consiste en colocar los objetos, estructuras o todas las partes que darán forma al mundo virtual, en el lugar determinado dentro del espacio virtual. Integrar los elementos que conforman el Mundo Virtual dependerá de la metodología que se siga para la modelación, y la organización de ésta, ya sea por partes, por áreas, por niveles. Es importante seguir el proceso especificado, para facilitar la integración y el mantenimiento de la aplicación.

Dentro de la integración se puede mencionar el diseño de la interfaz, que es donde se puede presentar un trabajo final y útil también si se desea para montar el sistema dentro de Internet. El diseño de la interfaz, puede ser objeto de otro tema de desarrollo, ya que es toda una metodología a desarrollar o a seguir para esto, mas con el conocimiento para la creación de dicha interfaz, se

desarrolla. Aquí se menciona como se presenta en el caso de estudio y una metodología sencilla que se puede seguir para el diseño de una interfaz.

4.5 Optimización

Con la información necesaria y las instrucciones pertinentes que marquen las bases para el comienzo del desarrollo de la aplicación, se procede a la construcción del prototipo, el levantamiento del edificio virtual. Aunque ésta es una fase no menos importante que las demás, se debe de llevar a cabo durante todo el proceso para modificar si es necesario cualquier parte del diseño de tal manera que se logre el alcance de los objetivos. Tomando en cuenta que cualquier diseño óptimo, si no funciona tiene un valor cuestionable.

Como se indica más adelante en la descripción de las herramientas, se lleva a cabo un proceso en el que se exporta e importan de una herramienta a otra el proyecto, con el fin de utilizar cada herramienta para optimizar el diseño. El plano se diseña en AutoCAD, en esta herramienta hacer el levantamiento y así pasar a 3D Studio, para detallar y mejorar la presentación, dando la perspectiva más real posible. Hasta aquí se tendrá un ambiente tridimensional, para tener un habiente de Realidad Virtual, se transporta a VRML, aquí ya se tiene un plano tridimensional en un habiente virtual.

En donde se puede utilizar, como player para visualizar la aplicación. Si es necesaria alguna textura más exacta Internet Space Builder es una herramienta que aquí se utiliza especial para texturas, se importa desde VRML y se puede dar texturas exactas.

La optimización no sólo significa que el programa se ejecute más rápido sino que sea más eficiente tanto en código, en uso de recursos, como en ejecución. VRML es un lenguaje para la descripción de objetos y mundos virtuales 3D, con los que el usuario puede interactuar.

Para tener la máxima optimización en la aplicación VRML se tiene que tener tanto un buen rendimiento, como calidad, que muchas veces se dificulta al querer tener calidad, se utilizan más recursos y se ve reflejado en el tiempo de descarga, aún más al utilizar aplicaciones en tercera dimensión en Internet, es por eso que en ésta etapa de optimización se busca tanto velocidad de descarga y calidad para tener una visión rápida y altamente interactiva de contenido 3D, tanto para visualizar sencillos modelos como para complejos mundos virtuales.

Algunas herramientas que se pueden utilizar para lograr optimizar satisfactoriamente son los Nodos Proto, instrucciones DEF – USE. En donde se puede reutilizar, formas y objetos ya diseñados, que tienen la misma geometría o apariencia, cosa que se puede observar desde el modelado, más se tiene una actividad específica por la importancia de tener un sistema más óptimo. Esta parte se describe en el capítulo siete, en el punto tres de optimización, describiendo una parte de código en la que se puede entender como se utiliza este recurso.

Esta parte es muy importante para tener un diseño óptimo, mas la optimización se lleva a cabo desde el principio de la modelación y del diseño, ya que ahí es donde se observa que es lo que se puede optimizar o que estructuras pueden requerir de una forma más fácil de modelar, para no utilizar más recursos que puedan hacer del diseño un archivo más pesado.

Es importante resaltar que la complejidad no necesariamente ayuda a la optimización sino que la simplicidad estructural, muchas veces refleja elegancia y calidad. Por tanto para la optimización se observan los siguientes puntos: por un lado en el desarrollo del diseño se cuida la composición de los objetos, los modificadores, la cantidad de atributos, el tamaño de los archivos.

La optimización del diseño debe intentar conseguir el menor número de estructuras diferentes que sea posible, mas bien hacer uso de la reusabilidad, ya que es una característica importante, es decir “el componente debe de diseñarse e implementarse para que pueda volver a usarse en otros programas”, en diferentes partes de la estructura. Además se recomiendan algunas sugerencias como: descompresión de Archivos, Compresión de Datos, Administración de Memoria. [21]

4.6 Pruebas

En ésta etapa muchos defectos y errores pueden ser descubiertos durante solo una inspección pero el objetivo es asegurar que la aplicación no tenga ninguna falla, de acuerdo a las especificaciones hechas desde el análisis y requerimientos.

Cuando se hacen las pruebas, con solo una inspección, un defecto puede ocultar otro defecto, por eso es importante hacer varias corridas. Las inspecciones y pruebas son técnicas complementarias de la verificación en las pruebas y no contrarias.

Es importante corroborar detalladamente con las especificaciones hechas en los requerimientos, desde las texturas, colores, comportamientos etc. Esto con la finalidad de evaluar si el resultado obtenido es el esperado y si no aplicar las medidas necesarias para, hacer una representación, más exacta del modelo original.

Algunas actividades que son más frecuentes en el procedimiento de pruebas de software contienen los siguientes puntos:

- El proceso de hacer pruebas: Es también parte de los requerimientos o del contrato el proceso de prueba, ya que una prueba podría ser satisfactoria de una forma y pésima de otra. Esto Hablando principalmente de las limitaciones en el ancho de banda que se presenta en la red de Internet.
- El rastreo de requerimientos: Se escudriñan los requerimientos, para hacer una presentación lo más exacta a esos requerimientos, averiguando también si la aplicación se requiere correr de manera local, o en Internet puntualizando en el tamaño de los archivos.
- Los puntos a probar: Una vez rastreando los requerimientos se definen los puntos a probar y la manera de probarlos, ya sea de manera local o mediante la red, Internet teniendo cuidado de verificar que las rutas sean correspondientes entre ellas.
- El calendario de pruebas: Aunque parece más trabajo probar durante el proceso de desarrollo, puede ahorrar algunas complicaciones al evitar algunos conflictos y errores si se

hace la prueba solo al finalizar, ya que si es necesario de corregir algo es mejor por partes que en un conjunto. Se calendariza el proceso de pruebas, definiendo las etapas en las que se realizarán.

- Los procedimientos para anotar las pruebas: Es importante llevar un orden en el registro de las pruebas.
- Los requerimientos de hardware y software. También es importante tomar en cuenta los requerimientos de hardware y de software al momento de hacer pruebas, ya que se podría estar trabajando, mediante otros requerimientos
- Las restricciones: Por ultimo se puntualiza las restricciones que se puedan tener en el proceso de pruebas, con el objeto de cuantificar su importancia. [24]

4.7 Validación

La aplicación no solamente debe estar libre de errores, sino que es igualmente importante que el rendimiento final no sea mayor o menor a lo proyectado originalmente. En ésta fase se verifica que el sistema desarrollado cumpla con lo especificado por el cliente, que desde el principio fue el origen del proyecto.

El software tiene la característica y la propiedad de ser actualizado y transformado fácilmente, además de que se puede hacer frecuentemente. Es por ésta razón que aunque la validación se incluye en una etapa final de la metodología. Se lleve a cabo una actividad de validación durante el desarrollo de cada una de las etapas del modelado.

En ésta etapa se hace el proceso de verificación y validación, donde la validación se encarga de identificar si es que se construye lo que el cliente quiere. Y la verificación se asegura de que se ha construido el producto correctamente.

La etapa de validación tiene el objeto de asegurar que todas las partes involucradas en el desarrollo del proyecto, tanto desarrolladores, como clientes, manifiesten el acuerdo en la verificación de que la aplicación a cumplido con los requerimientos y objetivos expresados al inicio del proyecto. Verificando que es un software de calidad, desde el diseño, hasta todas las partes, y etapas del proyecto, presentando una concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo el software desarrollado profesionalmente".[25]

4.8 Mantenimiento

Mantenimiento informático es una etapa muy importante ya que aunque se termine un trabajo con calidad, pero no se mantiene se vuelve nulo. Un sistema operativo o sus aplicaciones, el software en general pueden presentar comportamientos inesperados, por el propio uso natural de la máquina. El tener los equipos y aplicación en perfecto estado de inspección continuamente es la mejor manera de no tener problemas en el futuro.

Para evitar esto, se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, para obtener siempre el mejor rendimiento de las aplicaciones.

Se considera la parte final del ciclo de vida del proyecto, porque aquí es donde regresa a etapas anteriores, para el mantenimiento es importante señalarlo específicamente, mayormente cuando el sistema quedará en manos de otro que no es el desarrollador, se puede dejar por escrito las especificaciones de cómo llevar a cabo el mantenimiento, todo dentro de la documentación del sistema.

El mantenimiento va íntimamente relacionado con las especificaciones iniciales para así asegura que siempre se tenga un rendimiento no mayor ni menor al actual, ya que este es el más óptimo según las especificaciones iniciales.

Se lleva a cabo un apartado para tener el seguimiento de lo que se hace y lo que se debe de hacer para mantenimiento del sistema, tanto del equipo en donde se encuentra el sistema como de la aplicación misma.

Descripción detallada de errores en caso que se presenten, documentar el mensaje de error, y solucionarlo lo más pronto posible puede ayudar a evitar fallas graves.

Debe de especificarse cual será la metodología que se seguirá para este proceso complementando todos los datos especificados. Es importante llevar un historial para la descripción detallada del problema, indicar el mensaje de error, síntomas, forma de repetir el problema etc.

Mantenimiento Preventivo

Es muy frecuente que el saber popular da en el blanco con sus afirmaciones, y mucho se ha escuchado que "más vale prevenir que curar". Del mismo modo, en el campo de la informática. Es mejor prevenir que solucionar los problemas que se puedan presentar, aunque no por esto se esta exento de que pasen.

Para conseguir este objetivo, periódicamente, se realizará en los equipos objeto del mantenimiento todas las actuaciones necesarias para que el sistema funcione de la manera más optimizada.

Algunas actividades que se recomiendan para esta tarea son:

- Desfragmentado de discos
- Análisis de superficie
- Aplicación de Service Packs y Hotfixes
- Performance tuning del sistema operativo y de las aplicaciones más usuales
- Programación automática de copias de seguridad, etc.

CAPÍTULO 5 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.

5.1 Introducción

El desarrollo de la tecnología y telecomunicaciones ha creado una nueva realidad denominada Espacio Virtual que se desarrolla tanto en Internet como de manera local en medios audiovisuales.

Las herramientas de desarrollo hacen posible el diseño y modelado así como facilitan el rápido proceso de aplicaciones en menor tiempo. Herramientas tales como AutoCAD, 3d Max, VRML y el visor para VRML, Cosmo Win, Internet Spase Builder son algunas herramientas que proveen al desarrollador nuevas oportunidades para la creación de aplicaciones en un ambiente virtual.

La creación y diseño de espacios virtuales exige formación y conocimientos de estas herramientas con las que se obtiene la capacidad de crear y diseñar proyectos con las técnicas creadoras de la Realidad Virtual.

La importancia de la Realidad Virtual en la interacción hombre - maquina. Está dada en ambientes virtuales (interfaces avanzadas) y la información que producen, proporcionan nuevas alternativas de comunicación Hombre - Máquina. El término interfaz es definido como una tecnología que relaciona al humano con los elementos funcionales de la maquina (hardware y software). Las interfaces virtuales son un sistema de traductores, procesadores de señales, hardware de computadora que crean un medio interactivo a través del cual la información es llevada a los sentidos en forma de imágenes virtuales tridimensionales, además también retroalimentación táctil y sonido.

El comportamiento psicosocial y psicomotor es monitoreado y usado para manipular el ambiente virtual. Estas interfaces son avanzadas en el sentido que las tecnologías de hardware, software y factores humanos asociados a ellas van mas allá del uso general haciendo a un lado las actuales limitaciones de tales interfaces.

Idealmente, un medio en el cual va a trabajar el usuario, debe ser configurado para cubrir las capacidades sensoriales y perceptibles del ser humano, mientras la programación del mensaje organiza y estructura los elementos de información, para crear un acoplamiento óptimo entre el modelo interno mental del humano, la interpretación de la máquina y la representación del ambiente. Juntos, el mensaje y el medio crean un ambiente de información donde las tareas son transformadas.

Por lo tanto, las herramientas para Realidad Virtual son uno de los mejores medios, ya que permiten manejar espacios tridimensionales y estados (eventos) en interfaces graficas, usando las capacidades de percepción (visual, auditiva y táctil) del ser humano e incorporando al significado natural de los modelos mentales.

Los ambientes virtuales a diferencia de otros medios proporcionan componentes físicos y abstractos. Son de gran aplicación cuando se involucra la manipulación de objetos en ambientes visuales y que requieren cambios frecuentes del punto de vista del usuario. Esta nueva alternativa

proporciona una comunicación efectiva, objetivo principal de las interfaces avanzadas. Las interfaces virtuales permiten rodear al usuario de estímulos tridimensionales, y mediante algunas condiciones ideales, el usuario puede tener la sensación de presencia. Así, se encuentran habitando un nuevo lugar, y no simplemente ver una simple imagen empotrada. Esto es posible con las herramientas para Realidad Virtual.

Descripción General de las Herramientas de Desarrollo

5.2 AutoCad

Estos apuntes no pretenden ser un curso completo, ni representativo de todas las opciones que presenta AutoCAD, sino un resumen a modo de guía de los temas y opciones de esta herramienta aplicados para desarrollo del diseño arquitectónico en un ambiente virtual tridimensional.

AutoCAD 2000 de Autodesk es una herramienta dentro del campo denominado CAD (computer Aided Design) o Diseño Asistido por Ordenador. Para ser más exacto AutoCAD es un programa de diseño en CAD analítico (Frente a otros sistemas de CAD paramétricos). La versatilidad del sistema lo ha convertido en un estándar general, sobre todo porque permite:

Dibujar de una manera ágil, rápida y sencilla, con un buen acabado y sin desventajas que encontramos si se ha de hacer a mano.

Permite intercambiar información no solo por papel, sino mediante archivos, y esto representa una mejora en rapidez y efectividad a la hora de interpretar diseños, sobretodo en el campo de las tres dimensiones.

Como herramientas para administrar proyectos es posible compartir información de manera eficaz e inmediata. Esto es muy útil sobre todo en ensamblajes, contrastes de medidas, etc. muy útil al momento de dividir el trabajo en etapas, se diseña una etapa, y al diseñar otra solamente se dan las coordenadas y se ensambla de manera exacta.

Por estas y por muchas características esta herramienta es muy útil en el desarrollo de proyectos de Diseño Arquitectónico Virtual, ya que facilita el diseño de los planos, base fundamental para la construcción en el espacio virtual, ubicación de la planta en dicho espacio y la comunicación con las otras herramientas de desarrollo, el intercambio de información y la administración del proyecto en el desarrollo del mismo.

Es importante en el acabado y la presentación de un plano, ya que tiene herramientas para que el documento en papel sea perfecto, tanto en estética, como, lo más importante, en información, que ha de ser muy clara. Para esto contiene herramienta de acotación, planos en 2D a partir de 3D, textos, colores, etc... Aparte de métodos de presentación fotorrealísticos.

Un punto importante para AutoCAD es que se ha convertido en un estándar en el diseño por ordenador debido a que es muy versátil, pudiendo ampliar el programa base mediante programación (Autolisp, DCL, Visual Basic, etc...).

Por lo mismo existen más programas específicos de cada campo basados en AutoCAD como se puede mencionar entre otros:

- **Autocad Architectural desktop:** Centrado en arquitectura e ingeniería de edificios.
- **Autocad Map, World, Mapguide:** Para sistemas de información geográfica y cartografía.
- **Autocad Mechanical:** Con añadidos para optimizar producción mecánica, normalización de piezas, cálculos de ingeniería, etc.

Todos ellos requieren unos conocimientos generales e importantes de cómo trabaja AutoCAD.

5.2.1 Descripción de la Pantalla en AutoCAD 2000

Lo primero que se visualiza al abrir AutoCAD es una pantalla en donde se muestran las barras de herramientas y menús que contiene AutoCAD. La ilustración que se muestra en la figura --- describe la ubicación de las principales áreas, ventanas, barras y menús que contiene la pantalla de AutoCAD.

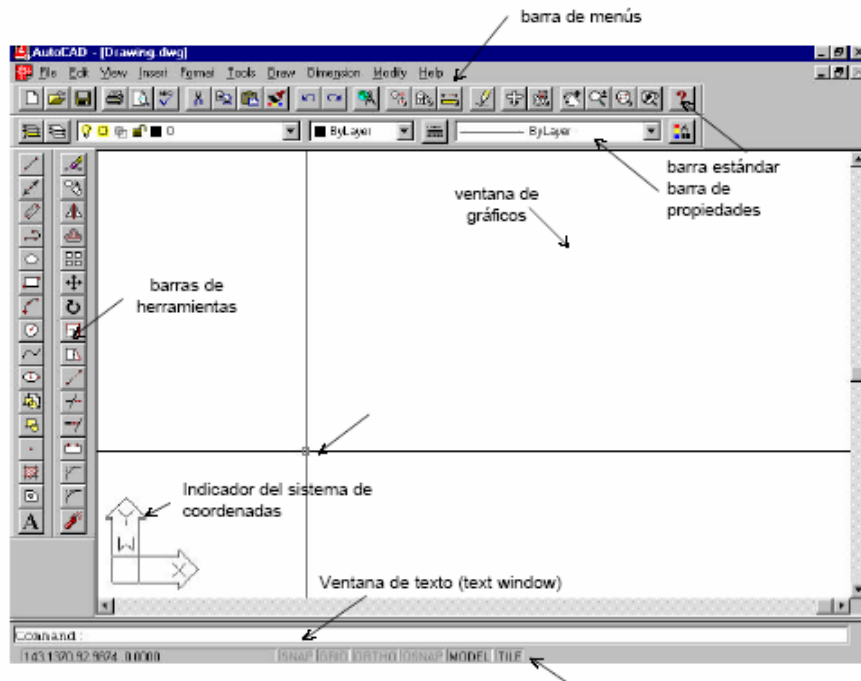


Fig. 5.1 Descripción de la pantalla de Auto CAD 2000

1. Barra de menús: Permiten acceder a los comandos de AutoCAD de la misma manera que en el resto de aplicaciones Windows. Algunos de los comandos muestran una pequeña flecha, eso quiere decir que contienen un submenú que se abrirá si mantiene el cursor del ratón sobre el elemento del menú. En la barra de estado se obtendrá una pequeña descripción de la utilidad de cada comando según se van seleccionando.

2. Barras de herramientas: AutoCAD posee muchas de estas barras, por lo que tan sólo se visualizan por defecto un pequeño número de ellas. Posibilitan el acceder a cada una de las órdenes de AutoCAD de una forma más rápida.

Algunos de los botones contienen una pequeña flecha en su esquina inferior derecha: eso quiere decir que a su vez contienen otra barra de botones desplegable.

Para abrirla basta con hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre el icono y mantener el botón pulsado.

Para visualizar una barra de herramientas, se hace clic con el botón derecho del ratón sobre cualquiera de las barras de herramientas. Se presentará un menú contextual donde se puede escoger la barra de herramientas que se quiera activar o desactivar.

Las barras de herramientas no tienen por qué estar ancladas en la ventana de AutoCAD. Pueden ser situadas de forma flotante. Para ello, se hace clic sobre el borde de la barra de herramientas o sobre las dos líneas verticales que hay a la izquierda de la barra, y manteniendo el botón del ratón pulsado, mueve el cursor hacia el interior de la ventana gráfica. La barra de herramientas se convertirá en una ventana flotante. Si se desea llevarla de nuevo a su posición original, se hace clic y se mantiene pulsado sobre la barra de títulos de la ventana de la barra de botones (la zona de color azul) y se lleva de nuevo a su ubicación original. Verás que cambia de forma de nuevo.

Si se desea desplazar horizontalmente una barra de herramientas, se usa los tiradores de ésta (las dos líneas verticales de la izquierda de la barra). Se hace clic y se mantiene pulsado el botón del ratón y mueve el cursor hacia la derecha o la izquierda. Así se podrá observar que la barra se desplaza.

3. Área de dibujo: Es el espacio en el que se realizará el dibujo, donde se trabajará. En AutoCAD 2000 se puede tener activos simultáneamente varias de estas ventanas; en otras versiones como AutoCAD 14 tan sólo está permitido tener abierto un dibujo. Interesa siempre tener el máximo de espacio de dibujo para trabajar cómodamente.

4. Icono del SCP: SCP significa "sistema de coordenadas personales". Representa la ubicación de los ejes X, Y, Z en el dibujo. Es fundamental para el trabajo en tres dimensiones.

5. Pestañas de selección de modelo y planos: Son unas pequeñas lengüetas que permiten seleccionar el área de trabajo donde se está creando el modelo (espacio modelo) y el área de trazado de planos (espacio papel o layout). Se puede realizar tantos planos o presentaciones como se desee a partir de un dibujo de AutoCAD. Esta es una nueva característica de AutoCAD 2000; con la versión 14 donde tan sólo se podía realizar un layout por cada dibujo.

6. Barras de desplazamiento: Sirven para mover horizontal y verticalmente el dibujo, a semejanza de otras aplicaciones para Windows, aunque en el caso de AutoCAD no se utiliza prácticamente nunca. En su lugar se utiliza más frecuentemente las herramientas de zoom y desplazamiento. Es

preferible desactivarla desde el *menú Herramientas -> Opciones -> Visual. -> Elementos de Ventana*, desde donde también se puede configurar los colores y los tipos de letra que utilizará AutoCAD.

7. Ventana de líneas de comando: Se trata de una ventana de texto en la que se puede introducir comandos de AutoCAD desde el teclado, y que servirá también para que AutoCAD pida información sobre datos o acciones. Cada una de las acciones que AutoCAD puede realizar tiene asociada un comando, y de hecho hay órdenes que tan sólo pueden ser introducidas mediante dicho comando. Esta ventana de comandos tiene su origen en las primeras versiones de AutoCAD, y los usuarios que trabajamos con AutoCAD desde la versión 11 ya están muy familiarizados y la comunicación, sistema -usuario es totalmente gráfica.

8. Barra de estado: Sirve para visualizar las coordenadas de la posición actual del cursor, para obtener una breve ayuda sobre comandos, y también tiene una serie de botones cuyo uso se puede ver más de talladamente en los manuales.

9. Ventanas de diálogo o de edición: En algunos momentos AutoCAD presentará ventanas adicionales desde donde se realizan las opciones propias del comando que se haya ejecutado.

En la barra de menús se puede encontrar los menús desplegables de AutoCAD 2000, cada menú tiene herramientas específicas que se pueden describir de la siguiente manera.

- 1. Archivo:** Relacionado con la gestión de Archivos, desde donde se puede Abrir, Guardar, Imprimir, etc...
- 2. Edición:** Con las ordenes propias de todos los programas basados en Windows, desde donde se puede: Pegar, Copiar, Deshacer, etc...
- 3. Ver:** Contienen todo lo referente a las ordenes de visualización, como zooms, encuadres, sombras, regeneraciones, etc...
- 4. Insertar:** Para insertar en el dibujo diferentes tipos de objetos, desde bloques a archivos de importación.
- 5. Formato:** Para la gestión de capas, tipos de líneas, propiedades del dibujo, etc...
- 6. Herramientas:** Permite utilizar varias herramientas de AutoCAD como corrector ortográfico, Propiedades, AutoCAD Designer, y Opciones, desde donde se puede configurar múltiples opciones generales de AutoCAD.
- 7. Dibujo:** Donde encontraremos todas las opciones para dibujar todo lo que podemos dibujar en AutoCAD.
- 8. Acotar:** Como su nombre indica, se encuentran todas las herramientas de acotación.
- 9. Modificar:** Permite modificar los objetos ya creados, por ejemplo, copiar, estirar, girar, etc...
- 10. Express:** Contiene una serie de comandos que amplían las opciones de AutoCAD 2000, mejorando su productividad. Es muy útil, por ejemplo, la opción de AutoCAD a pantalla completa ya que muchas de las veces se requiere de una mejor visualización en el diseño de algunas estructuras.

11. Ventana: Distribución de Ventanas, movimiento entre dibujos abiertos, etc...

12. Ayuda : Muy útil y completa, aunque falta de Tutoriales... aunque esta carencia se suple con los tutoriales que se incluyen en este trabajo.

Todas estas opciones pueden ser ejecutadas desde las barras de herramientas o mediante texto. Es aconsejable acostumbrarse a los botones para agilizar el trabajo.

En las barras de herramientas de AutoCAD 2000 se puede encontrar un conjunto de acciones que se pueden realizar, y que ayudan al diseño. El nombre de cada una de las acciones, especifica el efecto que tiene la acción, es fácil identificar que se puede hacer con ellas con tan solo ver el nombre, aunque se pueden ver con detalle cuál es la utilidad de cada una de ellas en los tutoriales.

Una herramienta muy útil al trabajar con AutoCAD son los layers ya que se puede hacer divisiones al trabajo y trabajar por partes sin necesidad de usar otros archivos. Esta herramienta permite visualizar solo el área o las áreas que se programen como se puede ver en la figura 5.2 visualizar áreas de trabajo y ocultar las áreas que no se precisan en ese momento.

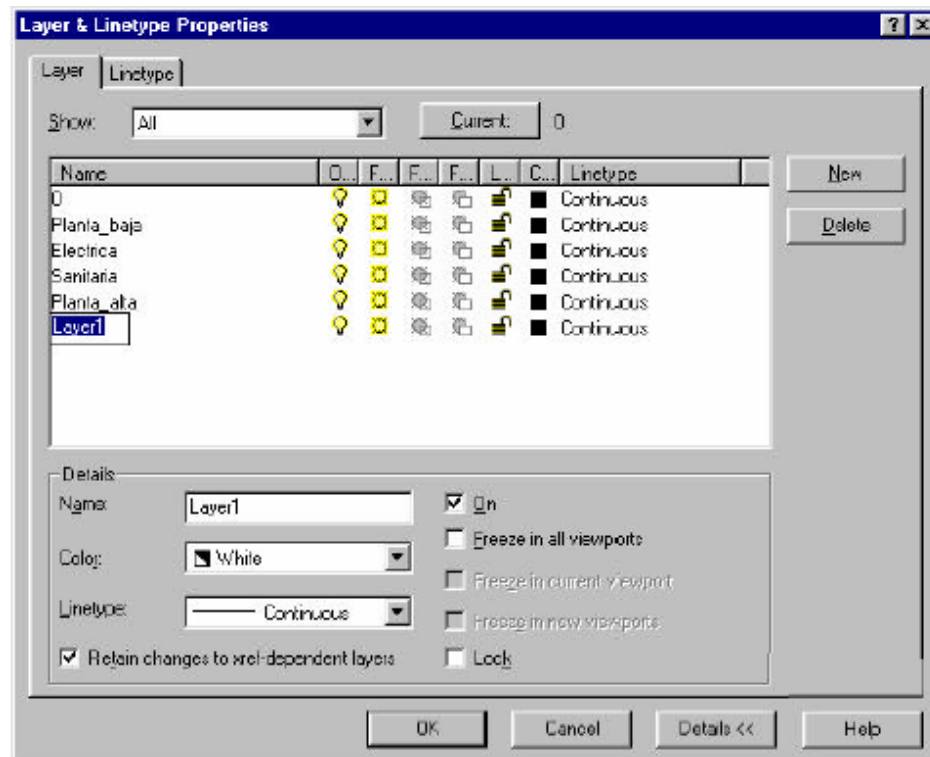


Fig. 5.2 Layers

Además ver las propiedades de cada área y manipularlas para una mejor administración de ellas con el objeto de facilitar la labor de diseño en el mundo virtual.

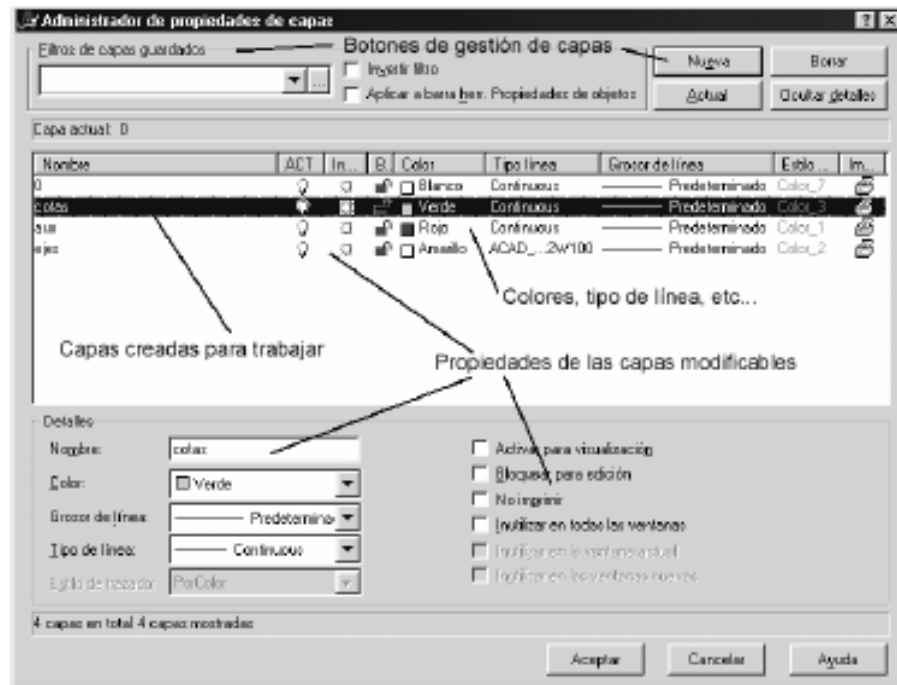


Fig. 5.3 Descripción de la propiedades de los layers

Tratamiento de Ficheros

Los **Tipos de archivos** básicos con los que trabaja AutoCAD son:

DWG: El predeterminado y de trabajo de AutoCAD. Siempre se utilizará para guardar los trabajos. Se puede guardar como DWG de versiones anteriores, como AutoCAD 14,13,12...

DXF: Utilizado para intercambio entre programas, ya que es un formato 'universal'.

DWF: Para visualizar dibujos en *Internet*, ocupan poca memoria. Necesita un programas especial **Whip!** que se instala en el navegador de Internet. Para grabar en éste formato es necesario 'imprimir' con la impresora de AutoCAD 'e-plot', que en realidad creará un archivo de tipo DWF.

AutoCAD puede exportar múltiples archivos, así como importarlos. Se puede exportar a *DWF, DXF, ACIS, 3DS, WMF, BMP, Postscript, SLA*, e importar de *DWF, DXB, ACIS, 3DS, WMF* y *Postscript*. Podemos insertar también objetos OLE, u objetos copiados al portapapeles de Windows.

Métodos de selección en autocad 2000

Es básico para trabajar en AutoCAD saber cómo seleccionar los objetos dibujados en el proyecto, para poder hacer las operaciones deseadas desde copiar y pegar acciones muy utilizadas en el

diseño, hasta para hacer modificaciones complejas. AutoCAD presenta una serie de métodos de selección que se explican a continuación.

Cuando, como se podrá ver más adelante, se necesita seleccionar objetos para editarlos, aparecerá, normalmente la petición:

Designe objetos:

Se puede aquí utilizar los métodos de selección.

Requiere un punto o Ventana / Último / Captura / PRISMA / TODOS / Borde / polígonOV / PolígonOC / Grupo / Añadir / Suprimir / Múltiple / Previo / Deshacer / Auto / Unico:

No se necesita cada vez que se utiliza uno de estos métodos llamar a esta lista de opciones, solo se debe poner la letra correspondiente (la mayúscula en las opciones) dentro de la petición de designar objetos.

Existen tres ***métodos básicos que no se necesitan indicar:***

Designación directa. En donde se ve que por defecto como el típico cursor en pantalla se convierte en un cuadro de designación. Se puede seleccionar directamente un objeto dando un clic sobre cualquiera de las partes que lo forman.

Ventana / Captura: Método clásico de designación por ventana, donde si se da un clic para situar una esquina de esta y luego para la opuesta. Existen dos maneras de hacerlo: *de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.*

de izquierda a derecha = Ventana: Sólo se selecciona los objetos que estén totalmente incluidos dentro de esta ventana. El recuadro que aparece es de línea continua.

de derecha a izquierda = Captura: Sólo seleccionando los objetos que se crucen con esta ventana, aunque no estén totalmente dentro de ésta. Se distingue a simple vista de la Ventana porque las líneas son discontinuas.

Coordenadas en autocad 2000

Cuando se hace un dibujo es necesario especificar a AutoCAD puntos en el espacio concretos. Aparte de los sistemas de referencia a objetos que se ven más adelante es necesario entender los sistemas de coordenadas que utiliza AutoCAD y como se podrá indicar puntos concretos mediante éstos.

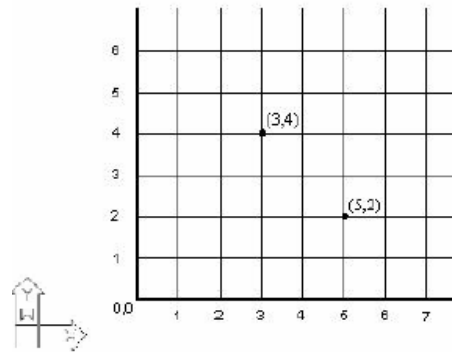


Fig. 5.4 Coordenadas en Auto CAD

En la figura --- se puede visualizar como manejar las coordenadas en el plano. En un sistema cartesiano formado por 3 ejes X, Y, Z, se pueden entrar las coordenadas de un punto de 5 maneras:

Coordenadas absolutas: son las referidas al punto origen 0,0,0. Consiste en especificar el punto mediante sus coordenadas en el espacio referidas al origen de coordenadas. Por ejemplo; **50,10, 8** .

Coordenadas relativas: coordenadas medidas desde la última posición introducida, que se convierte, de alguna, forma en su origen (0,0,0). Es como se trabaja normalmente si se necesita introducir coordenadas numéricamente, pues es posible olvidar de las Coordenadas absolutas. Se escriben con @, por ejemplo **@50,-10, 8**.

Coordenadas (relativas) polares: Son coordenadas (relativas o no) donde se especifica el ángulo y la distancia del punto al que se quiere ir. Se escribe **@30<180** si es *relativo* o **30<180** si es *absoluto*. Aunque es posible modificar los ángulos por defecto son los representados en la figura.

Coordenadas cilíndricas: Son idénticas a las polares en el plano XY salvo que si se añade la coordenada Z. Se introduce la distancia, ángulo sobre el plano XZ y la distancia de vértices respecto al plano XY, es decir, la altura. Por ejemplo **50<50,30**.

Coordenadas esféricas: Se introduce la distancia, ángulo respecto al ángulo XZ y ángulo de elevación o altura a partir del plano XY. Por ejemplo **20<45<20**.

Una vez definiendo las coordenadas se puede crear dibujos ya sea en dos dimensiones y en tres dimensiones, editando con la barras de herramientas que se describen en la figura 5.5.

DIBUJO 2D EN AUTOCAD® 2000

ORDENES DE EDICIÓN DE ENTIDADES EN AUTOCAD® 2000


Fig. 5.5 Barras de dibujo

3D Studio Max

3D Studio Max es una aplicación basada en el entorno Windows (9x/NT) que permite crear tanto modelados como animaciones en tres dimensiones (3D) a partir de una serie de vistas o visores (planta y alzados). La utilización de 3D Studio Max en el Diseño Arquitectónico Virtual permite la fácil visualización y representación de los modelos, así como su exportación y salvado en otros formatos distintos del que utiliza el propio programa. Además de esta aplicación, existen muchas otras con los mismos fines, como pueden ser, por ejemplo, Maya, LightWave.

El formato de dibujo

El formato de dibujo empleado en 3D Studio Max es por defecto "MAX", es decir, todos los archivos tendrán extensión ".MAX", aunque también se pueden guardar en otros formatos, como se menciona mas adelante.

El entorno

El entorno representa lo que se muestra en la pantalla una vez dentro del programa. Fig. 5.3.2 En este caso, se deben tener en cuenta todos los menús que aparecen, que aunque no serán explicados detalladamente, si se hace mención de algunos como: Barra de menús, visores, barra de herramientas, panel de comandos, de acuerdo a la utilidad que se le da en este proyecto, ya que es muy extenso. Para poder tener mas información con respecto a 3D Studio se incluye un archivo digital como tutorial y con manuales y cursos de este programa, como de los que se ocupan para el caso de estudios que se menciona en este proyecto.

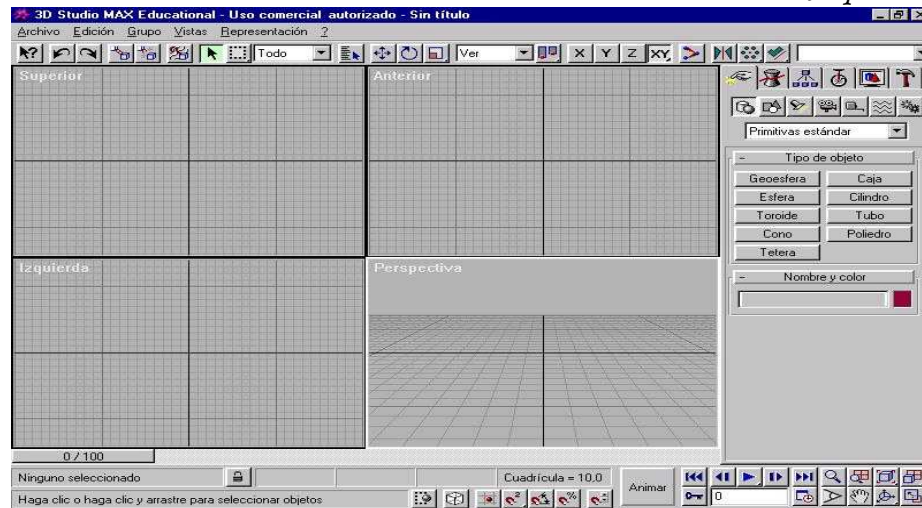


Fig. 5.6 Pantalla principal de 3D Max

Dentro del entorno, el mayor espacio lo ocupan los visores (por defecto son: superior, anterior, izquierda y perspectiva). Para cambiar el modo de representación de los visores se hace clic con el botón derecho del ratón en el nombre de cada visor y se selecciona en el menú pop-up que aparece en pantalla.

Barra de Menús

Archivo Edición Grupo Vistas Representación ?

La barra de menús muestra seis elementos que son, por orden de izquierda a derecha, "Archivo", "Edición", "Grupo", "Vistas" y "Representación". Cada uno de estos menús se despliegan mostrando diversas opciones.

Se menciona solamente la generalidad de lo que contiene cada menú, para tener una idea del contenido y las posibilidades.

- Archivo contiene funciones para administrar archivos.
- Edición contiene funciones para seleccionar y editar objetos de la escena, además, presenta otras órdenes como el editor de materiales.
- Grupo contiene funciones para agrupar y desagrupar objetos de la escena.
- Vista contiene funciones para configurar y controlar los visores de 3DS MAX.
- Representación contiene funciones de representación de escenas, de establecimiento de efectos ambientales y para componer escenas e imágenes con video Post.

Barra de Herramientas



Ofrece acceso rápido a herramientas y cuadros de diálogo para muchas de las tareas comunes de 3DS MAX, tales como el editor de materiales, la transformación, etc.

Panel de Comandos



Proporciona comandos, controles y parámetros para crear, modificar, vincular animar y presentar los objetos y elementos de la escena de 3D Studio MAX. Entre los elementos que presenta el panel de comandos se encuentran *Crear, Modificar, Jerarquía, Movimiento, Presentación y Utilidades*.

Controles de visores



Los botones reunidos en el ángulo inferior derecho de la ventana MAX sirven para moverse dentro de los visores, esto es, hacer un zoom, rotar la vista, etc

Controles de tiempo



Son botones para crear animaciones, reproducirlas y moverse entre sus cuadros.

Panel de comandos

En este apartado se describirá el funcionamiento para crear, modificar, etc. objetos de la escena de 3DS MAX.

Panel Crear:

Uno de los comandos más utilizados en el Diseño Arquitectónico. *Crear* proporciona controles para la creación y ajuste de objetos y se abre de forma predeterminada al iniciar una nueva sesión de 3DS MAX.

El proceso de creación de un objeto consta de un solo movimiento del ratón, en general, el procedimiento consiste en crear un objeto para definir su tamaño y ubicación aproximados en la escena y, a continuación, ajustar los parámetros y la posición, inmediatamente o después.

La secuencia general es la siguiente:

1. Elegir la categoría de objetos mediante los botones de la parte superior del panel de comandos *Crear* (por ejemplo, Geometría). En algunas categoría hay que designar la subcategoría (por ejemplo, Geometría, y dentro de ésta, *Primitivas estándar*).
2. Los botones etiquetados muestran los tipos de objetos disponibles en esa categoría.
3. Presionar un botón para seleccionar un tipo de objeto (caja, por ejemplo). El panel de comandos presenta las opciones correspondientes a cada tipo de objetos, como los parámetros y posiblemente varios métodos de creación.
4. Crear el objeto. Para ello, se debe arrastrar el ratón y hacer clic en un visor, mientras se realiza esto, el objeto se sitúa en la cuadrícula activa del visor.
5. Cuando esté terminado y aún seleccionado se pueden cambiar los parámetros del mismo en una o más persianas específicas de ese objeto.

Fig. 5.7 Interfaz del panel de comandos





El panel de comandos *Crear* cuenta con un conjunto de características básicas comunes a todos los tipos de objetos (ver manual)


Los controles del panel de comandos *Crear* varían según el tipo de objeto creado, estando algunos controles siempre presentes y otros son comunes a diversos tipos de objetos.


Categorías de Objetos


En el panel de comandos *Crear* de 3DS MAX se presentan una serie de categorías básicas, siete en total, que son:


 **Geometría:** Presenta una serie de subcategorías, como son, *Primitivas estándar* (caja, esfera, etc), cuadrículas de corrección (superficies 2D), objetos de composición (se incluyen booleanos y transformaciones), sistemas de partículas (lluvia, nieve, polvo, etc) y objetos soleados (un objeto que presenta la misma sección a lo largo de un recorrido).


 **Formas:** Sólo incluye una subcategoría, que es Splines, donde se incluyen objetos 2D como línea, círculo, arco, etc., que si se unen podrán crear objetos 3D mediante extrusión o torneado. También se utilizan como recorrido de soleados.

 **Luces:** Sólo tiene una subcategoría, que es predeterminado. Se presentan algunos tipos, como son omni, direccional, foco con objetivo y foco libre.

 **Cámaras:** Al igual que la anterior, tiene una sola subcategoría. Las cámaras proporcionan un punto de vista sobre la escena, y se pueden animar cambiando sus parámetros, desplazándolas, etc.

 **Ayudantes:** Los objetos ayudantes facilitan la tarea de situar, medir y animar los objetos representables.

 **Efectos especiales:** Los objetos especiales producen varios tipos de distorsiones del espacio que rodea a los objetos, tal es el caso del rizo, de la ola, otros, como el viento, se diseñan para su uso con sistemas de partículas.

 **Sistemas:** Esta categoría sirve para combinar objetos estableciendo entre ellos, por ejemplo, jerarquías, tal es el caso del esqueleto.



Como se ha dicho, cada una de estas categorías puede presentar a su vez subcategorías, y se encuentran en el botón desplegable de debajo de las categorías, como se muestra en la figura.

Panel Modificar



En 3D Studio MAX, es posible modificar cualquier objeto un número ilimitado de veces, desde sus parámetros de creación hasta su geometría interna. 3D Studio MAX incluye una gran variedad de modificadores de objeto que permiten aplicar curvaturas, torsiones, afilados y otros tipos de efectos a los objetos de la escena.

Estas son herramientas muy útiles para el modelado del Diseño Arquitectónico, aquí solo se menciona Editar Malla, ya que es uno de los que más se utilizan para este caso de estudio.

El resto de modificadores de 3D Studio MAX aparecen en la propia persiana de *Modificar* y en *Más* dentro de ésta.

Modificador Editar malla

Proporciona herramientas de edición específicas para diversos niveles de la geometría seleccionada. El modificador Editar malla convierte los objetos en mallas triangulares. Ofrece herramientas de edición específicas para cada uno de los tres componentes de malla:

- Vértice
- Cara
- Arista

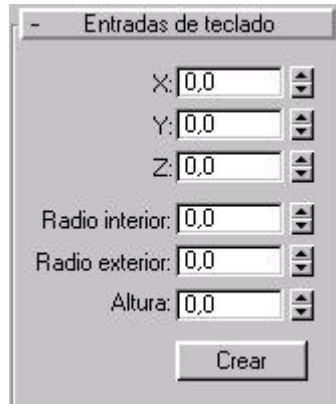
También puede transformar a componentes de malla seleccionados, así como aplicarles modificadores estándar. Puede trabajar en cualquier escala, desde una gran superficie de terreno hasta un vértice, una cara o una arista individuales.

Creación de objetos

Algo de lo más utilizado en el Diseño Arquitectónico Virtual en un plano de tercera dimensión como lo es 3D Studio es la creación de *Primitivas estándar* y correctores

Las primitivas geométricas son las que en el entorno de MAX se denominan estándar, y son un grupo de ocho, caja, esfera, cilindro, toroide, tubo, cono, poliedro y tetra.

Proceso de creación mediante el teclado



Para crear un objeto mediante el teclado, se ha de utilizar la persiana de Entradas del Teclado. Este ejemplo presenta la persiana de la primitiva tubo.

En la persiana entradas, se debe seleccionar un campo numérico, y a continuación escribir un número; para pasar al siguiente campo hay que presionar TAB, y para retroceder al anterior MAYUS+TAB. Una vez establecidos los campos, se pulsa crear.

Los parámetros de las primitivas son:

Primitiva	Punto XYZ	Parámetros
Caja	Centro de la base	Longitud, anchura y altura
Esfera	Centro	Radio
Cilindro	Centro de la base	Radio, Altura
Toroide	Centro	Radio 1, Radio 2
Tubo	Centro de la base	Radio 1, Radio 2, Altura
Cono	Centro de la base	Radio 1, Radio 2, Altura
Tetera	Centro de la base	Radio

Caja

Creación de cajas y cubos

Esta es una de las actividades más frecuentes en este proyecto ya que se modelan muros con la forma de cajas. Para crear una caja o un cubo se debe seleccionar en la persiana el tipo de Objeto la categoría *Caja* (dentro de *Primitivas estándar*). En cualquier visor se hace clic y se arrastra el ratón para definir la base rectangular de la caja (manteniendo pulsado CTRL se consigue una base cuadrada). Cuando se suelta el ratón se establece la longitud y anchura. Para definir la altura se arrastra el ratón hacia arriba o abajo y llegado el punto deseado, se hace clic.

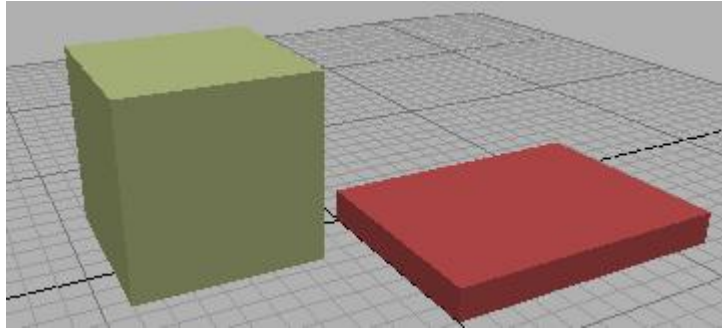


Fig. 5.8 Cajas y cubos

Una vez creada la caja o el cubo se pueden transformar sus parámetros estableciendo nuevas unidades. Así, se puede dar una mayor altura, anchura, longitud, etc a la caja o al cubo. Si se activa la casilla Generar Coordenadas de mapeado se determinan las coordenadas necesarias para la aplicación de mapas a un objeto.

Creación de *Booleanos*

Los *Booleanos* son objetos de composición muy utilizados en el modelado de mucho de los objetos del caso de estudio ya que permiten crear nuevas geometrías mediante la combinación de objetos geométricos. Combinan objetos mediante las operaciones booleanas de unión, intersección o sustracción.

Para crear un objeto booleano hay que pulsar sobre el menú *Primitivas estándar* y dentro de éste sobre *Objetos de composición*, y a su vez, sobre *Booleanos*. En Geometría, las operaciones Booleanas son las siguientes:

-Unión: El objeto booleano incluye el volumen de los dos objetos originales. La parte correspondiente a la intersección o superposición se elimina.

-Intersección: El objeto booleano solo contiene el volumen común a ambos objetos originales (es decir, el volumen de la intersección).

-Sustracción: El objeto booleano incluye el volumen de un objeto original al que se le sustrae el volumen de la intersección.

Se debe seleccionar un operando principal o "A" y acto seguido el "B". Una vez seleccionado el segundo se debe pulsar sobre la opción que se desee (Sustracción, unión o intersección).

Modelado

En esta parte se trabajan distintos aspectos del entorno de 3D Studio MAX y de la creación de una escena, como el establecimiento del tipo de unidades, el espaciado de cuadrícula y la visualización de distintas vistas de la escena. Dentro del modelado, es importante aprender a crear, seleccionar, clonar objetos y cómo aplicarle transformaciones y modificadores. A lo largo del modelado se contempla la creación de los distintos tipos de objetos. Primitivas estándar, extendidas, formas spline, solevados, NURBS, etc.

Luces, cámaras y materiales

Una vez conocida la creación de la escena y sus objetos, se puede añadir luces de distintos tipos para iluminar la escena. Las cámaras proporcionan vistas de la escena desde distintos puntos de vista. Para aumentar el realismo, se crean materiales de todo tipo. madera, metal, plástico, cristal, mapeado, etc. que se asignan a los objetos de la escena.

5.4 El Lenguaje VRML

VRML es un lenguaje para describir objetos y mundos 3D interactivos. Está diseñado para usarse sobre Internet, intranets, y sistemas locales. Los mundos VRML pueden transmitirse e interrelacionarse a través del WWW. y visualizarse mediante algún navegador o browser VRML que se conecta con el browser WWW a través de un API

Requerimientos

VRML ha sido diseñado para satisfacer los siguientes requerimientos:

Autoría

Permite el desarrollo de programas de computadora, capaces de crear, editar y mantener archivos VRML, así como programas de conversión de otros formatos de archivos 3D, comúnmente utilizados, a archivos VRML.

Composición

Proporciona la posibilidad de utilizar y combinar objetos 3D dinámicos dentro de un mundo VRML y así permitir la reusabilidad.

Extensión

Proporciona la posibilidad de agregar nuevos tipos de objetos no definidos explícitamente en VRML.

Capacidad de Implementación

Permite implementar sobre un amplio rango de sistemas.

Desempeño

Enfatiza funcionamiento interactivo y escalable sobre una amplia variedad de plataformas de cómputo.

Escalabilidad

Permite la descripción de mundos tridimensionales dinámicos arbitrariamente grandes.

Conceptualmente, cada programa VRML es un espacio 3D que contiene objetos que pueden ser modificados dinámicamente a través de diversos mecanismos. La semántica de VRML describe un comportamiento funcional abstracto, basado en el tiempo.

En la sección 2 se presenta una panorámica acerca de lo que es asignación de comportamiento en mundos o escenarios virtuales, en la cual, además de algunos conceptos, se presenta una clasificación de los comportamientos de acuerdo a las características que estos presentan.

Los ficheros que describen escenarios virtuales 3-D en formato VRML son de tipo ASCII, y se identifican por su extensión '.wrl'. Para poder trabajar con estos ficheros son necesarios 2 tipos de programas, denominados: visualizadores y modeladores

5.5 Visualizadores

Permiten representar gráficamente los objetos definidos en un fichero VRML. Pueden ser aplicaciones independientes (*VRML browser*) o programas que se cargan en un navegador Web (Plug-in).

Para el seguimiento de este proyecto se utiliza un programa que permite visualizar mundos virtuales en el navegador Cosmo Placer, si no se ha instalado, se tiene que instalar antes de seguir ya que es necesario visualizar el mundo virtual, antes de llegar a la fase final. Si se tiene Internet Explorer es posible que ya se tenga instalado un visor VRML, ya que al instalar el Internet Explorer pregunta si se desea instalar. Como quiera, el Como Player es mejor que el visor de Microsoft, por ello nunca estará de más el instalarlo.

Este visualizado tiene un panel de control como se muestra en la figura 5.9 en donde se puede manipular el mundo virtual por medio de esos controles, acercando la vista, retirarla, mover el plano, girar el mundo etc.



Fig. 5.9 Cosmo Player

5.6 Modeladores

Estos son los que ya se han mencionado, las herramientas destinadas a la creación o modificación de objetos 3D. las aplicaciones específicas para manejar escenarios en formato VRML si bien las últimas versiones de programas de diseño asistido (Autocad) o de modelado tridimensional (3D Studio Max) permiten exportar ficheros VRML.

Para la creación de escenarios simples será suficiente disponer de un editor de textos (ej: Bloc de Notas/Notepad de Windows).

5.7 Internet Space Builder

Este es un programa de 3D especializado en representaciones tridimensionales para web, ya que utiliza como formato de salida VRML, o Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual, es muy útil para este proyecto ya que genera archivos listos para usarse en Web, por medio de un pequeño plugin o un ActiveX que se descargará automáticamente si es que no se cuenta con el.

Lo produce la compañía ParallelGraphics. En esta herramienta se puede crear mundos virtuales, o introducir mundos virtuales ya creados que es lo que se hace en este proyecto, el mundo virtual se genera desde que se utiliza autoCAD, y 3D max, y para introducirlo en Internet Space Builder ya se ha generado el código VRML.

Para este proyecto la principal función que se utiliza es para dar las texturas mas cercanas a la realidad, incluso en esta herramienta es posible poner la textura exacta.

Pantalla principal. En la figura 5.10 se muestra la pantalla principal de Internet Space Builder, mostrando las divisiones en ventanas de dicha pantalla.

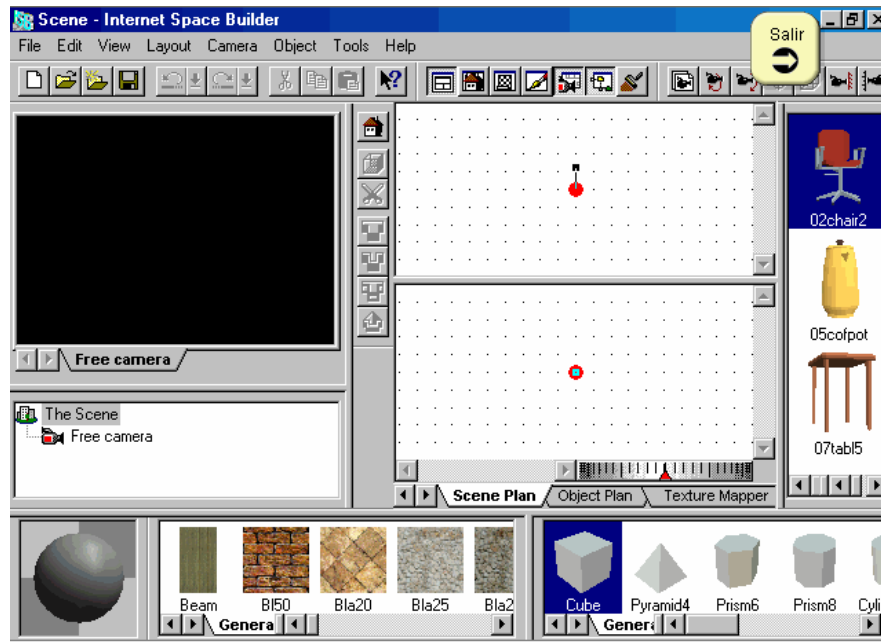


Fig. 5.10 Pantalla Principal de Internet Space builder

La pantalla principal esta dividida en varias ventanas que facilitan el diseño, y el trabajo permitiendo visualizar el mundo virtual, de manera tridimensional, en el ciberespacio, así como otra ventana en donde se visualiza la ubicación y las otras ventanas en donde se tienen herramientas que pueden dar texturas, objetos, para dar una mejor realidad.

En la siguiente figura se muestran nuevamente las ventanas, mostrándose un recuadro que ilustra como puede ser un sistema de ayuda, que permite saber las diferentes funciones de las ventanas que componen la pantalla principal de Internet Space Builder

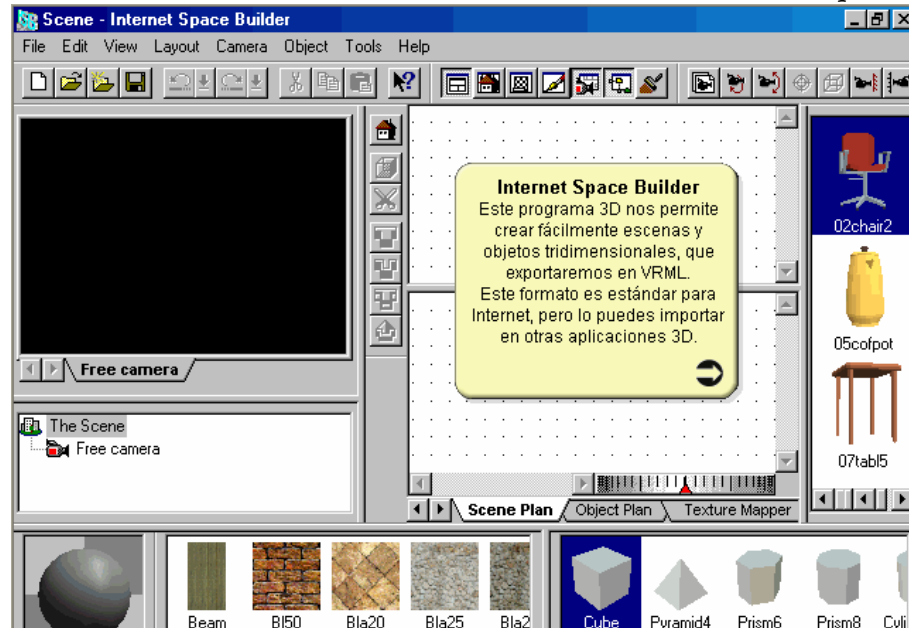


Fig. 5.11 Descripción de la pantalla Principal

La pantalla principal cuenta con ventanas en las que se puede visualizar la perspectiva, el plano 3D, la vista en la que se encuentra la perspectiva, las texturas y formas de las mismas, las galerías que se pueden utilizar en el mundo virtual.

Una de sus principales características por las que se utiliza esta herramienta para el caso de estudio presentado en este proyecto es por la facilidad de utilizar el código ya generado con anterioridad con otras herramientas, y la facilidad de comunicación con esas.

La extensión para estos archivos es WRL, debido a que se denomina mundo o "world" a los escenarios generados. Si bien es posible crear mundos VRML desde un procesador de textos, el contar con una interfaz gráfica facilita el inicio de la construcción del mundo virtual.

En estos apuntes para este proyecto, se dará un recorrido general por la interfaz de Internet Space Builder (ISB), enfocando la aplicación de texturas, con la idea de familiarizarse con las herramientas y paneles de este programa, así como el manejo de la cámara virtual en las vistas superior y frontal de la ventana de modelado.

Descripción de las Ventanas y Paneles



Fig. 5.12 Descripción de Ventanas y paneles

Esta imagen tomada de un tutorial en línea describe explícitamente que es lo que contiene esta herramienta, describiendo amigablemente las diferentes vistas que se tienen en la pantalla principal. La explicación de la cámara, los planos, paneles y galerías.

La vista en perspectiva

Es un plano en la ventana principal que permite visualizar el mundo tal y como se a modelado, ya sea con esta misma herramienta, o con otras, como se hace en este caso de estudio, permitiendo navegar en esta vista de izquierda a derecha con la ayuda del Mouse, solo oprimiendo el botón principal. O alejar o acercar la vista. Deteniendo el botón principal y desplazándolo de abajo hacia arriba.

Planos de la escena

En esta parte de la pantalla se puede observar como se crean los modelos, o el modelo previamente diseñado, se divide en dos ventanas que muestran el modelo, una, la superior muestra una vista superior y la otra ventana inferior muestra la vista frontal del modelo.

Scene tree

Esta es una ventana en donde se muestran todos los objetos presentes en la escena, por nombre asignado al momento de diseñarlos, además muestra la relación jerárquica entre ellos.

Material preview

Es una de las ventanas mas pequeñas ubicada en la parte inferior izquierda que muestra la textura en tercera dimensión sobre una esfera, arrastrando una textura sobre la esfera se puede visualizar en esta tal en su perspectiva por medio de una previsualización del material.

Galería de texturas

Esta ventana muestra una lista de texturas que se pueden aplicar directamente al modelo, una de las características de esta herramienta es que se pueden editar y agregar nuevas texturas, solo grabándolas en la carpeta donde se contienen ya las texturas prediseñadas.

Galería de formas

Esta galería también mostrada en la pantalla principal contiene una serie de figuras 3D básicas, estas figuras se pueden utilizar para la creación de modelos. También permite agregar o construir formas personalizadas

CAPITULO 6 ANÁLISIS Y DISEÑO

En ésta fracción se describen los aspectos fundamentales del análisis y diseño del proyecto denominado: “**Diseño Arquitectónico Virtual**”, señalando los conceptos de como desarrollar, integrar y aplicar cada área desarrollada desde el inicio hasta el fin del proyecto.

Se anexan algunos ejemplos para recalcar los aspectos finos de la aplicación del análisis y diseño de arquitectura virtual de tal manera que se hace evidente la gran utilidad de esta tecnología como herramienta para mejora e innovación.

En cada sección se describe la forma en que se pueden utilizar las herramientas, para facilitar tanto el análisis, como el diseño de cada representación; satisfaciendo la necesidad generada por el interés a ésta tecnología.

Para la representación, se hace uso principalmente de un nivel que en los mundos virtuales está conformado por objetos tridimensionales, los cuales a su vez forman la escena. Escena que no presenta cambios en los atributos de los objetos, como posición, apariencia o escala. Más sin embargo la navegación puede realizarse dentro del mundo virtual, con documentos Web e incluso con otros documentos.

6.1 Análisis

Es la parte fundamental del proyecto ya que de este depende el éxito, puesto que al hacer el análisis de lo que se tiene y de lo que se requiere se define la forma de trabajar y diseñar el proyecto. Al planificar, se definen las especificaciones, se recopila la información para el análisis de este estudio y posteriormente su diseño.

6.1.1 Planificación del Proyecto

Para llevar a cabo la virtualización tridimensional de un edificio se define primero que es lo que se va a virtualizar, si es algo físico lo que se desarrollará o será una creación nueva. En ambos casos se utilizan las mismas herramientas y metodología, aunque adaptándose a las diferentes necesidades.

Aquí se presenta un caso de estudio de un edificio ya construido en la realidad “**El Museo el Rehilete**”.

La virtualización del Museo fue un proyecto desarrollado por el Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas. Dicho proyecto se llevó a cabo con 31 desarrolladores de los cuales tres fueron asignados para la virtualización del edificio, uno como coordinador y dos desarrolladores. Por lo que solo se dividió el trabajo en dos partes. Se describe también la forma de conformar un grupo de trabajo, en caso de haber más gente.

Para llevar a cabo el proceso, se utiliza la metodología de desarrollo que se explica en la metodología descrita en el capítulo cuatro, es una combinación de las principales etapas para el desarrollo de Ingeniería de Software donde se describe el ciclo de vida del proyecto.

Una vez definido que es lo que se va a virtualizar, así como el nivel de detalle que se requiere para ello, analizando y estableciendo las condiciones iniciales para el diseño y desarrollo, se define como se va a realizar, las herramientas que se utilizarán y si será un solo desarrollador o si es necesario conformar y estructurar un grupo de trabajo suficiente para realizar toda la virtualización como se describe a continuación

Conformación del equipo de trabajo.

- Comité Ejecutivo
- Coordinador general del proyecto.
- Gerente del Proyecto
- Líderes Técnicos
- Coordinadores de Área
- Comités de Área
- Programadores

Ya definido que es lo que se va a virtualizar y como se va a lograr la parte primordial del análisis y la base para el diseño se procede a la recopilación de información, necesaria para tener una idea más clara que ayude a lograr una construcción completa, y precisa del edificio, lo más exacta posible a la construcción real.

Se identifican los objetos a modelar, así como sus atributos de cada uno de ellos. Los objetos pueden ser muros, pisos, puertas, ventanas, columnas. Es importante identificar tanto los objetos, como los atributos que son idénticos con el objeto de reutilizarlos.

Una vez definido ya el trabajo a realizar se procede a construir el mundo virtual, con las herramientas necesarias desarrollando cada objeto con sus atributos como se describe más explícitamente en la parte de diseño y de desarrollo en donde se analiza como se lleva a cabo la creación del edificio virtual.

Durante la construcción del mundo se realizan pruebas para cada objeto, verificando que no tenga errores, y definiendo si se corregirán después y con que herramienta, se hace la validación de ellos y se procede a integrar con forme se van diseñando y validando.

Además de las etapas de Ingeniería de Software que se mencionan en capítulos anteriores y si observa en la figura 4.1 también se sugiere tomar en cuenta los siguientes puntos para la organización inicial del proyecto, planificando ampliamente el desarrollo del proyecto y pueda verse reflejado en el diseño.

Conocimientos necesarios para realizar el proyecto

Con los conocimientos para este proyecto, se desarrollan habilidades para el uso de distintos elementos precisos a fin de mejorar la comprensión del proceso de diseño, arquitectura o ingeniería utilizando diferentes herramientas para tercera dimensión, manifestando conocimientos de diseño gráfico y analiza los vínculos e interacciones con los programas CAD: AutoCAD, ArchiCAD, 3D Studio Max y de edición de imágenes para utilizarlos en un mundo virtual.

Los conocimientos específicos que se necesitan para la realización del proyecto son:

Los Imprescindibles: las bases de computación y diseño esenciales para poder comenzar los que se cuentan como egresado de la carrera de sistemas computacionales.

Los Desarrollados: o que se puede aprender durante la realización del proyecto, aunque es recomendable ya tener estos conocimientos y entrar de lleno al desarrollo no son indispensables para comenzar ya que se puede hacer de una manera fácil y sencilla para poder adquirir los conocimientos necesarios en el manejo de los programas: AutoCAD, archicad, 3Dmax, VRML, Internet Space Builder así como algunos para edición de imágenes como Corel Draw, Potho Shop.

En este caso aunque no se conocían a fondo las herramientas, si se tenía idea de cómo empezar a manejarlas, sumando los esfuerzos de investigación y aprendizaje de ellas, no se presentó mayor problema para el desarrollo de este sistema.

A lo largo de la duración de la construcción, desde el comienzo hasta el producto final, se introducen ideas y comentarios basándose en datos sobre estructuras, que están en desarrollo, quedando disponible para posteriores diseños.

Documentación

Se describe ordenadamente toda la información obtenida en la organización del proyecto y recopilación de datos, mencionando la situación actual. Es importante llevar una documentación de lo que se realiza desde el principio, con el objeto de tener ordenada y documentada cualquier actividad que se realiza para el desarrollo del proyecto, principalmente en la fase de diseño, así se tendrá un seguimiento registrando las actividades a lo largo de este, que sirvan para construir una trayectoria, desarrollar una comunicación y el orden del proyecto.

Al prestar atención en la parte de diseño se ve la importancia de tener muy en cuenta la documentación, ya que se trabaja con muchas estructuras y herramientas, esto hace mayor la posibilidad que si no se lleva bien un control, se esté duplicando el trabajo, o se tenga que hacer desarrollos innecesarios cosa que se puede evitar al llevar una documentación adecuada.

El coordinador del área será el encargado de recopilar toda la información, aquella que se adquiere como la que se desarrolla a lo largo del proyecto, en este caso, al desarrollar un edificio de la realidad, se consiguen planos, se toman fotografías y se organizan, además se va anotando cada actividad que se realiza, describiéndola en minutas que también se organizan junto con toda la información, se recomienda planear la forma de organizar la documentación.

Definición de requerimientos de información

Se describen ordenadamente cuales son los informes y consultas realizados para la aplicación y cuales son los informes y consultas nuevos deseables. Las fotografías forman parte importante de la información ya que no se tiene mucha aparte de esto, pero se define la importancia de conseguir planos que ayuden al Diseño Virtual.

Los planos y fotografías aéreas, son consultas nuevas que se desean para una mejor visualización del edificio y especificaciones. Aquí incluye los planos en el caso que se tengan. Se define perfectamente que es lo que se puede lograr con esa información y que se requiere para completar la información suficiente que pueda verse reflejada en el diseño.

Preparación e instalación de entorno standard

Principalmente en el caso cuando se hable de desarrollar el proyecto con más de un integrante. En este caso con dos desarrolladores fue parte fundamental la instalación de las mismas herramientas, el mismo sistema operativo, las escalas.

Se provee todo el hardware y el software de base, necesario para desarrollar la aplicación en un Standard. Es recomendable que todos los integrantes del equipo de trabajo tengan acceso al uso del mismo, y a la documentación generada para que en el momento de diseñar se tenga un mismo parámetro de desarrollo.

Por ejemplo en el diseño se construye en un espacio virtual que a su vez es un espacio real en el mundo virtual. Dicho espacio puede causar conflicto al momento de integrar si es que son diferentes espacios o escalas las que maneje cada miembro del equipo de trabajo, causando demoras en el desarrollo o duplicación de trabajo.

Capacitación funcional

Al definir las funciones se procede al aprendizaje de estas. En el caso de que se desarrolle con un grupo de trabajo, se entrena al equipo del proyecto en el uso y funciones Standard. Se recomienda evitar la discusión profunda de temas innecesarios, ya que podría demorar en exceso el entrenamiento y así el desarrollo de la aplicación.

En este caso que son dos los desarrolladores y que no se cuenta con el conocimiento necesario uno a otro se compartió el conocimiento para así lograr capacitar a este pequeño equipo de trabajo, logrando la funcionalidad de este para el desarrollo de las actividades.

Aseguramiento de la calidad

Al final de la etapa se verifica que se hayan cumplido los objetivos propuestos en forma satisfactoria y se evalúa si es factible pasar a la etapa siguiente. Esta fase se debe seguir desde el principio del proyecto relacionando correctamente la parte de diseño con la parte de desarrollo, con el fin de hacer los ajustes necesarios a tiempo, antes de tener una fase final y se tengan más ajustes, es decir para poder prevenir que se haga trabajo innecesario, en alguna etapa del proyecto. Finalmente se hace un aseguramiento de calidad final.

Esta parte fue importante para el proyecto ya que desde el principio se designo un encargado para revisar el trabajo y dar la validación, asegurando el cumplimiento de las especificaciones y objetivos que se definieron desde un principio.

6.1.2 Especificaciones

El proyecto de virtualización tridimensional y conexión a Internet del Museo el Rehilete de Pachuca Hidalgo mediante técnicas de realidad virtual, es un proyecto muy ambicioso que tiene como objetivo virtualizar las 103 exposiciones y el edificio. En el participan 6 investigadores del CITIS, 3 con Doctorado, 3 con Maestría y 31 pasantes de Licenciatura en Sistemas Computacionales.

En ese proyecto se conformaron grupos de trabajo como se describe en el capítulo cuatro de la planificación y se describe en este capítulo en el punto anterior 6.1.1.

Se reservó el aula de trabajo siglo XXI de 48 m² con infraestructura de red local acceso a Internet, con capacidad para 25 puestos, con 25 con 25 nodos de datos, 1 nodo de voz, 25 computadoras en disco duro, CD-writer, monitor de 27" y una impresora láser Hewlertt Packard LaserJet, dos servidores.

Las 103 exposiciones con que cuenta el museo están divididas en seis áreas como se muestra en la siguiente tabla:

Área	No. De Exposiciones
Ciencia	24
Más sobre Ciencia	22
Arte	24
Servicios	6
Nuestro Mundo	12
Tecnología	15

Tabla. 6A Áreas y número de exposiciones

Para el tema que se trata en este proyecto se toma la construcción del edificio como caso de estudio, para describir como se puede crear un edificio virtual, al Diseñar Arquitectura Virtual plasmándola en un ordenador.

El edificio es una obra arquitectónica moderna, grande en forma de rehilete, desde el piso hasta el techo, con pisos en diferentes niveles y formas, muros de diferentes formas y tamaños sostenidos por estructuras de acero, que a la vez sostienen los techos en diferentes niveles y formas. También tiene techos de estructuras metálicas en la parte externa del edificio. Todo esto se puede ver mejor en las tablas de la parte de diseño en donde se documentan cada uno de los atributos de las estructuras desarrolladas.

Para la construcción del edificio dicha construcción se divide en exterior e interior. Comenzando por la construcción del exterior o fachada, es importante dividir en partes lo que se ha de construir para organizarlo bien y empezar a trabajar.

Se recomienda comenzar por la parte más visible, ya que es en donde se tendrá que dar mayor nivel de detalle, aunque se deja a consideración del desarrollador, en este caso se comienza por el exterior, por el frente específicamente, ya que es la parte más visible, lo primero que se observa al mirar El Museo es lo siguiente:

- Techos de estructura.
- Entrada principal.
- Lobby.
- Entrada trasera.
- La parte de atrás.
- Servicios.
- Pisos, estacionamiento y carreteras
- Techos.

Para el interior, las divisiones se hacen de acuerdo a las ya existentes dentro del edificio como las que se mencionan en la tabla 6A y que servirán para incluir las exhibiciones.

En este proyecto se desarrolla la construcción de la arquitectura del museo, para lo que se hace una división de toda la construcción con el objeto de dividir el trabajo y organizarlo. A continuación se describen las divisiones que se hacen para la organización del modelado.

Exteriores e interiores

Que a su vez se dividen en áreas para facilitar la organización. Una vez modelado el Exterior o todo el entorno del edificio, el interior queda formado, solamente se tiene que detallar y poner las divisiones correspondientes, como se puede ver en la figura 6.1 donde se observan algunas de las divisiones hechas en el interior del edificio.

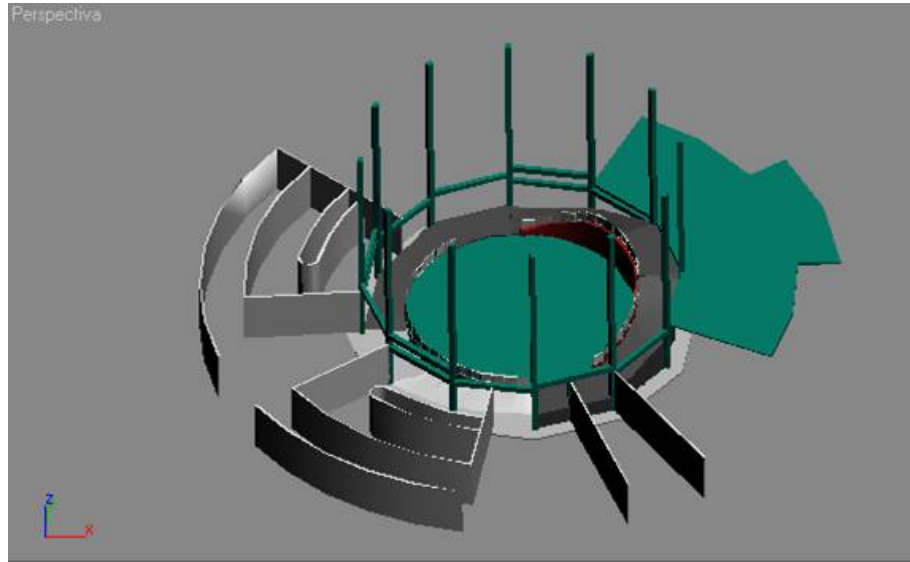


Fig. 6.1 Divisiones en el interior

Así que se empieza modelando el exterior que además es la parte en la que se da mayor relevancia por ser la parte más visible para este proyecto puesto que se mostrará la parte exterior del edificio y solamente el interior se verá el espacio en donde estarán las exposiciones.

Al recopilar información de cada una de las partes que se quieren modelar, se busca a las personas indicadas que tengan acceso a todos los planos y documentos existentes pero ya que los planos no dan ninguno dato para poder obtener las medidas, se toman medidas con una cinta métrica de cada una de las estructuras que forman todas las partes en las que se ha dividido el modelado, y se toman fotografías para tener la imagen al momento de modelar.

A continuación se describe las partes en que se divide el exterior.

Techos de estructura

Se muestran en la figura 6.2A y B, son techos que están en el exterior del edificio y que son parte visible de todo el edificio ya que se encuentran principalmente en las entradas. Son cuatro techos de estructura muy similar que se encuentran fuera del edificio pero que dan vista a este. Es una lámina en dos aguas sostenida por estructuras metálicas horizontales y verticales.

Esta parte es la única que no se puede obtener ningún dato de los planos para saber las medidas, se obtienen midiendo y se sacan fotografías. Lo que sí se puede hacer con los planos, ya que estos dan la distribución de la planta, es ubicar en el lugar indicado cada techo.



Fig. 6.2A Foto Techos de estructura



Fig. 6.2B Foto Techos de estructura

Entrada principal

Esta área consta de la fachada, uno de los techos de estructura que se describieron anteriormente, un muro de forma poligonal que sostiene la puerta principal, los muros del edificio que dan forma al frente y las banquetas de la entrada que están fuera de los perímetros del edificio pero que forman parte de la entrada principal. Fig. 6.3



Fig. 6.3 foto Entrada principal.

Lobby

El Lobby es la entrada al edificio, como se puede ver en la figura 6.4. Consta de dos partes limitadas por muros en forma cilíndrica, uno de estos limitado en la parte superior por el piso de arriba, y el otro cortado verticalmente con un techo de fibra de vidrio que permite el paso de la luz. Contiene dos puertas en el frente, una de lado derecho, con espacios de entradas y ventanas en la parte de atrás y en el lado izquierdo.

En el Lobby también se incluyen las taquillas, dos cilindros, uno de cada extremo, con puerta y ventanilla. Además esta parte también tiene un techo de estructura cortado en uno de sus extremos con la forma cilíndrica del lobby. En esta parte se incluye el piso de afuera.



Fig. 6.4 Frente del lobby

Aquí se puede apreciar un acercamiento a la puerta como se ve a la izquierda de la figura 6.5 en donde es una de las dos entradas principales, que tienen una puerta grande curvada, y en la parte derecha de esta figura se puede ver la puerta que comunica al lobby con el interior del edificio, así como la ventana en la parte superior.



Fig. 6.5 Entradas del lobby

Entrada trasera

Es la parte de las paredes del edificio desde el extremo izquierdo del lobby hasta donde empieza la parte de atrás. En lo que se le llama la entrada de atrás, están dos entradas la administración, una entrada grande al museo, también llamada salida de emergencia; una bodega y un taller, también aquí contiene un techo de estructura y además un techo de banqueta pequeño, los pisos y banquetas fuera del edificio, están en niveles y rampas. También en esta parte hay una división donde contiene la parte de zona arqueológica. Fig.6.6



Fig. 6.6 Entrada de atrás

La parte de atrás

Esta parte consta de los muros del entorno del edificio de la parte de atrás, contiene los muros del entorno, formados en escuadra donde uno de sus extremos tiene muros altos dando una fachada a la parte de atrás junto a la entrada de servicios, en esta parte también se incluye una pequeña bodega.

Los muros que dan forma al contorno del edificio son de varios tamaños ya que también dan forma a bodegas y techos, variando su altura y su ubicación, además contiene ventanas y algunas puertas las que también varía su ubicación y tamaño.. Fig. 6.7



Fig. 6.7 Foto de la parte de atrás.

Entrada de servicios.

En esta parte contiene muros del entorno también formados en escuadra dejando un espacio para el techo de estructura, la estructura es similar a las demás, aunque de otro tamaño haciendo diferente también su diseño.

En los muros hay dos puertas grandes y una pequeña, estas puertas tienen formas características cada una, son puertas grandes con estructuras de aluminio. Aquí también se incluye el piso del exterior. Fig. 6.8



Fig. 6.8 Foto de la entrada de servicios

Pisos, estacionamientos y carreteras

Aquí se diseña la parte que limita el inferior del mundo virtual, los pisos que en muchos de los casos solamente dan forma a toda la estructura, aunque también contiene rampas y niveles que hace que se requiera mayor cuidado al diseñar, así como con estacionamiento y carreteras, contiene pisos en un solo nivel con líneas dibujadas como divisiones y banquetas con guarniciones, además formas de diferente color y en algunas partes diferentes niveles. En la figura 6.9 se observa una toma aérea del museo donde permite observar su forma, las carreteras y estacionamientos.



Fig. 6.9 Toma aérea del museo

Techos.

El techo del edificio es poliforme y en diferentes niveles, como se puede ver en las fotografías de la figura 6.10. Es una tapa que cubre todo el edificio dando forma a éste, se aprecia en la toma aérea de esa misma figura y en la figura 6.11. En el centro se puede apreciar que hay una parte más alta que tiene un techo en forma de rehilete, con diferentes niveles y colores.



Fig. 6.10 Vista superior del museo.

Estas vistas son de diferentes ángulos y se puede apreciar claramente las formas de los techos, las diferentes áreas exteriores del edificio, en la siguiente figura se puede observar la forma del techo central, que se ve claramente en la fotografía más pequeña en la parte inferior de la figura.



Fig. 6.11 Techos del edificio y acercamiento al techo en forma de rehilete.

6.1.3 Recopilación de Información

Se reúne toda la información posible de todos los elementos que se quieren para modelar el mundo virtual, reuniendo los documentos que se tengan y que puedan ayudar al desarrollo del proyecto.

En este caso de estudio el desarrollo del sistema es basado en un modelo ya existente un edificio real, por tal motivo es indispensable la visita a donde se encuentra la construcción, estar en el lugar para tomar fotos y hacer medidas correspondientes, así como acudir con las personas indicadas para que proporcionen la documentación requerida.

Para este proyecto se recopilaron documentos como la historia del Museo con el que se podrían obtener algunos datos del edificio que puedan llevar a la indagación de información útil para el modelado del la construcción, como en que fecha se construyó el edificio, la época, por quién fue construido y de esta forma tener la información más amplia y específica que dará los detalles necesarios para el modelado.

El Convenio de Colaboración. En que se hacen las especificaciones y requerimientos de los acuerdos a los que se llevaron a cabo por ambas partes, tanto El Museo El Rehilete, como la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la realización de todo el proyecto de Virtualización, las cláusulas objeto del convenio, los objetivos, recursos, estándares y necesidades.

Lo principal para el modelado del edificio son los planos, que aunque se consiguieron bastantes, no se tienen los principales para obtener las medidas de los muros y estructuras, pero con algunos de los planos se obtuvieron las medidas principales de la distribución de la planta con las que se comenzó a trazar el plano en AutoCAD.

Si con los planos no se puede obtener todas las medidas o los datos suficientes para tenerlas, se procede a tomar las medidas manualmente con una cinta métrica, anotando en un dibujo trazado en papel, o en el dibujo impreso de la fotografía correspondiente y/o en un formato para recopilar la información.

Algunos de los planos que se tienen pueden dar la distribución exacta y con medidas de toda la planta, como se puede ver en la figura 6.12 donde se presenta el plano principal para tener estos datos.

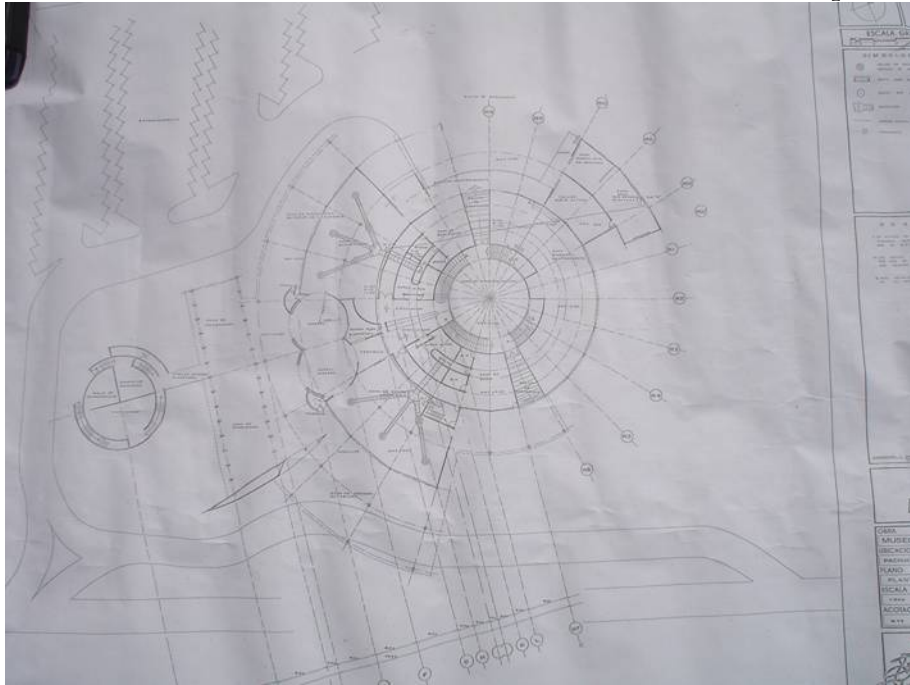


Fig. 6.12 Plano de la planta

Parte importante también para el modelado de este proyecto, lo conformaron los planos en donde se pueden apreciar los diferentes niveles que tiene el edificio, aunque fue parte de la información que se presenta como deseada, si se proporciona en buen tiempo para tener en el plano esta información. Fig. 6.1.

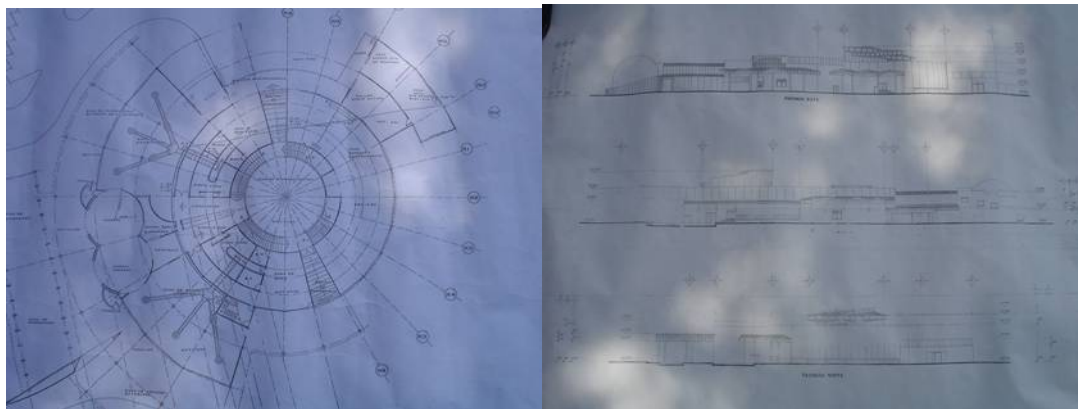


Fig. 6.13 Planos de la planta y niveles.

Si se presenta alguna dificultad para la interpretación de los planos, puede ser necesario preguntar con el experto para tener la información que nos ayude a poder modelar. Es importante que si se tiene la información, se tenga también la interpretación adecuada y hacer uso de toda la información que se tiene.

Ya que se puede dar el caso que se tenga la información y por falta de conocimiento para la interpretación no se utilice. Es mejor decir que no se conoce la interpretación e investigarla, que querer aventurarse a especular.

Otra parte fundamental para el diseño, son las fotografías que se toman para tener una idea exacta de lo que se quiere diseñar, así como para ver las texturas y la ubicación en la planta. Para este proyecto se tomaron fotografías como las que se muestran a continuación, la fotografía representativa de El Museo. Fig. 6.14. Estas fotos son tomadas con una cámara digital para facilitar su manipulación en la computadora.

Además de fotografías macro, también se toman fotos más específicas, como las que se muestran en la figura 6.15 en donde se muestran fotos de una entrada, los muros, estructuras y banquetas, también del nivel de una banqueta y la puerta, y en el extremo derecho de una parte del techo. Se fotografía todo el exterior del edificio desde varios ángulos e imprimiendo algunas para hacer anotaciones sobre de ellas.



Fig. 6.14 Foto Rehilete



Fig. 6.15 Fotografías entrada. banquetas y muros. Techos

6.2 Diseño

En esta etapa se realiza una definición precisa de lo que se va a elaborar, en términos de estructuras, y de acuerdo al análisis que se realizó en los requerimientos, es decir se enfoca en el cómo se realizará el desarrollo del edificio virtual. Aquí se realiza la elaboración de prototipos, la especificación de procedimientos, seguridad y control sobre el sistema, definición de la forma de visualizar la escena, conformando una visión en cuanto a la creación de objetos, dando lugar a partir de esto una serie de actividades.

El diseño es la base de la construcción, planificación, seguimiento y control del proyecto, es imprescindible para conseguir la precisión máxima de desarrollo. La palabra "diseño" se usará para

referirse al proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos con miras a la realización de objetos destinados a producir comunicaciones visuales. Se usará también en relación con los objetos creados por esa actividad visualizándolos en un mundo virtual.

Para la fase de diseño conviene tener las bases para utilizar AutoCAD y 3D Studio Max, para comenzar a diseñar el plano que servirá para la fase final del diseño, en donde se utiliza VRML. Este es un lenguaje que sirve para la descripción de objetos y mundos virtuales 3D, con los que se puede interactuar.

En el Diseño Arquitectónico se utilizan objetos estáticos en su mayoría, pero también se contempla la posibilidad de incluir objetos dinámicos, gracias a que VRML es capaz de representar objetos tridimensionales estáticos o dinámicos con hipervínculos a otros formatos de ficheros como texto, sonido, imágenes y video.

Primeramente se hace un diseño por ordenador con la ayuda de la herramienta AutoCAD, en donde se diseña el plano en el que se hace la distribución de la planta, y que servirá para la ubicación del diseño en el ciberespacio. Esto se hace con la ayuda de los planos que para este caso no se cuenta con los planos que dan las medidas de todo el edificio así que se toman medidas manualmente para continuar con el proceso de diseño.

Techos de estructura

Estas estructuras se forman por objetos que se describen en la tabla 6B. En donde se describen los atributos principales para cada objeto, especificando también la figura a modelar, el nombre que se le da para identificarla, la cantidad de objetos iguales, color y textura. Geométrica.

Objeto	Color	Textura	Figura a modelar.	Cantidad	Efectos	Largo	Ancho	Alto
Columna Tech	varios	Acero	Box	15	Booleano	0,718 cm.	0,617 cm.	18,0 cm.
Trabe1	Gris	Acero	Box	100	ninguno	22,307 cm	0,238 cm.	0,238 cm.
Trabe2	Gris	Acero	Box	26	ninguno	30,06 cm.	0,238 cm.	0,238 cm.
Trabe3	Gris	Acero	Box	328	ninguno	1,919 cm.	0,238 cm.	0,238 cm.
Trabe4	Gris	Acero	Box	82	ninguno	49,438 cm	0,238 cm.	0,162 cm.
Tapa	Gris	Metal	Box	9	Malla y Booleano	62,111 cm.	88,364 cm.	1,126 cm.
	Ancho	8	Segmentos					

Tabla 6.B Atributos de los objetos que forman los techos de estructura.

Son techos que están en el exterior de la construcción y que son parte visible del edificio ya que se encuentran principalmente en las entradas principales del edificio como se puede observar en la

figura 6.16. Son cuatro techos de estructura muy similar que se encuentran fuera del edificio pero que dan vista a este. Es una lámina en dos aguas sostenida por estructuras metálicas horizontales y verticales. La fotografía que ilustra la figura 6.17 muestra la estructura metálica que sostiene a estos techos.



Fig. 6.16 Techos de estructura de la entrada principal.

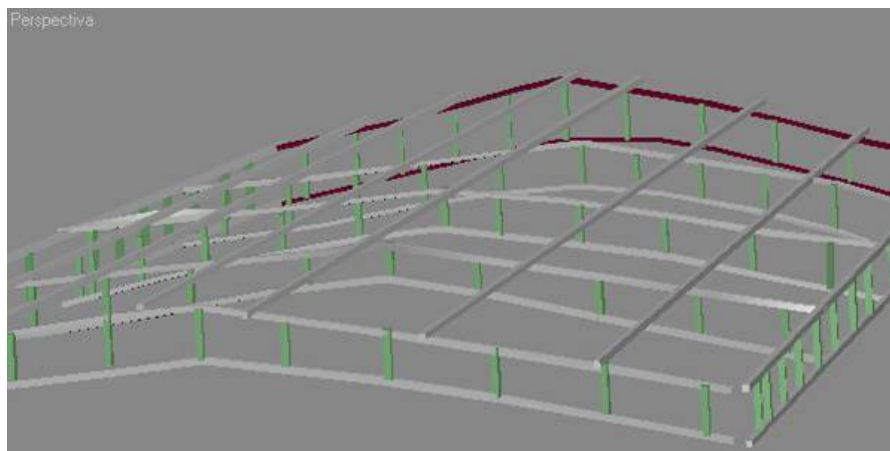


Fig. 6.17 Estructura del techo de estructura de la entrada principal.

Ya que son estructuras externas a la construcción no se puede obtener ningún dato de los planos para saber las medidas, motivo por el cual se sacan fotográficas y se mide físicamente. Lo que si se puede hacer con los planos, ya que estos dan la distribución de la planta, es ubicar en el lugar indicado cada techo y en relación con toda la obra se ubican las bases de estos.

Las columnas se modelan con primitivas estándar (Standard Primitives). Con un objeto llamado Box o caja que se forma y se le da las medidas en relación a las escalas que se manejan. Para estos objetos las medidas como se describen en la figura 6.18 se dan en centímetros. Cabe señalar que muchas de las veces puede cambiar la posición de las dimensiones, es decir que si la altura es la

parte mas larga, otra caja puede tener el largo como la parte más larga, eso dependerá de la posición de la caja. Por eso es importante para no confundir crear con las mismas dimensiones.

Son 15 columnas iguales en los cuatro techos, 6 en el de la entrada principal, 4 en el del extremo derecho, 2 en el techo de la taquilla y 3 en el del extremo izquierdo con diferentes colores en cada columna, aunque en algunas se repite.

Ya que las columnas tienen una forma especial se hace una operación booleana de sustracción para dar esa forma, creando otra caja de la forma que se quiere sustraer. 3D Studio genera un árbol con el resultado de las operaciones que se realizan, los parámetros y operando que se afecta. Fig. 6.19 Se tiene que identificar bien el operando y la operación en el caso de querer modificar alguna de las dimensiones.

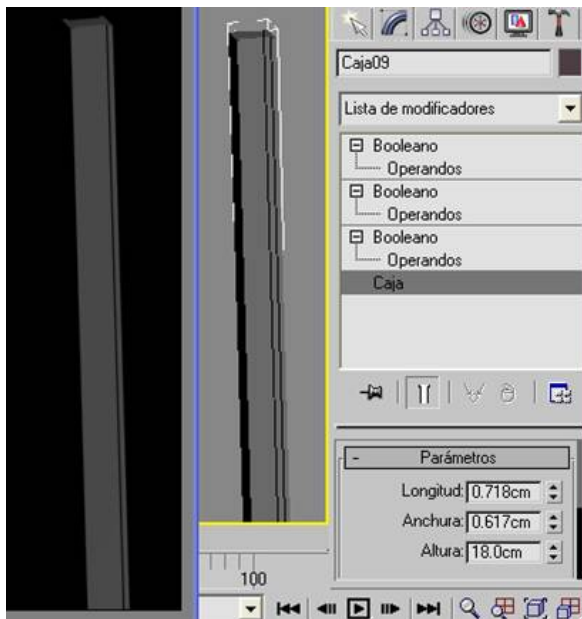


Fig. 6.18 Columnas de estructura, renderizadas, en perspectiva y Árboles de lista de modificadores con las medidas en la parte Inferior derecha.

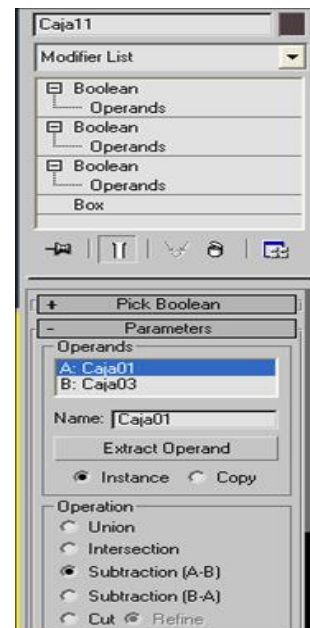


Fig. 6.19 Árbol de modificadores

La Trabe1 aunque tiene una forma especial, se puede hacer mediante modifiers o modificadores del objeto, aunque, de esa forma utiliza más recursos y por lo tanto más memoria, quedando mas pesada la aplicación que si para dar la forma se hace un clon y se pone en la posición correcta para dar esa forma. Estas traveses van reduciendo su longitud, quedando más largas las que están en la parte de enfrente del techo y que las que están en la parte de atrás, para dar la forma al techo. Al igual que la trabe2.

En la Tapa también se hace más ligero si se hace con clones, pero dado que tiene una figura poligonal y en dos aguas, es más fácil y sin mucha diferencia si se hacen algunas operaciones como convertir en malla editable, para poder deformar el objeto, de esa forma se hacen las dos aguas y con una operación booleana de sustracción se corta parte del techo para que de esa manera se va dando la forma a la cubierta.

En el techo de la entrada principal las columnas tienen en su base un macetero de concreto, que rodea toda la comuna. Este macetero también se puede modelar construyendo una caja y haciendo una operación booleana de sustracción, o dejar la caja dando forma para no dejar tan pesado el archivo, ya que las operaciones hacen más pesados los archivos.

Entrada Principal

Como se describe en las especificaciones, esta parte está formada por un muro de forma poligonal que sostiene la puerta principal, los muros del edificio que dan forma al frente y las banquetas de la entrada que están fuera de los perímetros del edificio pero que forman parte de la entrada principal, así como uno de los techos que se describieron en la parte anterior, que igualmente dan forma a la entrada principal.

Para comenzar a modelar es importante ubicar en el plano, tridimensional en donde va a estar cada una de las partes a modelar. Para lo cual como se explica en el capítulo de desarrollo, con la ayuda de los planos de la construcción se traza en AutoCAD a escala, dando las medidas exactas para tener la distribución más parecida a la realidad de la planta.

En AutoCAD se traza la distribución de la planta, por medio de líneas auxiliares, las cuales por medio de las herramientas de ese programa, es posible verlas u ocultarlas según se requiera. Dichas líneas permiten tener dibujada toda la distribución del edificio, o parte de ella dependiendo de lo que se requiera, lo que en construcción se llamaría “cimientos”. Esto es el diseño, por computadora, por medio de líneas que marcan la distribución topográfica en el espacio virtual en donde se construirá el edificio.

AutoCAD permite hacer levantamientos muy útiles al diseño. Dichos levantamientos tienen que ser muy precisos para concretar, como en un sitio vacío, se empieza a definir dónde poner muros, la distancia entre columnas, así como toda una serie de elementos que son parte de la construcción del Edificio Virtual.

La Arquitectura Virtual, es una arquitectura planeada, no se construye al azar, integra muchos conocimientos, si es el caso como este que se copia un modelo de la realidad solo se hace uso de las herramientas de modelado, si se requiere de hacer algún modelo creado en Realidad Virtual, para que de este salga el diseño que será en la realidad, también se requiere de conocimientos de arquitectura, constructivos y geométricos.

La Realidad Virtual permite tener la opción de levantar, ya sea con una herramienta o en otra, es por eso que no se hace todo el levantamiento en AutoCAD, solamente de algunos muros que servirán como referencia al exportarlos a 3D Studio.

Para los levantamientos no se tiene medidas de alturas en los planos que se recopilamos, así que para saber la altura de los muros, se toman con una cinta métrica, de forma manual incorporando a los datos las medidas de cada muro, anotando en la fotografía cada medida, para después trazar con esas mismas mediciones los muros en AutoCAD. Primero trazando la base, con líneas rectas, dando el largo y después el ancho del muro para después se hace el levantamiento.

Ya estando los muros, con las medidas exactas y la ubicación exacta se guarda el archivo, recomendando llevar un registro del nombre de los archivos. Para que en 3D Studio se importen tal cual los archivos, para dar los últimos acabados e integrar en este programa.

En esta parte el muro de forma poligonal se modela mediante una caja o box que se convierte a Malla Editable o Editable Mesh una herramienta que permite darle la forma que sea a esa caja, por medio de vértices, lados, caras, polígonos y elementos que dan forma a la figura. En este caso se dan un número de vértices y de segmentos que se requieren para poder deformar la caja y dar la forma que tiene el muro que sostiene la puerta principal.



Fig.6.20 Partes del Muro principal

Es importante tomar en cuenta que al dar mas segmentos a cada lado de la caja, el archivo se hace más pesado, ya que se está utilizando más recursos, así que con el objeto de optimizar esos recursos y de facilitar el modelado, se hace una parte de ese muro, por medio de malla Editable, y otra parte con otras cajas, así se da forma al muro, en tres partes, dos extremos colocados verticalmente dejando el espacio para la puerta principal y una parte que conecta a estos dos en su parte superior colocado horizontalmente. Fig. 6.20

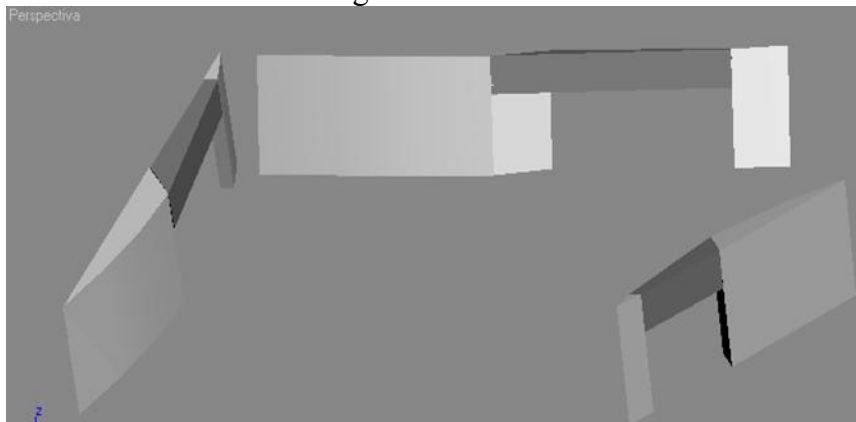


Fig. 6.21 Diferentes vistas del muro de la entrada principal.

En la fotografía uno de la figura 6.20 se muestra el muro en la parte de frente, en la fotografía dos se muestra el mismo muro pero de una vista superior, para mostrar la forma irregular que tiene este muro y en la fotografía tres se muestran las tres partes separadas en donde se puede observar de cada una su forma y su ubicación. Y para tener una mejor idea de cómo sin estos muros la figura 6.21 muestra diferentes vistas de dicho muro.

Id	Objeto	Color	Textura	Figura a modelar	Cantidad	Division	Efectos	Largo	Ancho	Alto
	Muroentrada	Blanco	Si	Malla Editable	3	3	Malla Booleano	53,67cm	4,1cm Irregular	11,61cm
	MuroFront	Blanco	Si	Caja	3	1	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	10.0cm
	ColVer	Gris	Si	Caja	1	1	Booleano	25.21cm	0.838cm	17.996cm
	ColHor	Gris	Si	Caja	1	1	Booleano	25.21cm	0.889cm	23.773cm
	MurComp1	Blanco	Si	Caja	1	1	Sin efectos	25.21cm	0.37cm	1.982cm
	MurComp2	Blanco	Si	Caja	1	1	Sin Efectos	25.21cm	0.37cm	16.15cm

Tabla 6.D Tabla de los atributos del muro de la entrada

Muroentrada Este muro ya que tiene una figura irregular, se tiene que hacer uso de algunas herramientas de diseño que permiten deformar un objeto.

En este caso se utiliza una herramienta llamada Malla editable Fig. 6.25 y el modificador Booleano en una caja con las siguientes características: Longitud 5.0cm, Anchura 5.0cm, altura 4.1cm. Así se deforma hasta darle la figura como se muestra en la figura.6.25

En la figura 6.25, se muestra el muro con los puntos, que son los vértices de la figura que aparecen resaltados y que se utilizarán para deformar el objeto, ya sea punto por punto o por regiones utilizando el ratón para seleccionar un grupo de puntos y seleccionar un subobjeto. Al seleccionar malla editable se muestra la lista de modificadores que se puede utilizar para deformar un objeto.

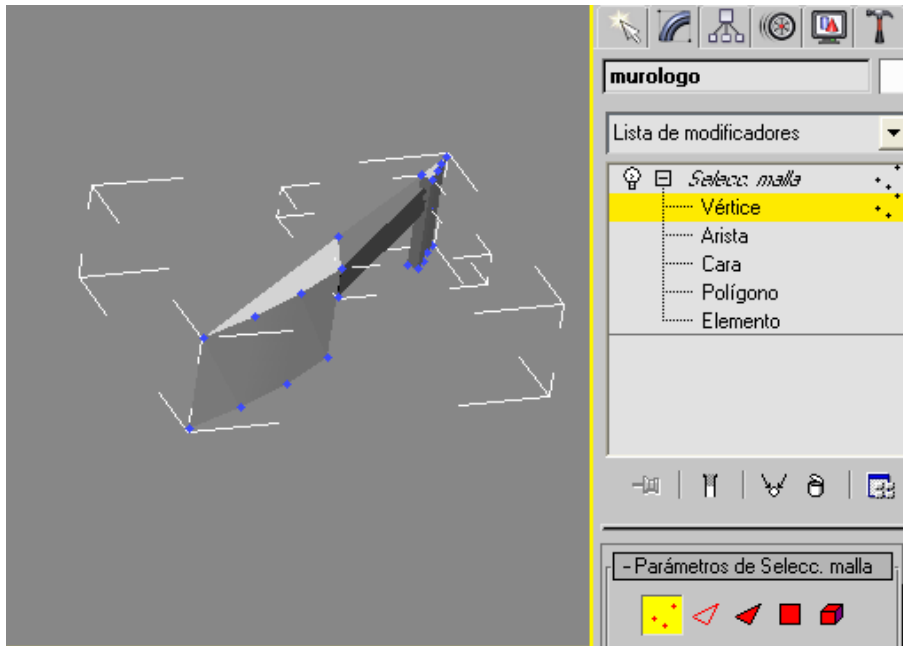


Fig. 6.22 Ejemplo de malla editable en el muro de la entrada principal, mostrado en la parte derecha de la figura la lista de modificadores.

MuroFront

Estos muros aunque pueden ser creados en 3D Studio se exportan de AutoCAD con la finalidad de tener la ubicación exacta, de la distribución de la planta. Se exportan con las medidas que se dan en AutoCAD, que son una representación con las medidas exactas, para que en 3D Studio, se utilice la escala estándar definida con anterioridad.

En la Tabla 6C se muestran los atributos de estos muros, describiendo sus medidas, figura a modelar, color, si se utiliza textura o no, la cantidad de objetos iguales y los efectos. Este es un muro que da forma a la fachada principal como se muestra en la figura 6.25 así como todos los elementos que forman esta parte.



Fig. 6.23 Partes que forman el muro de la parte de frente en fachada principal.

El objeto mas grande está formado por tres muros, que son los que se importaron de AutoCAD, de donde se parte para anexar los complementos que dan forma a esta parte de la fachada.

Los muros son elevados desde el nivel de piso divididos verticalmente por columnas de acero, así también horizontalmente en la parte superior llevan columnas que físicamente sirven para formar la estructura y sostén del edificio. Virtualmente estas columnas podrían no ser necesarias, mas se incluyen, por la estética y la vistosidad de la que forman parte en la fachada.

El muro de en medio fue objeto de una extrucción con operadores booleanos, para dejar el espacio de una ventana que se observa en el frente. Así dando las medidas correspondientes para la ubicación de ese espacio se hace una operación booleana.

Las estaturas formadas por una caja, con una operación booleana similar a las estructuras de los techos que se describió anteriormente, se colocan como se observa en la figura 6.24 tres verticalmente y tres horizontalmente dejando enmarcados cada uno de los muros.

Por encima de las estructuras horizontales se elevan otros muros, dos de estos mas cortos y uno, el de la parte derecha mas largo aun sobre pasando la altura de los techos de estructura.

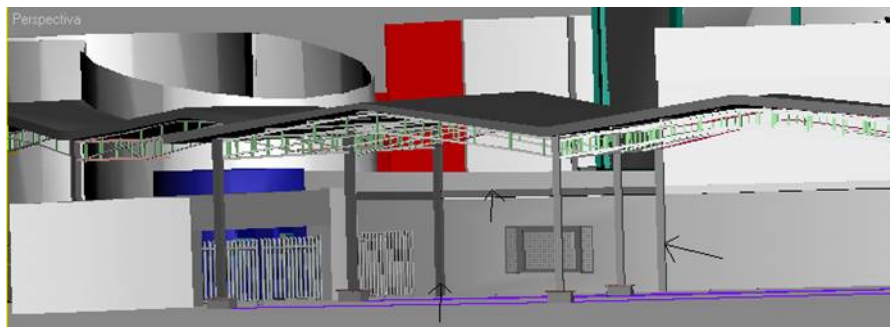


Fig. 6.24 Entrada principal o fachada principal.

Parte muy vistosa de esta sección son los pisos y banquetas, que se describen más adelante.

Lobby

El Lobby Como se puede observar en la figura 6.25 es el acceso al edificio, dos partes limitadas por muros en forma cilíndrica cortados y agrupados como se puede apreciar en la vista superior del lobby en la figura 6.26 Creados por dos cilindros cortados por medio de operaciones booleanas, uno de estos (el de la izquierda) limitado en la parte superior pero el piso de arriba, y el otro cortado verticalmente con un techo de fibra de vidrio que permite el paso de la luz. Contiene dos puertas en

el frente, y una de lado derecho, con espacios de entradas y ventanas en la parte de atrás y en el lado izquierdo. Se crean dichos espacios, con las especificaciones, medidas y ubicación por medio de operaciones booleanas.

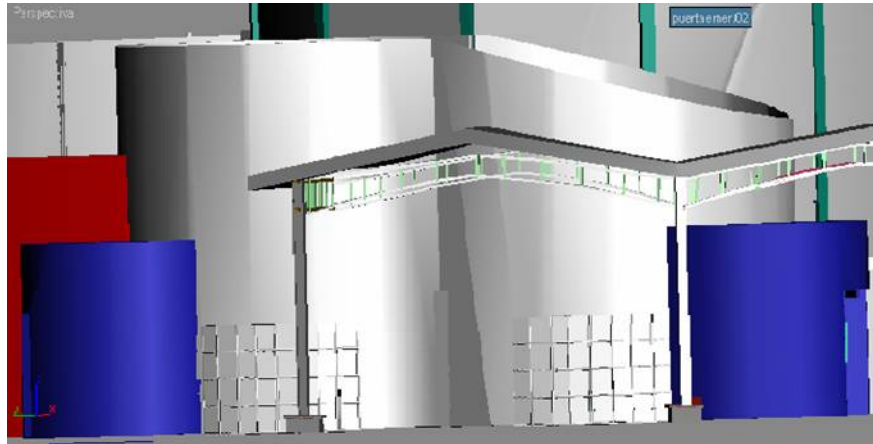


Fig. 6.25 Vista frontal del lobby y las taquillas

En el Lobby también se incluyen las taquillas, que se muestran de color azul, son dos cilindros, creados también con primitivas estándar, cortados y extruidos con operaciones booleanas colocados uno de cada extremo, de las entradas, con puerta y ventanilla, para lo que se deja el espacio correspondiente para la puerta de cada taquilla en la parte del interior del edificio y con el espacio para la ventanilla en la parte exterior de edificio, como se ve en el lado izquierdo de la figura 6.26

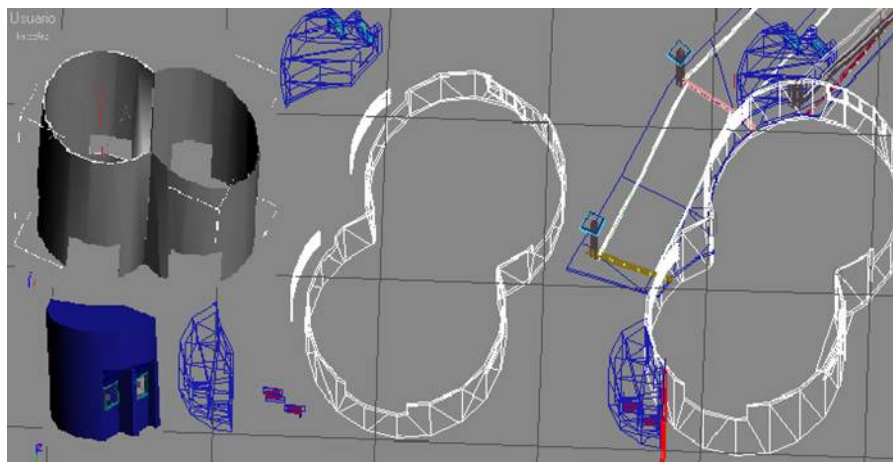


Fig. 6.26 Vista superior del Lobby, en la parte izquierda en perspectiva

Cabe señalar que estos levantamientos se pueden hacer desde AutoCAD, más para facilitar el diseño se recomienda tener la ubicación en AutoCAD y al momento de importar, ubicarlo y diseñar en 3D Studio.

Además esta parte también tiene un techo de estructura cortado en uno de sus extremos con la forma cilíndrica del lobby con una operación booleana, Fig. 6.27 con la misma estructura de los otros techos pero con la forma del corte que le da el cilindro que da forma al lobby.

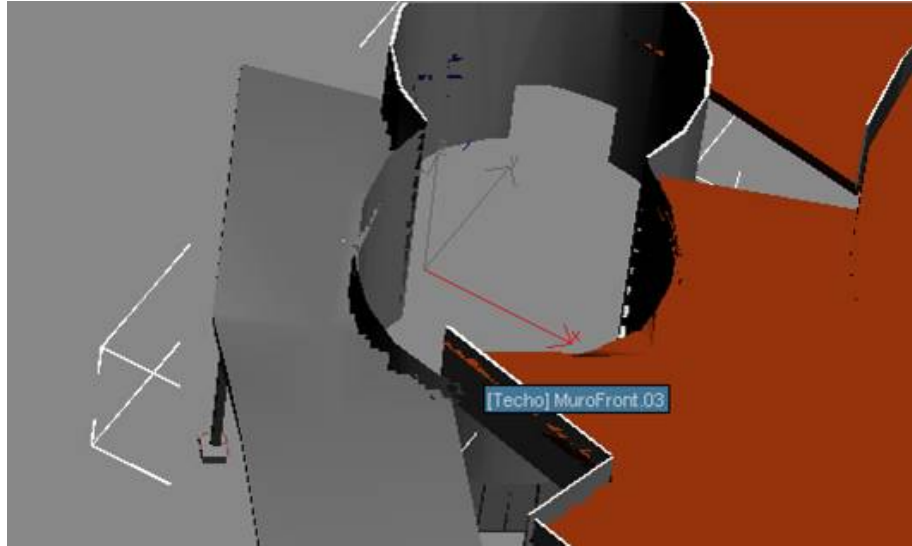


Fig. 6.27 Corte del techo de estructura del lobby

En esta parte se incluye el piso de afuera que se describe en pisos y carreteras, que no es más que una caja con la altura y medidas determinadas para dar forma al piso y banquetas.

Entrada trasera

Esta parte se puede observar completa en la figura 6.28 Gran parte también se importa desde AutoCAD ya que es la periferia del edificio, aquí se describen los atributos de los objetos que forman las paredes del edificio desde el extremo izquierdo del lobby hasta donde empieza la parte de atrás como se ve en la figura.

Id	Objeto	Color	Textura	Figura a modelar	Cantidad	Efectos	Largo	Ancho	Alto
	MuroTrasCort	Blanco	Si	Caja	4	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	20.0cm
	MuroTrasAlt	Blanco	Si	Caja	5	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	27.0cm
	MuroTrasNor	Blanco	Si	Caja	2	Sin Efectos	1.982cm	0.37cm	10.0cm
	ColTrasCort	Gris	Si	Caja	6	Booleano	25.21cm	0.838cm	20.0cm
	ColTrasAlt	Gris	Si	Caja	6	Booleano	25.21cm	0.889cm	27.0cm

Tabla 6D Tabla de los atributos de los objetos de la entrada trasera

En lo que se le llama la entrada de atrás, están dos entradas la administración, una entrada grande al museo, que se observa de color verde, y la de administración que se observa de color gris oscuro, una bodega y un taller, también aquí contiene un techo de estructura y además un techo de banqueta pequeño. Este último se describe en la parte de techos.

Aquí también se incluyen los pisos y banquetas fuera del edificio, que son en niveles y rampas. También en esta parte hay una división donde contiene la parte de zona arqueológica, que no esta incluida dentro del modelado de la arquitectura.

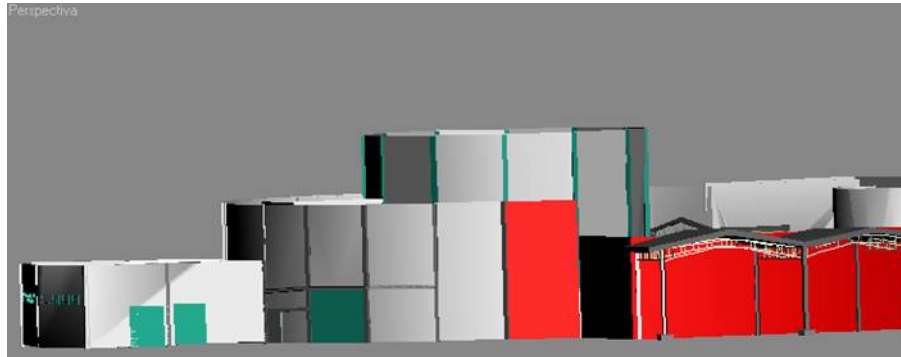


Fig. 6.28 Parte de la entrada trasera

La parte de atrás

Esta parte consta de los muros del entorno del edificio de la parte de tras, también importados desde AutoCAD, en donde se hace el levantamiento y que se observa en 3D Studio en la figura 6.29 Describiendo los atributos de los objetos en la tabla 6E

Id	Objeto	Color	Textura	Figura a modelar	Cantidad	Efectos	Largo	Ancho	Alto
	MuroTrasCort	Blanco	Si	Caja	7	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	20.0cm
	MuroTrasAlt	Blanco	Si	Caja	8	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	27.0cm
	MuroTrasNor	Blanco	Si	Caja	2	Sin Efectos	1.982cm	0.37cm	10.0cm
	ColTrasCort	Gris	Si	Caja	18	Booleano	25.21cm	0.838cm	20.0cm
	ColTrasAlt	Gris	Si	Caja	9	Booleano	25.21cm	0.889cm	27.0cm

Tabla 6E Atributos de los elementos de la parte de atrás

Contiene los muros del entorno, formados en escuadra donde uno de sus extremos tiene muros altos dando una fachada a la parte de atrás junto a la entrada de servicios, en esta parte también se incluye una pequeña bodega, como se ve en la parte derecha de la figura. Como se ha descrito con anterioridad, con las medidas y ubicación se hacen los espacios para las ventanas y puertas por medio de operaciones booleanas.

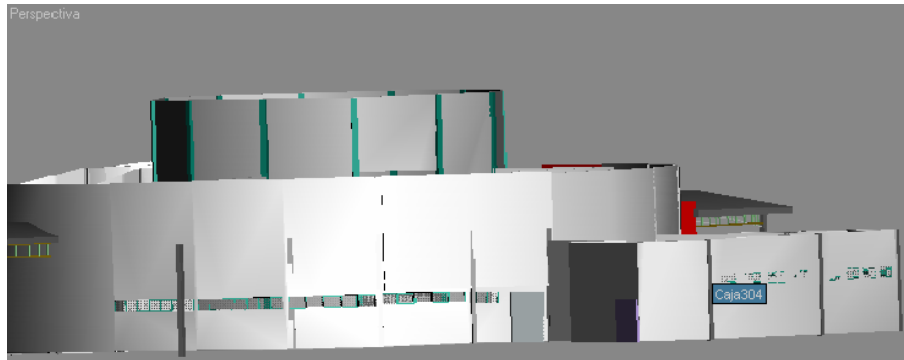


Fig. 6.29 Parte de atrás.

Entrada de servicios

En esta área al igual que las demás contiene muros del entorno importados de AutoCAD con la característica que están formados en escuadra, dejando un espacio para el techo de estructura de esta parte como se muestra en la figura 6.30. En los muros hay puertas grandes, así que para el diseño se dejan estos espacios con las medidas y ubicación especificada por medio de operaciones booleanas.

Aquí también se incluye el piso del exterior que se describirá mas adelante en pisos y banquetas.

Id	Objeto	Color	Textura	Figura a modelar	Cantidad	Efectos	Largo	Ancho	Alto
	MuroTrasCort	Blanco	Si	Caja	0	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	20.0cm
	MuroTrasAlt	Blanco	Si	Caja	5	Sin efectos	1.982cm	0.37cm	27.0cm
	MuroTrasNor	Blanco	Si	Caja	0	Sin Efectos	1.982cm	0.37cm	10.0cm
	ColTrasCort	Gris	Si	Caja	6	Booleano	25.21cm	0.838cm	20.0cm
	ColTrasAlt	Gris	Si	Caja	5	Booleano	25.21cm	0.889cm	27.0cm

Tabla 6F Atributos de los objetos que forman la parte de entrada de servicios

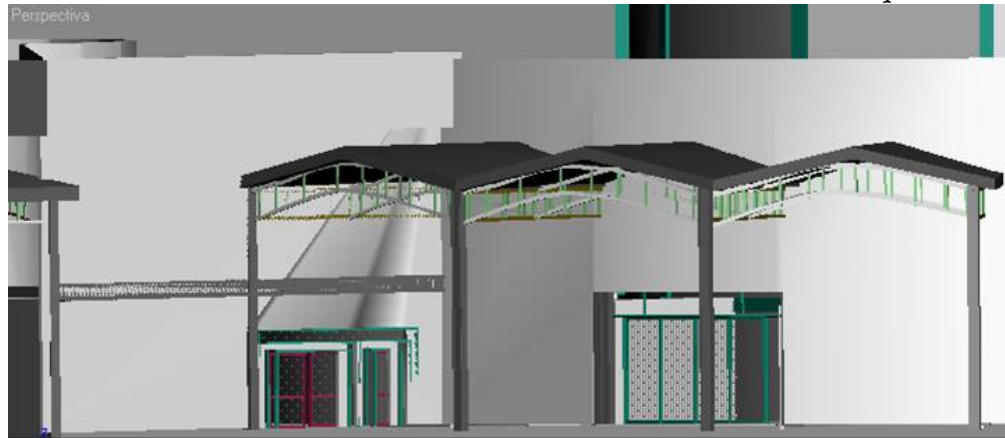


Fig. 6.30 Entrada de servicios

Estacionamientos y carreteras, pisos y banquetas

Aquí se diseña de una manera sencilla la parte del estacionamiento, para facilitar esta tarea también es recomendable dividir por áreas esta actividad, ya que contiene pisos en un solo nivel con líneas dibujadas como divisiones y banquetas con guarniciones y formas de diferente color, así como estacionamientos que se encuentran a distintos niveles.

Es importante hacer anotaciones en cuanto a la altura que se dará a cada nivel para así llevar el control de los niveles que se manejan en toda la planta, ya que aunque se manejan muchos y diferentes niveles y formas de los pisos y carreteras, también muchas de las veces se estará hablando de un mismo nivel o altura en diferentes partes del edificio

Banqueta principal y carretera

En primer lugar se comienza por la parte principal, que en este caso se puede decir que es la entrada principal o fachada principal, ya que es lo primero que se ve al llegar al edificio y que además forma parte de la vista principal del frente del edificio, la fachada principal.

En la figura 6.31 se puede apreciar la forma que se le da a la banqueta, pisos y carreteras de esta sección. Como se puede observar en la figura, se tienen tres diferentes niveles los cuales se tienen que identificar desde el análisis.

Uno es la carretera, que se puede identificar con el color gris, en la imagen, este se diseña, con la creación de una caja con las primitivas estándar, a la cual se le aplica un modificador para convertirlo en malla editable y así dar la forma que se requiere, ya que aunque tiene una parte que puede quedar con una caja recta, también tiene otra que tiene una forma característica y requiere de curvar su forma. Por último se crea una caja mas pequeña al mismo nivel de la carretera para poder dar el color blanco que lleva las líneas de ese mismo color en el medio de la carretera, así se ubican, y se agrupan para tener diseñada la carretera.

La banqueta o piso de la entrada principal, lleva otra altura que al igual que la carretera, la altura se puede dejar consideración del diseñador, siempre cuidando que sea lo mas real posible, aunque cabe señalar que también debe de apegarse lo mas cercano posible a la escala que se lleva. Esta banqueta es mas alta que la carretera, y al igual se diseña creando con las primitivas estándar una caja a la que se aplicará un modificador para convertirla en malla editable y poder dar la forma a esta.

Para este objeto es importante modificarlo de tal forma que coincida con la forma de la carretera, ya que es lo primero que se creó y sus formas coinciden una, con la otra. Así también la parte que se observa de verde, es una altura mas abajo que la banqueta pero se puede considerar que está, arriba del nivel de la carretera, ya que es una parte para jardín, y aunque no tiene piso, si tiene su nivel y su lugar en el espacio.

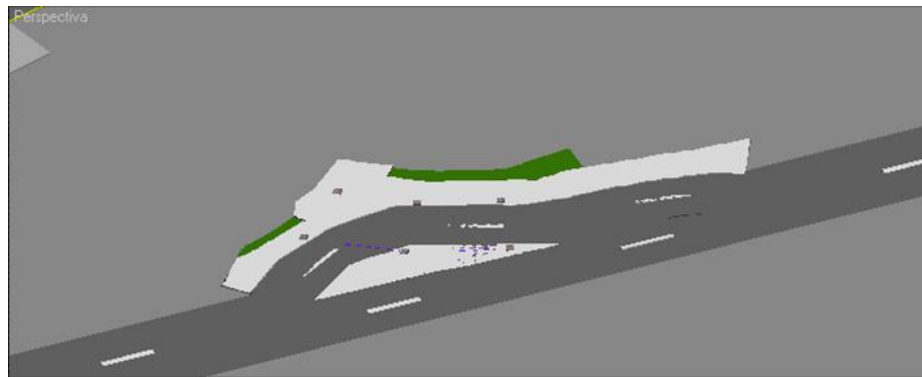


Fig. 6.31 Banqueta principal

Estacionamientos y carreteras

Los estacionamientos y carreteras que se encuentran en la parte de atrás ocupan una gran parte en la vista superior de toda el área. Aunque no es parte de la arquitectura, si es parte fundamental de la vista del lugar real, aquí se representa en la figura 6.32 el diseño de esos estacionamientos y carreteras.

La forma de diseño es la misma que se describe en la sección anterior, creando con primitivas estándar y aplicando modificadores. Particularmente en esta parte, como tiene figuras características regulares, puede ser más fácil de darla por medio de una operación booleana, extrayendo la forma de otro operando diseñado para dejar el espacio que se requiere extraer.

De esta manera se da la forma característica del estacionamiento en ubicación y diseño en relación con todo el diseño en general.

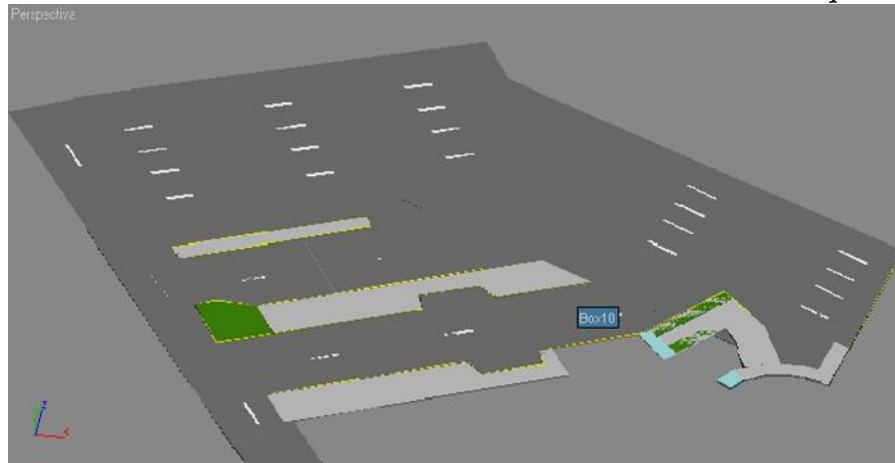


Fig. 6.32 Estacionamiento y carreteras de la parte de atrás.

Techos

El techo del edificio es poliforme y en diferentes niveles como se puede observar en la figura 6.33. Para el diseño es importante notar estos niveles desde el análisis ya que cada nivel requiere su forma característica, de esta manera se define el nivel o altura a la que estará el techo, ya sea por medio de un cálculo exacto deduciendo la altura a nivel del piso, o con relación a la altura de alguno de los muros previamente diseñados, con la altura exacta.

Para el diseño, se crea por medio de primitivas estándar una caja de un tamaño tal que cubra toda la superficie que se requiere. Y para dar la forma se puede hacer mediante dos maneras principalmente. Una es mediante malla editable y la otra es mediante operaciones booleanas. Recomendando esta última ya que se puede tener una mayor exactitud en las figuras que son regulares, ya que se pueden hacer cortes, rectos y exactos.

El techo cubre todo el edificio dando forma a éste, En una vista superior que en realidad virtual es muy importante, no solo por la cubierta, sino por la estética que se observa en un mundo virtual. En el centro hay una forma característica y más alta que tiene un techo dando la forma de rehilete, con diferentes niveles y colores. Cada color es un objeto diferente, creado también con primitivas y modificadores.

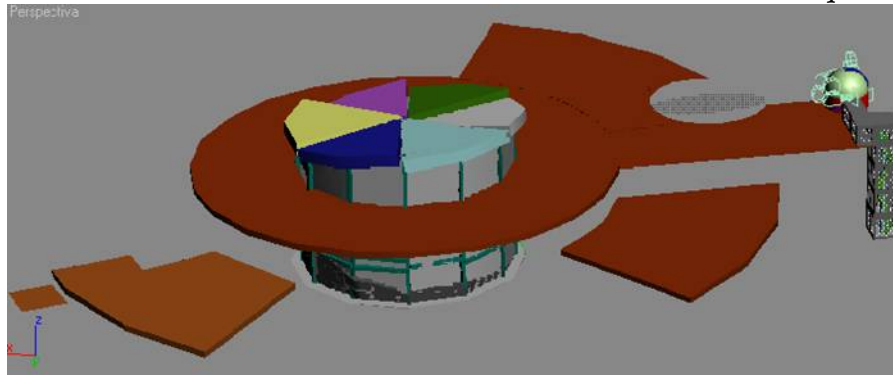


Fig. 6.33 Techos

Una vez creados los objetos para este techo, como se observa en la figura 6.34 se ubican dando la forma requerida utilizando la herramienta rotar, para dejar cada objeto en posición de los ejes en el plano. Por último se inclina en la orientación especificada ya que uno de sus extremos es esta mas alto que el otro, por la forma que tiene la parte que cubres. Como se puede apreciar en la figura 6.35.

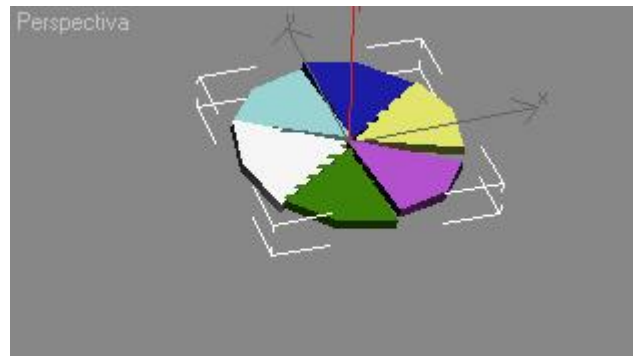


Fig. 6.34 Techo de Mas sobre ciencia (Rehilete)

También se puede ver un techo en el área del lobby. Este techo tiene la característica peculiar de ser transparente y en forma circular. Para diseñarlo se puede crear un cilindro de la medida del cilindro que forma una parte del lobby, tiene que ser delgado y al querer dar la textura al objeto se gradúa la opacidad de este de tal manera que se haga transparente lo suficiente para dar la textura más cercana a la real.

Para su ubicación se rota en los diferentes ejes para dejar un extremo más alto que otro, quedando en una posición inclinada.

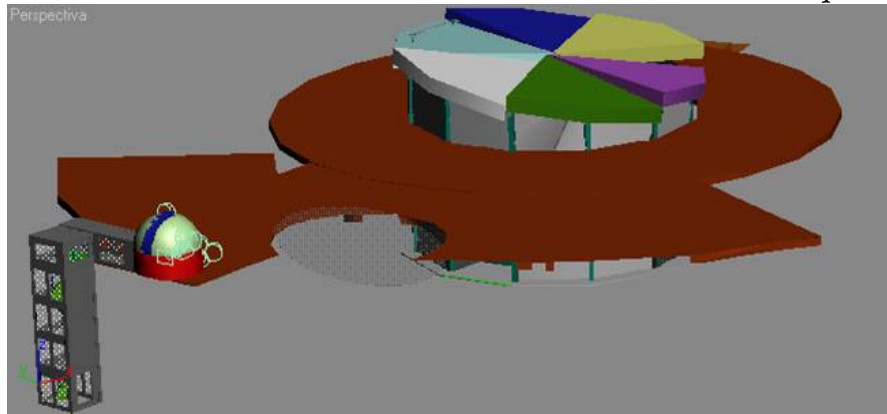


Fig. 6.35 Techos, transparente, rehilete, niveles y formas

Exteriores e interiores

Para el diseño de esta parte es mas fácil si se empieza a diseñar una vez terminada toda la periferia. Con el objeto de tener el molde donde se va a incluir todo lo que tenga el interior.

Para este caso se describe en forma general sin entrar en detalles el modelado del interior. Se dividen en áreas para facilitar la organización y diseño. Una vez modelado el Exterior o todo el entorno del edificio, el interior queda formado, solamente se tiene que detallar y poner las divisiones correspondientes.

Así que se empieza modelando el exterior que además es la parte en la que se da mayor relevancia por ser la parte mas visible para este proyecto puesto que se mostrará el exterior del edificio y para el interior solamente se verá el espacio en donde estarán las exposiciones. En la figura 6.36 y figura 6.37 se observa la distribución del interior, haciendo referencia a que faltan algunas divisiones pequeñas que se omiten para no hacer mas extenso este documento.

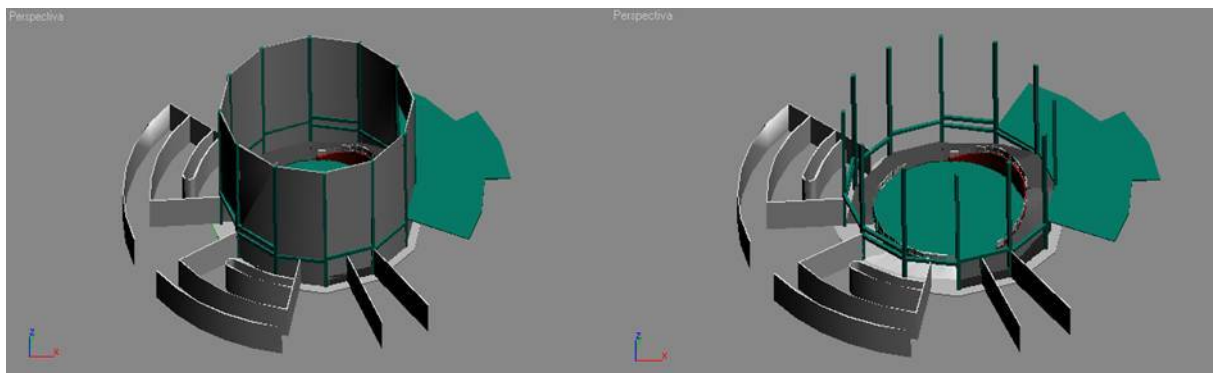


Fig. 6.36 Muros Interiores

Fig. 6.37 División y columnas interiores

Al recopilar información de cada una de las divisiones que se quieren modelar, buscando a las personas indicadas que tengan acceso a todos los planos y documentos existentes aunque para el caso del interior en este caso no se tiene plano alguno que muestre la ubicación de cada uno de los muros que forman el interior, se ubican dentro del plano tridimensional y se procede a modelarlos, con la forma y ubicación correspondiente.

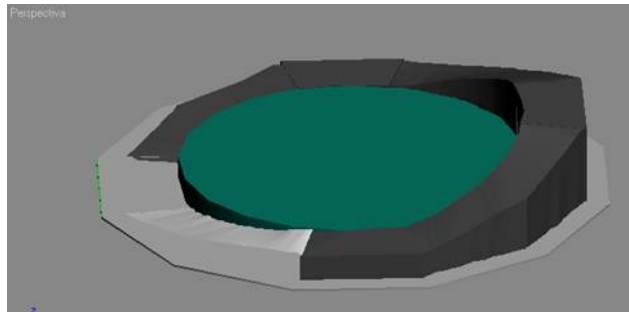


Fig.6.38 Interior de Mas sobre ciencia.

Para el modelado se realiza de igual forma que en la periferia ya que son muros similares, se puede hacer los levantamientos desde AutoCAD y exportarlos a 3D Studio o ya que no se tienen planos para el interior, se puede facilitar creando objetos por medio de primitivas estándar que sirvan para dar la forma que se requiere, y en algunos casos se aplican modificadores principalmente de malla editable y booleano.

En el interior aparte de los muros o divisiones que se observan, también hay un área llamada “Mas sobre ciencia” que tiene una forma muy irregular, con rampas y figuras. Fig. 6.38

Por último como se describe en la parte de integración se realiza esta actividad integrando cada una de las partes modeladas. Fig. 6.39 y Fig. 6.40



Fig.6.39 Integración Vista lateral.



Fig. 6.40 Integración vista superior sin techos.

CAPITULO 7 DESARROLLO

7.1 Introducción

Con el esquema conceptual que se presenta en la metodología descrita en el capítulo cuatro se tiene la guía para continuar el Diseño Arquitectónico Virtual. Hasta el momento se ha detallado el análisis y el diseño en el caso de estudio, en el capítulo seis, con sus ilustraciones, propias del caso de estudio que se presenta para describir la metodología para el Diseño Arquitectónico Virtual, mas no se concluye con el análisis y el diseño, en este capítulo se hace un bosquejo del tratamiento del caso de estudio siguiendo la metodología descrita anteriormente.

En el marco teórico tecnológico que se menciona en el capítulo cuatro, se hacen mención de todas las fases de la metodología y en el caso de estudio hasta el momento se ha mencionado el análisis y el diseño, mas el tratamiento que se le da a ésta parte continua con un desarrollo, la integración y optimización del diseño, así como pruebas, validación y mantenimiento.

7.2 Programación

Como ya se ha mencionado de manera general, el proceso que se lleva a cabo para el desarrollo del Diseño Arquitectónico Virtual, es un tanto laborioso debido a la exportación del archivo, de una herramienta a otra, pero esa complejidad es necesaria para el mejor aprovechamiento de las herramientas y la simplificación del proceso de diseño, ya que cada una de las herramientas, tiene una parte muy importante en el proceso de diseño.

Aunque en la metodología se describe el desarrollo en ésta parte del proyecto, el desarrollo inicia desde la concepción de la idea, la que una vez definida lleva al análisis de la información y de la estructura para, comenzar con el diseño de un prototipo del diseño, que servirá de base para el desarrollo de toda la edificación.

Todo el proceso se basa en la metodología de desarrollo para ingeniería de software descrita en el capítulo cuatro estableciendo un esquema conceptual de la terminología, herramientas, diseño como base para poner en marcha el desarrollo.

De esta manera ya que surge la idea de realizar un Diseño Arquitectónico Virtual, se planifica y se organiza el proyecto estableciendo las condiciones iniciales y esenciales que se seguirán durante todo el desarrollo, haciendo las especificaciones que identifique las necesidades para construir un mundo virtual idóneo.

Se recopila la información posible y necesaria de de todos los elementos involucrados para el desarrollo del proyecto, para que una vez que se hace todo el proceso de análisis se proceda al proceso de Diseño, como se detalla en el capítulo seis.

En primer lugar se utiliza AutoCAD, que es una herramienta de la familia de CAD (diseño asistido por computadora) que se puede utilizar directamente para la creación de dibujos y detalles 2D y diseño 3D. Es además una Herramienta muy flexible que se adapta a tipos de proyectos específicos

y estilos de trabajo individuales. Además con una gran influencia que este sistema ejerce sobre la producción arquitectónica.

Este programa permite de una manera amigable, trazar los planos que servirán de punto de partida para el diseño, además de que también se pueden hacer levantamientos. Así que una vez abierto AutoCAD Se hace el diseño del plano, y se procede a hacer los levantamientos necesarios, quedando un diseño rustico o un prototipo del diseño en el plano de tres dimensiones.

Se procede en exportar el archivo a **3D Studio Max:** para el acabado fotorrealístico, animaciones 3D, presentaciones virtuales en tercera dimensión. Son de la misma casa pero trabajan de otra manera, es decir, no nacen del AutoCAD, aunque la comunicación entre programas es muy fluida.

Para dar un escenario virtual, se exporta a VRML, abreviación de **Virtual Reality Modeling Language**, es un lenguaje para la descripción de objetos y mundos virtuales 3D, con los que el usuario puede interactuar.

Mediante VRML puede especificarse la geometría de los objetos de estos mundos, de las estructuras y controlarse aspectos relativos a su visualización y comportamiento. Estos objetos pueden, al ser seleccionados, establecer enlaces con otros mundos o con documentos HTML.

Una de sus principales características se destaca la de ser un lenguaje *estándar*, y por consiguiente, universalmente utilizado en Internet como el lenguaje para simulaciones interactivas dentro de la Web.

En éste caso, se llega a la idea de desarrollar un edificio virtual ya que se esta desarrollando la virtualización del museo el rehilete, mas dentro de un espacio virtual no se tiene la estructura de dicho museo, así que se piensa en diseñar el edificio del museo, en los anexos se pone una copia del convenio de colaboración con la idea de tener conocimiento de que es lo que contiene un documento de ésta naturaleza en el caso que sea necesario ya que muy probablemente se trabaje con dependencias externas y en cualquiera de los casos es indispensable definir el convenio de colaboración de los involucrados, describiendo la metodología y las bases para llevar a cabo el proyecto.

En el caso de estudio, solo se trabaja con estructuras u objetos estáticos, mas es conveniente mencionar que se pueden incluir objetos dinámicos para dar movimiento a puertas, ventanas, incluir sonidos a estas escenas, mediante eventos transmitidos entre los objetos mediante interacciones traducidas en movimiento o sonidos dentro del mundo virtual. Los objetos tienen atributos, que dan las características a cada uno. “Los componentes del software se constituyen mediante un lenguaje de programación que tiene un vocabulario limitado, una gramática definida explícitamente y reglas bien formadas de sintaxis y semántica. Estos atributos son esenciales para la traducción por la maquina”.

Para el proceso de diseño en VRML es importante conocer las bases del lenguaje, y principalmente para la creación de objetos geométricos, transformaciones a estos, que es lo que más se utiliza para el diseño de un edificio virtual. En VRML todo objeto geométrico (como cajas, esferas), textura del material, transformación geométrica (como rotar, escalar) o cualquier aspecto

que afecte a su visualización (luces, cámaras) está definida por un nodo específico, mas todo esto se puede realizar de una forma más amigable con las herramientas que lo hacen por si mismas y que se describen en el capítulo cinco de de herramientas de desarrollo.

En ésta etapa se define el proceso para proyectar, coordinar, seleccionar y organizar la serie de factores y elementos que intervienen en la realización de objetos destinados a producir las comunicaciones visuales, Define también los objetos creados por esta misma actividad., los nodos, elementos, objetos, estructuras, los atributos que contendrán, de a cuerdo a las especificaciones definidas con anterioridad y que se describen en el diseño.

De tal manera que la creación y elaboración de cada uno de esos elementos, se traduzca un propósito en una forma, en el caso de estudio aquí mencionado el propósito es virtualizar el museo el rehilete, la forma que se va a dar es el de un Edificio Virtual.

Con la información de los puntos 6.1 referentes al análisis, se arma un prototipo con el concepto que cubra la mayor parte posible de lo que se quiere lograr es decir del propósito y de la forma que se va a dar. Para esto se debe explorar todas las alternativas posibles, aunque impliquen el cambio de procedimientos y formas de trabajo existentes.

Las estructuras que necesariamente requieran mayor grado de detalle deberán quedar expresadas claramente para tomarlas en cuenta al momento de diseñar e integrar en la parte final del proyecto.

En el caso de estudio se desarrolla un diseño preliminar utilizando como herramientas básicas, en primer lugar, AutoCAD en donde se diseña el plano dentro de un espacio virtual que es donde se llevará a cabo la fase de edificación.

Éste mismo diseño preliminar se exporta a 3D Studio Max, en donde se lleva a cabo otra etapa de diseño que llevará a la terminación e integración, las partes principales para el diseño preliminar donde se desarrollan con éstas herramientas ubicando en primera instancia las partes de la entrada principal y algunos muros de la periferia que parte de la ubicación en donde se va a llevar a cabo la construcción del mundo virtual, como se describe en la primera parte del diseño o el diseño preliminar y que se describe en el desarrollo del caso de estudio.

Con la información obtenida se elabora una lista de los informes y consejos existentes para el desarrollo del proyecto que cubran las necesidades de información para que todos los involucrados estén enterados de todo lo concerniente para el proceso de diseño. Si es necesario que se tenga que hacer nuevos diseños de estructuras, deberá quedar expresado claramente con el objeto de no duplicar trabajo.

Así se sigue un desarrollo armonioso de todas las fases del diseño en general hasta la parte final del proyecto, mas para su mayor comprensión se seccionan en los puntos siguientes.

7.3 Integración

Cumplido con el diseño preliminar y las distintas etapas del diseño se puede llegar a ver que es necesario identificar algunos aspectos para el diseño y el desarrollo, que es indispensable unificar e integrar, esto es llevar a cabo una fase en todo el proceso de desarrollo para realizar la integración periódica y documentada del diseño.

Cuando sea mas de dos integrantes o desarrolladores se realizarán reuniones de trabajo con el equipo del proyecto, en las cuales, los responsables del modelado explican y discuten con el resto de los integrantes cada una de las fases en las que se dividió el proyecto, unificando tanto criterios, como herramientas y metodologías.

Es importante destacar que el equipo del proyecto debería incluir representantes tanto de los interesados, que actúen como nexo con los desarrolladores, de forma que todas las partes involucradas, directa o indirectamente en el proyecto, participen y sean plenamente conscientes de su rol y responsabilidad.

En el equipo de trabajo se designa una persona que se encargue de integrar cada una de las partes desarrolladas y debidamente diseñadas. Ésta persona se encarga de juntar los trabajos o diseños realizados, los recopila en un solo equipo.

Es importante desde un principio contemplar que estos tipos de trabajos ya integrados, son muy pesado, requieren de mucha memoria, por lo tanto se debe de considerar un equipo que tenga suficiente memoria y recursos para poder manipular con facilidad el proyecto ya integrado.

Además de considerar que para poder sacar, grabar y respaldar el proyecto ya integrado es necesario también de los recursos necesarios para estas tareas, como lo es que el equipo este conectado a la red ya sea local o a Internet para poder enviar la integración si es necesario, o que el equipo tenga quemador o grabador para poder respaldar el archivo en Cd, que normalmente podría requerir de mas de un CD.

Una vez que se reúnen dos o más de las partes en que se ha dividido el proyecto se van integrando cada una de esas partes a un solo archivo al que se puede llamar integrador. Así si se tiene el diseño de la fachada y de las taquillas se integran en un solo archivo.

Ésta integración puede ser en 3D Studio Max o en VRML en los dos casos puede ser muy sencillo, más si se presenta alguna complicación ya sea de forma o ubicación es más fácil corregir en 3D Studio que en VRML ya que el primero es visual y se puede estar observando en cualquiera de los planos mientras se corrige y en VRML se tiene que trabajar con el código, y quizá con coordenadas, lo que dificultaría la integración correcta, aunque es importante imaginar que puede ser más exacta cualquier corrección que se haga, por lo mismo que se trabaja con coordenadas exactas.

Diseño de la interfaz

En la parte de integración como se menciona en el análisis y diseño, se puede incluir si así se desea el diseño de la interfaz, como se menciona a continuación, no pretendiendo hacer un curso, mas se menciona los puntos básicos para el diseño de la interfaz.

El diseño de la interfaz es parte del diseño final, y puede ser motivo de otro trabajo de investigación, ya que es otro trabajo muy diferente el diseñar una interfaz, para motivos de presentación es más completo y con mayor calidad el presentarse en una interfaz y si esta interfaz ya esta en Internet aun es mas impactante.

Aunque el diseño se puede visualizar en un visor para Realidad Virtual, como se menciona anteriormente el ideal es crear una interfaz que permita visualizar el diseño no solo localmente sino por medio de Internet que se pueda visualizar en cualquier parte en donde se tenga conexión.

Para el diseño de la interfaz no importa como se ha planificado el trabajo, pero si se debe tomar en cuenta que los diseños normalmente son pesados, tomando en cuenta el espacio que utilizan. Una interfaz funcional es muy frecuentemente la diferencia entre un sitio fácil de navegar y otro confuso y frustrante.

Para que la interfaz tenga éxito se debe de diseñar de tal manera que los usuarios puedan interactuar con sentido común sobre algo que se ha definido anteriormente por otra persona.

En este trabajo solo se presentan los principios básicos para el diseño de una interfaz como se mencionan en la parte de diseño, para este segmento se hace alusión a que parte del diseño final es también el diseño final de la interfaz, para que tenga una visualización completa dicho diseño y hacer lo que el usuario necesita. Es decir la interfaz o el sistema deben de cumplir con las tareas del usuario.

Es por eso que el proceso de diseño de la interfaz que se presenta en este trabajo, en la parte de diseño, se menciona como “Centrado en las tareas del usuario” y es por eso que el diseño de la interfaz no debe ser separado del resto del diseño, más bien complementarlo.



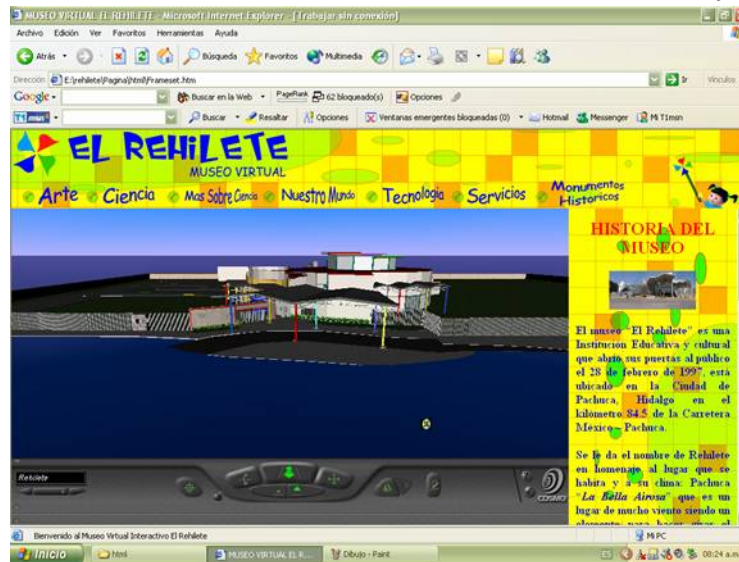
Fig. 7.1 Pantalla principal de la interfaz

En este caso de estudio la interfaz fue diseñada para presentar todo el contenido del proyecto que en un principio se menciona “Virtualización Tridimensional Del Museo El Rehilete”, la virtualización completa de todas las áreas que componen el museo. La parte de arquitectura se presenta principalmente en la portada y se visualiza navegando por el exterior o interior del edificio.

En este trabajo como se muestra en la siguiente figura, se puede apreciar la interfaz en la que se puede visualizar la arquitectura de El Museo el Rehilete, esto como parte de la portada de la interfaz, además que se observa también los botones para cada una de las diferentes áreas en las que se dividió esta exposición.

El visor para Realidad Virtual Permite dentro de la misma interfaz visualizar el edificio en cualquiera de sus vistas, ya sea del frente, de atrás o en su parte superior, como se puede ver en las siguientes figuras.

Con ayuda de los controles de Cosmo Placer es posible navegar y ver en cualquier ángulo todo el sistema, hacer un recorrido por el exterior o incluso si se desea por el interior.



Vista del frente y fachada del edificio.

Con la facilidad de manipular el diseño se puede hacer un recorrido hasta llegar a la parte de atrás en donde se encuentra el estacionamiento y una vista del edificio, de tal manera que se puede observar de otro de sus perfiles. Se observa el techo de estructura así como un techo mas pequeño en esa vista en frente que abarca las entradas al museo y a las oficinas.

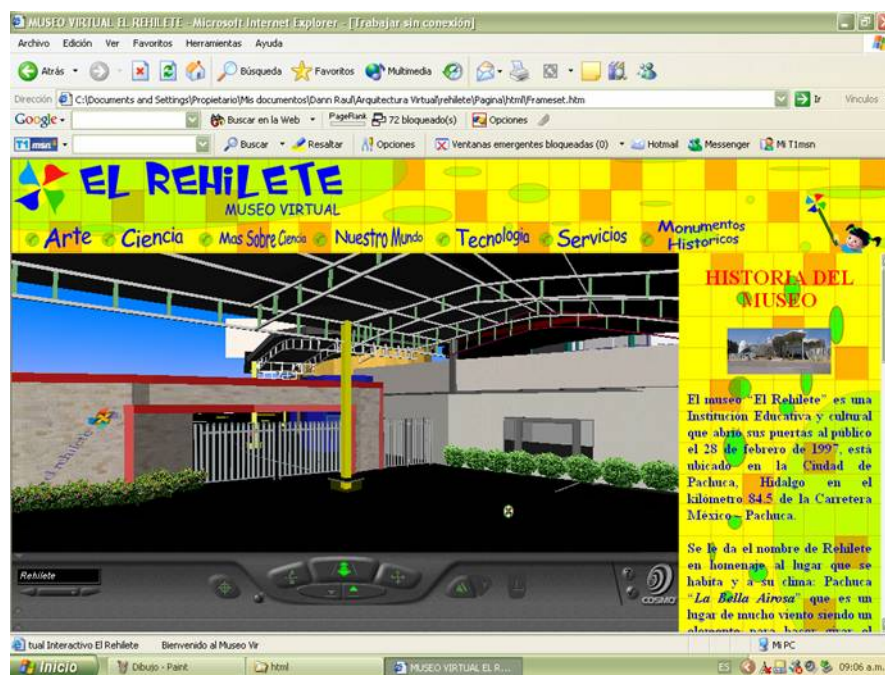
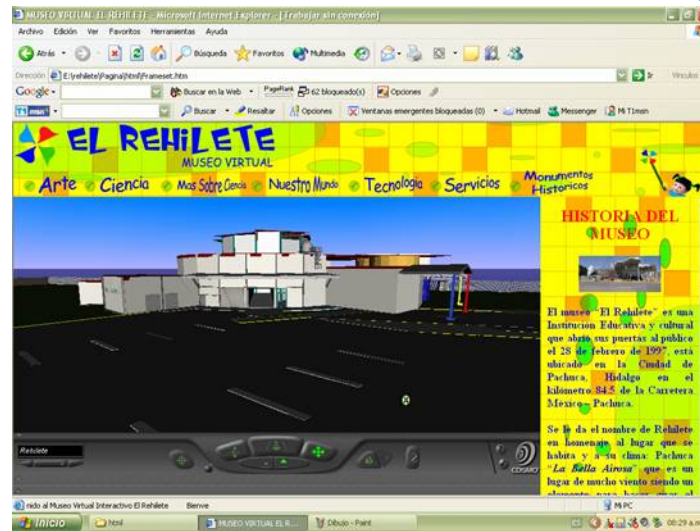


Fig. 7.2 Vista de la entrada principal enfrente



Vista del estacionamiento y salida de emergencia.

Esta vista de la entrada principal se logra mediante un acercamiento con los controles del visor de Cosmo Placer, acercando la vista hasta llegar a esta parte en donde se aprecia la entrada principal, con la reja que se encuentra en la entrada.

Además también se observa en la parte de arriba la estructura del techo, vista que se logra también mediante un acercamiento.

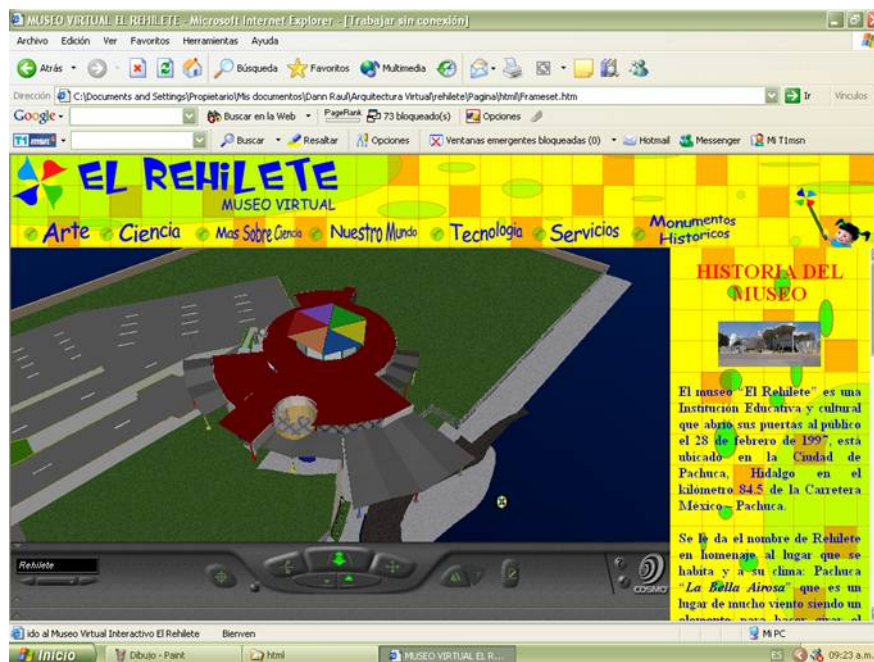


Fig. 7.3 Vista superior del edificio

Esta vista superior del edificio prácticamente en la realidad sería muy difícil tomarla, en cambio por medio de la Realidad Virtual es muy fácil rotar, trasladar y alejar la vista para poder apreciar la parte de arriba del edificio, su parte superior en donde se ven la figura de los techos, y los estacionamientos mas claramente, así como de todas las áreas externas del edificio.

Entrando a los botones llevan a mostrar otra ventana, en la que se ve el interior del área que señala el botón y las exposiciones que hay en el interior de esa área y que fueron modeladas con anterioridad y temas de otros trabajos.

Es importante mencionar que al igual que en la realidad existe el arquitecto, que hace el diseño, y el constructor que hace los levantamientos, así como el que pone el piso etc. También en este trabajo de Realidad Virtual no se realizó todo el proyecto global de “El Museo”, como se puede apreciar el presente esta enfocado a la Arquitectura, en donde también se pueden visualizar modelos realizados fuera de este trabajo, como lo son ventanas, y algunas divisiones del interior del edificio.

La siguiente figura muestra un vista del interior del edificio, la cual se puede hacer por medio de los controles del navegador, para llegar hasta dicha vista, mas no todos los interiores fueron diseñados en este trabajo, enseguida se menciona algunos ejemplos de lo que es parte de otros trabajos y diseñadores.

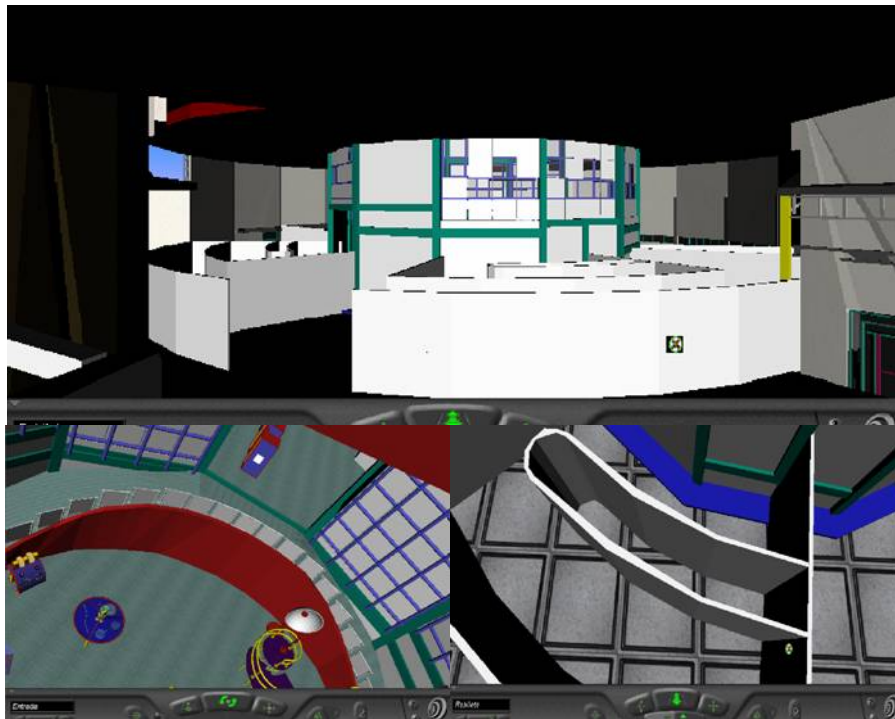


Fig. 7.4 Vista de interiores

Divisiones como la que se muestra en las figuras, son producto de otros trabajos, así como de otros diseñadores, ya que incluso en el edificio real es posible que hayan llegado a cambiar, o que se

agreguen otras divisiones, que pueden ser hasta movibles como lo muestra la figura izquierda, en una pequeña división de color rojo, que hace el barandal para una rampa.

La interfaz puede adaptarse para mostrar a detalle todas las partes de la Arquitectura que se pretendan, dando características, comentarios y lo que se requiera mencionar dentro de esa interfaz.

Aquí se describe solamente en 10 pasos una metodología para el diseño de la interfaz, pasos basados en el proceso de diseño “centrado en las tareas”.

- 1.- Entender quien usará el sistema para hacer qué.
- 2.- Elegir tareas representativas para el diseño.
- 3.- Plagiar o copiar.
- 4.- Bosquejar un diseño.
- 5.- Pensar acerca del diseño.
- 6.- Crear un prototipo.
- 7.- Evaluarla con los usuarios.
- 8.- Repetir.
- 9.- Construirla.
- 10.- Rastrearla.

Integración del sistema

Una vez integrada la parte de arquitectura se integra también a la interfaz, que como se ha ido mencionando se desarrollaron dos versiones de la Virtualización Tridimensional del Museo Interactivo el Rehilete.

Una versión que esta diseñada para correr en redes de baja velocidad como las más comunes que existen en la actualidad, con MODEM de 56 Kb. Y para aquellos equipos que no cuentan con suficientes recursos de cómputo. La interfaz que se puede diseñar para esta versión se resume en un menú JavaScript que despliega solo texto, en donde se puede acceder a la visualización de la planta en forma separada y no se puede acceder a los mundos virtuales mas complejos, ni navegaciones de la arquitectura.

Una segunda interfaz que se desarrolla es mas interactiva la cual esta diseñada para funcionar en equipos con altas prestaciones y recursos, como lo es la alta velocidad en procesador y tarjetas aceleradoras de video, además de la posibilidad de funcionar sobre redes de banda ancha como lo es Internet 2.

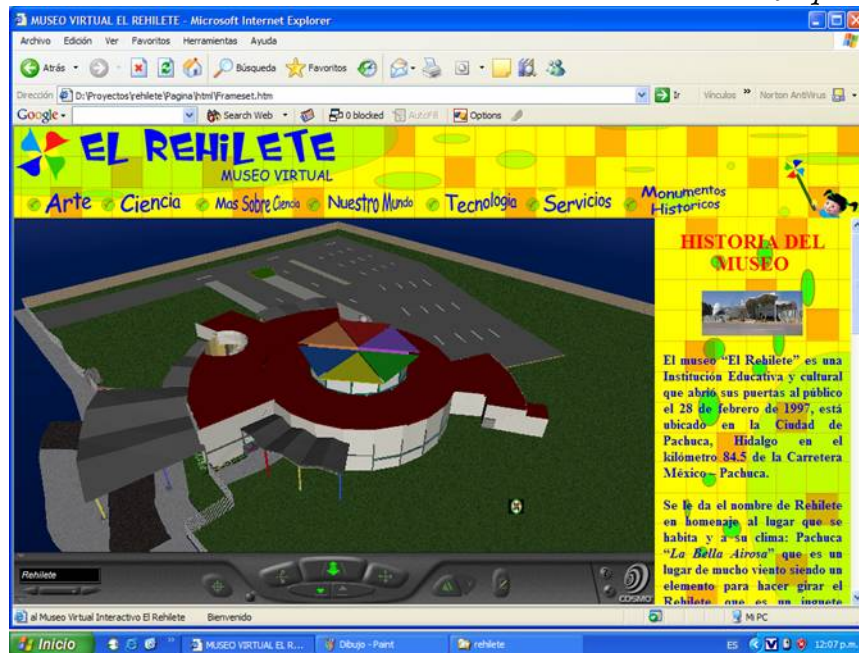


Fig. 7.5 Interfaz del Museo el Rehilete

La interfaz diseñada para esta versión de navegación consta de un menú que hace uso de navegaciones vectoriales, que representan en forma grafica la arquitectura, que además se puede manipular ya que también se requiere de la instalación de un plugin adicional (Flash Placer o Cosmo Player) que hace posible la manipulación de las vistas del diseño, teniendo la posibilidad de ver en forma tridimensional el exterior del Museo en cualquiera de sus caras.

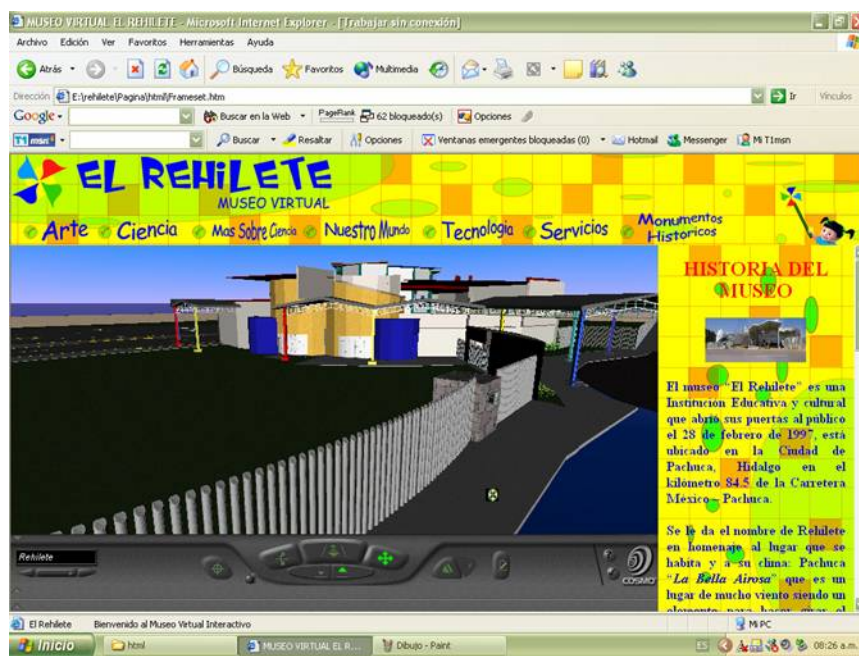


Fig. 7.6 Vista lateral

En esta figura se observa la reja que va por la periferia del terreno en donde se encuentra el edificio, así como mas al fondo se ve el edificio desde una vista que permite ver las columnas del lobby de color café claro y de las taquillas de color azul. En el lobby también se aprecian las puertas de entrada, que están de color blanco, son puertas de estructura con una figura especial, ya que tienen la figura de la columna, semicircular.

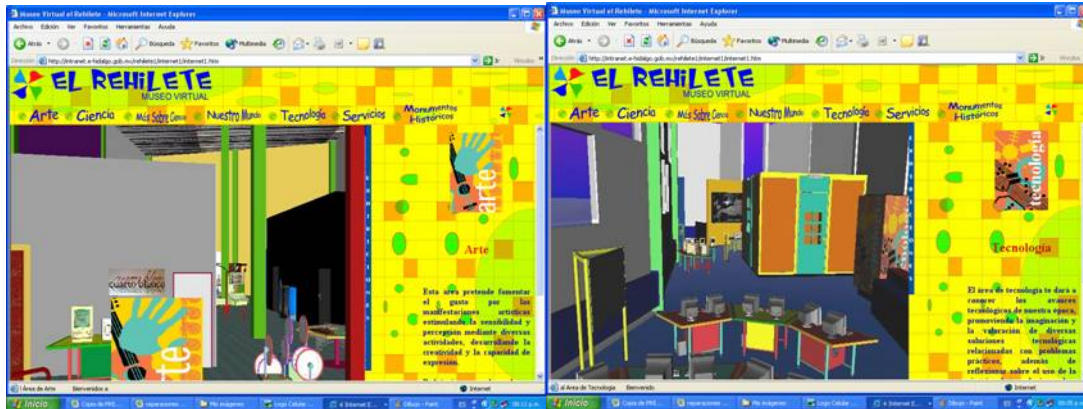


Fig. 7.7 Áreas interiores 1

Desde el momento de ingresar al sitio se puede visualizar la arquitectura diseñada para este proyecto. Además de poder visualizar algunas partes del interior del edificio en donde se exhiben diferentes exposiciones, también diseñadas tridimensionalmente y para Realidad Virtual en donde se puede visualizar las distintas áreas y hacer un paseo virtual por ellas.

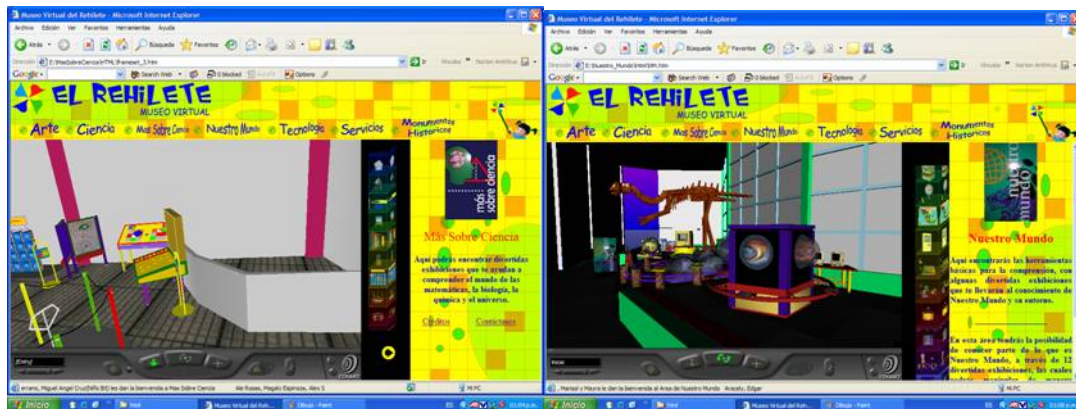


Fig. 6.8 Áreas interiores 2

Las figuras anteriores muestran algunas las áreas del interior del edificio, en donde se presentan las exhibiciones de dicha área y que son producto de otros trabajos, mostrando también parte de la arquitectura, como son paredes y un piso a desnivel que dicho sea de paso es parte de otro diseñador ya que se modeló especialmente para tener la posibilidad de sobreponer las exposiciones.

Como se muestra en la figura una plataforma de color verde que esta levantada del nivel del piso y que contiene sobre ella a una de las exhibiciones que se modelaron y que fueron producto de otros trabajos de investigación, ya que tienen otro tipo recomportamientos virtuales.

En las siguientes figuras se puede ver la misma área del edificio pero una con las exposiciones y otra que no contiene ninguna de ellas, modelando por separado todo, cada una de las exposiciones modeladas por otros desarrolladores.



Fig. 7.9 Interior con Exhibiciones

Así se modela por separado también el edificio, o su arquitectura para después tener la posibilidad de integrar todo el diseño en uno solo modelo, teniendo un solo archivo integrando cada parte modelada y logrando así el diseño final.

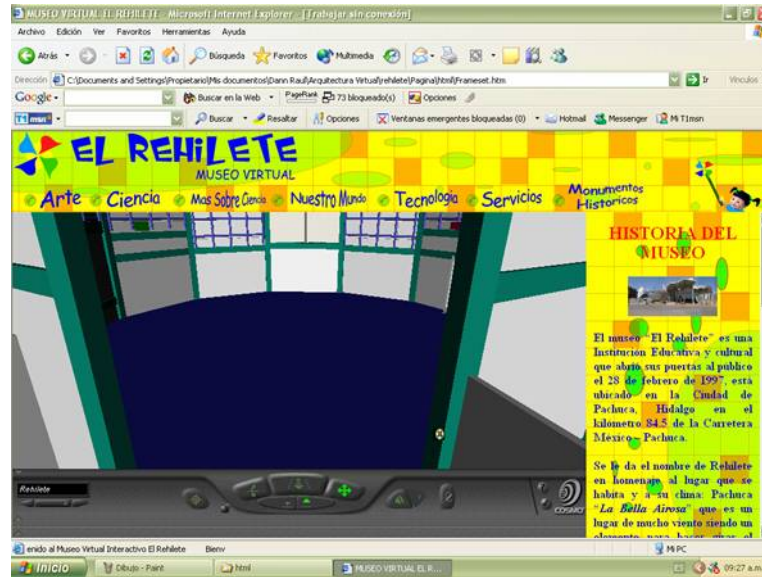


Fig. 7.10 Interior sin exhibiciones

Así las diferentes áreas que se muestran en el menú de la interfaz se pueden visualizar y visualizar también la arquitectura de esa parte del edificio, mostrando los interiores que como se muestra en las figuras anteriores, se puede mostrar solamente la arquitectura o mostrar también las exhibiciones que se colocaron en dicha área.

Diseño final

Desde el principio del proyecto se tiene ya especificado lo que se va a realizar, las metas y objetivos que hay que cumplir, los propósitos y la forma final que tendrá el diseño, que en este caso con fotografías y medidas se definió desde el análisis realizado gracias a la planificación inicial, así que desde el principio se documenta lo que se realiza.

Esta documentación se realiza hasta llegar al diseño final, basado en el resultado del diseño preliminar. Todas las partes deben de estar involucradas con pleno conocimiento y conformidad del diseño final y la documentación como se describe en el desarrollo del caso de estudio. Así una vez integrado todo, es necesario precisar si el diseño hasta el momento presentado es el diseño final o tiene la necesidad de hacer algún ajuste con el fin de que se integre adecuadamente.

Básicamente el diseño final se lleva a cabo en 3D Studio Max, en donde se puede terminar el diseño, integrando todas las fases de éste, quedando en un plano tridimensional, mas para que la integración este en el ambiente de Realidad Virtual, este diseño se exporta a VRML en donde se pueden dar aun mas y mejores acabados, como editar las texturas para lo que se exporta el código a Internet Space Builder en donde se puede colocar texturas exactas y bien definidas.

Ya definiendo la fase final del diseño se utiliza el código generado e integrado a través de las distintas fases y herramientas con las que se desarrolla dicho diseño, para visualizarlo en algunos visores para Realidad Virtual como el Cosmo Placer, mas el código es en VRML. Y presentarlo en un interfaz grafico si así se desea como se describe en la parte de integración.

Ajuste

Como resultado del diseño final con la integración de todas las fases en las que des dividió el proyecto, aparecerán muy posiblemente nuevas tareas, cambios en las ya definidas, cambios espontáneos, fechas, escalas, etc. Es necesario, entonces, ajustar el plan de trabajo al diseño final, cuantificar nuevos riesgos, tiempos, etc.

Una vez que se ha hecho un análisis minucioso de la integración describiendo sus aspectos fundamentales, que se han integrado las divisiones o fases que se hacen para modelar, se integra cada una de las partes que se van a desarrollar, señalando los conceptos, como desarrollar, aplicar he integrar cada área descrita, desde el inicio hasta el fin del proyecto.

Haciendo un proceso de creación y elaboración por medio del cual se convierte el propósito, que es un edificio real, en una forma idéntica vista virtualmente, con las herramientas de Realidad Virtual. En este caso no se tienen movimientos complejos, ya que se trata de objetos inmóviles, mas se hace mención de los movimientos complejos, para que en el caso que se quiera incluir en algunas animaciones, como movimientos de puertas, rejas, o recorridos virtuales.

Aquí se incluye un ejemplo con el movimiento de una reja que abre y cierra. Con el objeto de mostrar como es que se puede incluir éste recurso, ya que se cuenta con las herramientas suficientes para hacerlo sin mayor problema.

En ésta parte se describe el proceso de diseño de una forma general, haciendo referencia a la parte de la descripción de las herramientas de desarrollo en donde se hacen descripciones mas específicas de cómo se lleva acabo el diseño y desarrollo con dichas herramientas, y con el objeto de hacer más completa esta guía de diseño, se incluye también algunos tutoriales y manuales de las herramientas.

7.4 Optimización

Esta es una fase no menos importante que las demás, se debe de llevar acabo durante todo el proceso para modificar en cualquier momento si es necesario cualquier parte del diseño de tal manera que se logre el alcance de los objetivos. Tomando en cuenta que cualquier diseño óptimo, si no funciona tiene un valor cuestionable.

Como se ha estado mencionando, se hace uso de diferentes herramientas, esto con el objeto de llevar a cabo un proceso en el que se exporta he importan de una herramienta a otra el proyecto, con el fin de utilizar cada herramienta para optimizar el diseño.

La optimización entonces es una actividad que se desarrolla desde el principio del proyecto, tomando en cuenta esto cada parte a desarrollar se hará siempre con la idea de optimizar recursos, herramientas, tiempos, actividades, capacidad de memoria, etc.

En el diseño, entre menos recursos se utilicen se llegará a un diseño más óptimo en cuanto a memoria utilizada, si un estructura se hace mediante operaciones booleanas, quedará mas pesada que si se saca de las primitivas estándar. Mas si estas Primitivas estándar no contienen la figura que se requiere es necesario y se utiliza alguna otra operación, como puede ser también convertir a curvas, o malla para facilitar la deformación de alguna primitiva estándar, mas estas operaciones, consumen más recursos y por lo tanto mayor memoria, quedando mas pesados, por esto con el objeto de optimizar se evita hasta lo posible.

Otro aspecto que se puede dar frecuentemente en el diseño es fusionar objetos, aunque el acabado es mucho mejor ya que 3D Studio automáticamente resana cualquier parte que se vea desajustada, es importante considerar utilizar ésta herramienta, ya que consume muchos recursos dejando archivos muy pesados.

Con todo esto se observa que es importante ir optimizando en todo el desarrollo del proyecto, más se incluye una parte especial para la optimización porque hay algunos aspectos importantes y especiales para esta actividad.

Nodos DEF-USE

En esta parte del proyecto se analiza principalmente una actividad que se puede también prever desde todo el desarrollo, mas aquí se especifica y se hacen las acciones necesarias para llevarla acabo ya que si varias formas tienen igual geometría o apariencia cosa que se puede observar desde el modelado, se lleva a cabo una actividad específica para esto en el momento de querer optimizar. Para esto se lleva a cabo las siguientes actividades.

Definir un nombre para la primera ocurrencia de un nodo

DEF <nombrenodo> <nodo>

Usar el nombre para compartir el mismo nodo en otro contexto

USE <nombrenodo> en lugar de especificar de nuevo <nodo>

Al nombrar e instanciar nodos se logra en primer lugar ahorrar escribir y reduce el tamaño del archivo importante en este tipo de archivos que el código fuente es demasiado largo, además otra de las ventajas es que permite cambios rápidos y la mas importante que al reducir el tamaño del archivo, seduce también la memoria que utiliza y aumenta la velocidad de procesamiento del browser.

Los nombres también son necesarios para el manejo de eventos ...

```
Shape {
  appearance DEF oro Appearance {
    material Material {
      ambientIntensity 0.4
      diffuseColor 0.22 0.15 0.0
```

```

        specularColor 0.71 0.7 0.56
        shininess 0.16
    }
}
geometry Box { size 1.0 1.0 1.0 }
}
Shape {
    appearance USE oro
    geometry Sphere { radius 0.7 }
}
Shape {
    appearance USE oro
    geometry Cylinder { ... }
}

```

Agrupamiento

Las formas pueden agruparse para componer formas complejas dentro de nodos de agrupamiento. De ésta manera también se reutilizan ya sea coordenadas, formas geometrías, reduciendo el tamaño de los archivos y permitiendo la agilidad del procesamiento.

Un nodo de agrupamiento contiene una lista de nodos hijos que puede ser hijo de un nodo de agrupamiento "padre" que define un espacio de coordenadas para sus hijos relativo al espacio de coordenadas del nodo "padre"

VRML tiene los siguientes nodos de agrupamiento:

Transform { ... }	Group { ... }	Switch { ... }
Billboard { ... }	Anchor { ... }	Inline { ... }
Collision { ... }	LOD { ... }	

Los nodos de geometría (formas primitivas o avanzadas) no pueden ser hijos de un nodo de agrupamiento, en su lugar debe usarse el nodo Shape

Un nodo de agrupamiento Transform crea un grupo dentro de un sistema de coordenadas escalado (scale), rotado (rotation) y por último trasladado (translation), en relación al sistema de coordenadas padre.

El nodo de agrupamiento Group crea un grupo básico, donde cada nodo dentro del grupo es visualizado

El nodo de agrupamiento Switch crea un grupo donde sólo uno de sus hijos es visualizado. Los nodos hijos están dentro de otro campo y son numerados implícitamente desde 0, y con otro campo se indica el hijo seleccionado (-1 ninguno).

El nodo de agrupamiento Billboard crea un grupo con un sistema especial de coordenadas. El sistema de coordenadas se rota alrededor del eje axisOfRotation para enfrentar al usuario.

El nodo de agrupamiento Anchor crea un grupo activable(clickable)

Devuelve el contenido de una url cuando el usuario activa (clicks) alguno de los nodos hijos contenidos en children.

La URL puede apuntar a datos VRML (wrl, viewpoint) o no VRML.

El nodo de agrupamiento Inline crea un grupo especial a partir de otros archivos VRML seleccionados por una url.

El nodo de agrupamiento Collision detecta las colisiones del usuario con las formas pertenecientes al grupo.

7.5 Pruebas

El orden de esta metodología es importante ya que con la experiencias captada se sugiere cada paso sucesivo del otro con la idea de ahorrar trabajo y tiempo. Una vez que se ha integrado cada una de las fases del proyecto y que se ha hecho una actividad encaminada a optimizar se dedica un tiempo específico para realizar una serie de pruebas en el ambiente virtual.

Aunque es posible y también recomendable que se hagan pruebas durante el desarrollo del proyecto y cada una de las fases de modelado, es importante dejar un espacio para las pruebas, para definir los aspectos que puedan estar mal en la integración y en el modelado mismo.

Las pruebas que se hacen en el desarrollo del proyecto ayudan a reducir posibilidades de errores, mas no dejan exento de esto, ya que se pueden presentar diferentes circunstancias que hagan un sistema no óptimo, ya sea por la integración, por el tamaño del archivo o por diferentes razones, por lo que se recomienda una fase de pruebas.

En primer lugar se observa la integración de todo el proyecto, la forma y espacios utilizados, que uno a otro correspondan con su entorno definido en las especificaciones.

También es importante analizar el tamaño de los archivos y la agilidad del procesamiento del archivo, para esto se realiza en el entorno en el que se pretende presentar el proyecto, es decir, que si se deba en una forma local, probar con los diferentes dispositivos a utilizar, para llegar a agotar todas las posibilidades de error, si es preciso instalar algún software, es sistema en si, se recomienda hacerlo en dos o tres equipos diferentes y analizar las especificaciones definidas con anterioridad.

Si el sistema se presenta en una red de comunicaciones Internet, se hace la instalación y se observa en diferentes estaciones de trabajo para asegurar el buen funcionamiento, y la agilidad de visualización y procesamiento.

Las pruebas que se realizan pueden sugerir alguna corrección, o trabajo extra, por lo que se ha dejado dentro del cronograma de actividades un espacio para esto, que servirá para corregir cualquier error, hasta tener pruebas que definan un sistema optimo.

7.6 Validación

Si las pruebas se han realizado con éxito, y no se tiene ningún problema con el sistema, se valida y se hace la entrega del mismo.

También es recomendable hacer las revisiones periódicas y documentadas de las validaciones se han realizado durante el proyecto. El encargado de integrar es el que define si una fase está terminada o no, o si es necesario hacer algunas correcciones y no dejar todo esto al final ya que se puede complicar más las correcciones o actividades que se tengan que llevar a cabo.

Validación como se ha estado haciendo durante las entregas para la integración, pero que aquí se define, se realiza con la documentación necesaria, por medio de un documento al que podemos llamar minutas o memorando, el cual contiene la fecha de entrega, las especificaciones de lo que se entrega y el nombre de quien lo entrega.

En éste documento se hacen las anotaciones correspondientes a su entrega, o correcciones definidas y una vez terminado el trabajo en éste mismo documento se firma o declara validada cada actividad especificada como trabajo a realizar.

7.7 Mantenimiento

Ésta etapa es la parte final del proyecto y puede quedar o no incluida en el documento de entrega como parte de esta, mas se puede también especificar que se deja a manos del interesado con las recomendaciones correspondientes.

En cualquiera de los casos es necesario asegurar que el objetivo que se proyectó al principio del proyecto siempre tenga un rendimiento no mayor ni menor al actual, verificando que el sistema desarrollado cumpla con lo especificado por el cliente, que desde el principio fue el origen del proyecto. Así de ésta manera el sistema siempre estará funcionando correctamente, una vez validado y aún después de tiempo ya que como se mencionó en el marco teórico aún cuando se terminó el trabajo con calidad, si no se mantiene se vuelve nulo.

Un sistema operativo o sus aplicaciones, el software en general pueden presentar comportamientos inesperados, por el propio uso natural de la máquina. Se deben tener los equipos y aplicación en perfecto estado inspeccionándolos continuamente. Ésta es la mejor manera de no tener problemas en el futuro. Se revisan los equipos dando mantenimiento preventivo y correctivo si es necesario para obtener siempre el mayor rendimiento siempre en las aplicaciones.

Debe de especificarse cuál será la metodología que se seguirá para éste proceso complementando todos los datos especificados. Es importante tener un apartado para tener un seguimiento tanto del equipo en donde se encuentra la aplicación como de la aplicación misma, en el caso que se presenten errores se anota la descripción detallada del problema, indicar el mensaje de error, síntomas, forma de repetir el problema etc., dando solución lo más pronto posible con el experto o garantía, para corregir el problema.

También es importante no esperar a que se presenten errores, mas bien prevenirlos. Para conseguir este objetivo, periódicamente, se realizará en los equipos objeto del mantenimiento todas las actuaciones necesarias para que el sistema funcione de la manera más optimizada. Actualizaciones de antivirus, y filtros principalmente cuando se tiene una conexión a Internet.

Algunas actividades que se recomiendan para ésta tarea son:

- Desfragmentado de discos
- Análisis de superficie
- Aplicación de Service Packs y Hotfixes
- Performance tuning del sistema operativo y de las aplicaciones más usuales
- Programación automática de copias de seguridad, etc.

Ésta última es importante ya que la aplicación es pesada y muy elaborada, si se llega a tener problemas graves con el equipo y se pierde ésta aplicación es una pérdida grande, por lo que es recomendable tener copias de seguridad actualizadas y documentadas debidamente en el registro de mantenimiento. El desarrollador tendrá una copia de esta aplicación más no siempre las actualizaciones que se han realizado.

Conclusiones y Comentarios Finales

El tema que se toca en este trabajo puede parecer muy complejo pero aquí se presenta una metodología bastante sencilla con el fin de que sirva de base para posteriores trabajos.

Se puede afirmar que con el contenido de este trabajo queda evidente que la teoría permite visualizar la Arquitectura Virtual en la práctica, dejando bases sólidas y sencillas para poder llevar a cabo Diseño Arquitectónico, en un ambiente virtual y tridimensional.

Con este trabajo se logra también observar trabajos de calidad relacionados con el tema, mismo dentro de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en donde es nacido este trabajo, se ven algunos trabajos donde se aprecia el Diseño Arquitectónico, siguiendo esta metodología e incluso con nuevas estrategias, dentro de la misma Universidad principalmente y en otras comunidades virtuales se promueven así las propiedades de la Arquitectura Virtual, así como identificando sus debilidades.

También queda una necesidad de seguir investigando e implementando en el tema, nuevas y mejores estrategias y métodos. Mas la base, queda descrita en este trabajo.

En este trabajo se puede percibir como la Realidad Virtual y específicamente la Arquitectura Virtual ha revolucionado la concepción y práctica de la arquitectura tal y como se entiende en la actualidad. Concluyendo que abre la puerta a nuevas oportunidades de creación y de servicios profesionales que se vislumbran dentro de un futuro previsible.

Con este proyecto se creó la representación de un lugar y se creó un espacio, en el entorno virtual que cumple con las mismas características de la construcción física que se previeron al hacer los planos de un edificio, para cubrir las necesidades de este.

Se utilizan estándares que ayudan a tener especificaciones técnicas y criterios precisos que se utilizan como reglas para poder cumplir con los propósitos de este proyecto y tener un modelo a seguir.

Se dan las bases para que de una manera fácil se pueda entender los principios básicos del diseño y poder sin dificultad realizar construcciones dentro de un ambiente virtual. Ya sea la creación de nuevos diseños, que pueda manipular al antojo en un ambiente virtual o crear nuevos espacios en el mundo virtual a escala de edificios que han sido construidos en la realidad.

Se establece una metodología, que se presenta también en un caso de estudio, en donde se mencionan y se describen las herramientas utilizadas, así como su uso y funcionamiento para el desarrollo y optimización del proyecto.

De esta manera se describen los principios básicos del diseño en un ambiente tridimensional y de Realidad Virtual, con herramientas para Realidad Virtual. Principios que permiten la construcción de un edificio virtual.

GLOSARIO

Agente.-

Un agente es un tipo de software programado para ir a Internet y realizar una función específica para el usuario. El tipo más común de agente son los programas llamados spiders y worms (arañas y gusanos), que transitan por el Internet, recolectando la información e catalogando su contenido, creando sus propias bases de datos del contenido encontrado. Se están desarrollando otros agentes, con funciones más complejas, que permitirán a los usuarios hacer cosas como buscar sitios de música en línea y comparar los precios de sus discos.

Algoritmo.-

El término algoritmo es un procedimiento o fórmula para resolver un problema. La palabra se deriva del nombre del matemático árabe Al-Juarismi (825 DC). Un programa de ordenador puede considerarse como un algoritmo elaborado. En matemáticas o ciencia informática, un algoritmo generalmente es un pequeño procedimiento que resuelve un problema recurrente.

Ancho de banda

El ancho de banda es la máxima cantidad de datos que pueden pasar por un camino de comunicación en un momento dado, normalmente medido en segundos. Cuanto mayor sea el ancho de banda, más datos podrán circular por ella al segundo.

Applet.-

Un applet es un pequeño programa de aplicación. Antes de que existiera la World Wide Web, los programas incorporados de proceso de texto y dibujo que venían con Windows se denominaban a veces applets (accesorios). En la Red, usando Java, el lenguaje de programación orientado a objetos, un applet es un pequeño programa que puede enviarse junto con una página web a un usuario. Los applets Java pueden ejecutar animaciones interactivas, cálculos inmediatos u otras tareas sencillas sin tener que enviar una solicitud del usuario al servidor.

Aplicación.-

En tecnología informática, una aplicación es el uso de una tecnología, sistema o producto. 2 El término "aplicación" es una forma abreviada para designar a un programa de aplicación. Un programa de aplicación es aquél diseñado para desempeñar una función específica directamente para el usuario o, en algunos casos, para otro programa de aplicación. Los ejemplos de estas aplicaciones incluyen los procesadores de textos, programas de bases de datos, navegadores de la Red, herramientas de desarrollo, programas de dibujo, pintura y edición de imágenes, y programas de comunicaciones. Las aplicaciones usan los servicios del sistema operativo del ordenador y otras aplicaciones de apoyo. La solicitud formal y los medios de comunicarse con otros programas que

usa un programa de aplicación son lo que se denomina interfaz de programa de aplicación (application program interface, API).

Arquitectura para el Ciberespacio

Tipo de arquitectura virtual. Diseñada para existir y funcionar exclusivamente en el ciberespacio.

Arquitectura Virtual.-

Arquitectura representada a través de medios virtuales. Arquitectura no construida. Está presente desde el primer boceto hasta la visualización por medio de la más avanzada herramienta informática.

Atributo.-

Un atributo es un apéndice de un rótulo HTML que extiende o califica su significado. Por ejemplo, se puede extender el rótulo (imagen) al incluir el atributo ALIGN que permite especificar cómo se quiere alinear un bloque de texto con una imagen. Con el atributo ALIGN se puede alinear el texto a la izquierda, a la derecha, en el centro, encima, en el medio, o debajo de una imagen. Otro atributo utilizado para extender el rótulo es BORDER que permite especificar la talla del borde que aparece alrededor de la imagen activa en pixels.

BackGround .-

Normalmente solemos referirnos con esta palabra a toda tarea o trabajo que se realiza en segundo plano, es decir, algo que se está llevando a cabo con una prioridad baja. Suelen usarla los sistemas operativos multitarea (porque claro está, nunca se podrá estar realmente trabajando con dos programas al mismo tiempo); de esta forma otras tareas con una prioridad más alta utilizarán más recursos, etc... Otro ejemplo de "background", es aquella parte de la memoria que se utiliza para programas auxiliares y demás que actúan como ayuda de una aplicación principal o base.

Base de datos.-

Una base de datos es un formato estructurado para organizar y mantener informaciones que pueden ser fácilmente recuperadas. Un ejemplo simple de base de datos es una hoja de cálculo.

Bit.-

Abreviación de binary digit, un bit es la unidad más pequeña de datos que un ordenador puede manejar. Los bits se utilizan en distintas combinaciones para representar distintos tipos de datos. Cada bit tiene un valor 0 ó 1.

Buffer.-

Un buffer (a veces traducido como "memoria temporal" o "memoria tampón") es un área de datos compartida por dispositivos de hardware o procesos de programas que operan a distintas velocidades o con diferentes conjuntos de prioridades. El buffer permite que cada dispositivo o proceso opere sin verse interferido por otro. Para que un buffer sea efectivo, su tamaño y los algoritmos para poner y retirar datos de él deben ser considerados por el diseñador. Como una caché, un buffer es "un punto intermedio de almacenamiento" pero existe no tanto para acelerar la velocidad de una actividad como para apoyar la coordinación de actividades separadas. Este término se usa tanto en programación como en hardware. En la programación, el uso del buffer en ocasiones implica la necesidad filtrar datos de su destino final para poderlos editar o procesar de alguna otra forma antes de transferirlos a un archivo o base de datos regular.

Buscador.-

Un buscador es un tipo de software que crea índices de bases de datos o de sitios web en función de los títulos de los ficheros, de palabras clave, o del texto completo de dichos ficheros. El usuario conecta con un buscador y especifica la palabra o las palabras clave del tema que desea buscar. El buscador devuelve una lista de resultados presentados en hipertexto, es decir que se pueden pulsar y acceder directamente al fichero correspondiente.

Byte.-

Es una serie de 8 bits. La capacidad de almacenaje de un ordenador se mide en bytes. Un *Kilobyte* (o 1 K) representa 1024 bytes y un *Megabyte* (1 Mb) representa mil "K" bytes, o un millón de bytes.

Caché.-

Cuando se descarga una página web, el dato es "ocultado", lo que significa que es almacenado temporalmente en el ordenador. La próxima vez que se desea esa página, en lugar de pedir el fichero al servidor, el navegador accede a ella a partir del caché, de manera que la página aparezca rápidamente. Pero si la página es actualizada frecuentemente, como lo son las páginas de noticias, de resultados deportivos o de datos financieros, no se verán las informaciones más recientes. Se ha de usar el botón de Recargar del navegador para descargar del servidor los datos más recientes.

Cargar.-

En inglés: Upload. A menudo confundido con descargar, cargar un fichero significa cargarlo de un ordenador personal a otro distante. Descargar ficheros es lo que hacen la mayoría de los usuarios de manera más frecuente.

CD-ROM.-

Abreviación de Compact Disk Read-Only Memory, un CD-ROM sirve para almacenar datos digitales y puede contener 650 Mb.

Ciber.-

Este prefijo, unido a casi cualquier palabra, la relaciona con el mundo de la Internet: cibernauta, ciberpunk, ciberexperiencia, cibersexo, etc.

Ciberespacio

Ciberespacio es un término acuñado por el autor de ciencia ficción William Gibson para describir todos los recursos de información disponibles en las redes informáticas.

Clic.-

Hacer clic

Pulsar el botón del ratón con el cursor colocado sobre algún elemento de la pantalla

Comunidad virtual.-

El conjunto de personas que comparten el ciberespacio

Criptografía.-

Procedimiento que permite asegurar la transmisión de informaciones privadas por las redes públicas desordenándola matemáticamente (encriptándola) de manera que sea ilisible para cualquiera excepto para la persona que posea la "llave" que puede ordenar (desencriptar) la información. Los dos tipos más comunes de criptografía son los de "misma llave" y "llave pública". En la criptografía con la misma llave, un mensaje es encriptado y desencriptado utilizando la misma llave, que se manda en un envío separado. El método de llave pública es más seguro, el cual utiliza un par de llaves diferentes (una pública y una privada) que pueden tener una relación particular entre sí, de manera que un mensaje encriptado con una llave, sólo puede ser desencriptado con la otra y viceversa.

COM.-

El modelo de objetos y componentes (COM) es una tecnología que realiza términos como OLE y ActiveX en un mismo marco de trabajo para la tecnología de componentes Microsoft. Primero, desarrollada como una fundación para OLE 2.0, y luego integrada directamente con el sistema operativo Windows, COM se ha sido licenciada para HP, Digital, SGI, Software AG, Iona y otros vendedores de sistemas operativos. COM y OLE 2.0 ya son soportados en plataformas Machintosh PPC y plataformas 68K, producto de este soporte son Office98 e Internet Explorer

C.-

C es un lenguaje de programación estructurado y de procedimientos que ha sido ampliamente usado tanto para sistemas operativos como para aplicaciones, y que tiene una amplia base de seguidores en la comunidad académica. Muchas versiones de sistemas operativos basados en UNIX están escritos en C. C ha sido estandarizado como parte de la interfaz portable de sistema operativo (Portable Operating System Interface, POSIX). La popularidad de la programación orientada a objetos ha hecho que C haya sido reemplazado como "el lenguaje" de programación por el C++, un superconjunto del lenguaje C que usa un conceptos de programación completamente distintos, y por Java, un lenguaje similar al C++ pero más simple, diseñado para uso en redes distribuidas.

Cliente.-

Un cliente es el programa o usuario que realiza la solicitud en una relación cliente/servidor. Por ejemplo, el usuario de un navegador de la Red en realidad realiza solicitudes de cliente para recibir páginas de servidores en toda la Red. El navegador en sí es un cliente en su relación con la computadora que recibe y entrega el archivo HTML solicitado. El ordenador que maneja la solicitud y envía de vuelta el archivo HTML es un servidor.

Cursor.-

Pequeña flecha u otro tipo de indicador que se desplaza sobre la pantalla del ordenador, manejado por el ratón.

Dato.-

Unidad mínima de información, sin sentido en sí misma, pero que adquiere significado en conjunción con otras precedentes de la aplicación que las creó.

Datos.-

Técnicamente, los datos son hechos y cifras en bruto, tales como órdenes y pagos, los cuales se procesan para obtener información, por ejemplo el saldo deudor y el monto disponible. Sin embargo, en el uso común, los términos datos e información se toman como sinónimos. La cantidad de datos versus información que se guarda en el computador constituye una compensación. Los datos pueden procesarse en diferentes formas de información, pero toma tiempo clasificar y sumar transacciones. La información actualizada puede proporcionar respuestas inmediatas. Un error frecuente es creer que el software es también datos. El computador ejecuta o corre un software. Los datos se "procesan", mientras que el software se "ejecuta". 2. Cualquier forma de información, ya sea en forma electrónica o sobre papel. En forma electrónica, "datos" se refiere a archivos, bases de datos, documentos de texto, imágenes y, voz y video codificados en forma digital.

Descargar/Download.-

En inglés: download. Descargar es el método mediante el cual los usuarios acceden y guardan programas u otros ficheros en sus ordenadores a partir de ordenadores remotos, normalmente por medio de un módem.

Download

Bajar, pero hay quien usa esta forma inglesa

E-mail.-

Abreviación de Electronic mail.

Abreviatura del inglés *electronic mail*, **correo electrónico**

Explorador.-

Programa (como Netscape o Mosaic) que permite ver las páginas de la Web, tal y como fueron concebidas

Hipertexto.-

conjunto de texto y contenidos multimedia que no está creado para ser leído linealmente (es decir, empezando por el principio y acabando por el final), sino que utiliza enlaces para hacer remisiones, poner en contacto distintas partes, o para conectarse con otros textos.

http.-

Siglas del inglés HyperText Transfer Protocol, "protocolo de transferencia de hipertexto": es el protocolo de comunicación que utiliza la WWW.

Dirección IP.-

Una dirección IP es un código numérico que identifica a un ordenador específico en Internet. Las direcciones de Internet son asignadas por un organismo llamado InterNIC. El registro incluye un nombre (whitehouse.gov), nombre de dominio, y un número (198.137.240.100), dirección o número IP.

Emulación.-

Característica que permite a un dispositivo funcionar como si fuera otro distinto, interoperando con otra PC. Por ejemplo, los PCs pueden emular el funcionamiento de determinados terminales que se conectan a mainframes y que funcionan de forma totalmente diferente.

En línea.-

Traducción literal del término -On-line- que indica que la aplicación o el sistema al que nos referimos permanece conectado a otra computadora o a una red de computadoras.

Fiabilidad .-

Característica de los sistemas informáticos por la que se mide el tiempo de funcionamiento sin fallos. En el caso del hardware, se han conseguido altísimos grados de fiabilidad, mientras que en el software siguen existiendo bugs que dificultan el buen funcionamiento de los programas. Cuando uno de estos «bugs» aparece, es normal que el programa «se quede colgado», impidiendo al operador seguir trabajando con el sistema y obligando a reiniciar la máquina.

FTP.-

Siglas de File Transfer Protocol. Método muy común para transferir uno o más ficheros de un ordenador a otro. FTP es un medio específico de conexión de un sitio Internet para cargar y descargar ficheros. FTP fue desarrollado durante los comienzos de Internet para copiar ficheros de un ordenador a otro. Con la llegada del World Wide Web, y de los navegadores , ya no se necesitan conocer sus complejos comandos; se puede utilizar FTP escribiendo el URL en la barra de localización que se encuentra en la parte superior de la pantalla del navegador. Por ejemplo, al escribir.

ftp://nombre.del.sitio/arpeta/nombredelfichero.zip ocurre que se transfiere el fichero nombredelfichero.zip al disco duro del ordenador.

Al escribir *ftp://nombre.del.sitio/carpeta/* da una lista con todos los ficheros disponibles en esa carpeta.

Cuando un navegador no está equipado con la función FTP, o si se quiere cargar ficheros en un ordenador remoto, se necesitará utilizar un programa cliente FTP. Para utilizar el FTP, se necesita conocer el nombre del fichero, el ordenador en que reside y la carpeta en la que se encuentra. La mayoría de los ficheros están disponibles a través de "anonymous FTP", lo que significa que se puede entrar en el ordenador con el nombre de usuario "anónimo" y utilizar la dirección de correo electrónico propia como contraseña

Intranet.-

Un Intranet es un Internet interno diseñado para ser utilizado en el interior de una empresa, universidad, u organización. Lo que distingue a un Intranet del Internet de libre acceso es el hecho

de que el Intranet es privado. Gracias a los intranets, la comunicación y la colaboración interna son más fáciles.

Generador de Aplicaciones.-

(Application Generatos). Software que genera programas de aplicación a partir de descripciones del problema en lugar de hacerlo desde una programación tradicional. Está a un nivel más alto que un lenguaje de programación de alto nivel. Una sentencia o línea descriptiva puede generar una enorme rutina o todo un programa. Sin embargo, los generadores de aplicaciones siempre tienen límites en cuanto a su posible uso.

GIF.-

(Graphics Interchange Format). Formato de intercambio de gráficos. Un formato de archivo gráfico que se utiliza comúnmente para mostrar imágenes indizadas por color en el World Wide Web. GIF es un formato comprimido diseñado para reducir al mínimo el tiempo de transferencia de archivos a través de líneas de teléfono estándares. Utiliza el método LZW para lograr proporciones de compresión de aproximadamente 1.5:1 a 2:1.

HTML.-

El HTML 4.0 es la versión más reciente del Lenguaje de Marcas de Hipertexto (Hypertext Markup Language, HTML), la forma básica en que las páginas web se describen para su presentación en nuestro navegador. El HTML 4.0 es la "recomendación" oficial del World Wide Web Consortium (W3C), el grupo que sugiere los estándares de la industria para la Web. Entre las nuevas características del HTML 4.0 están: - Hojas de estilo en cascada, la capacidad de controlar el contenido de una página web a múltiples niveles. - La capacidad de crear formularios más complejos. - El soporte de marcos (que ya es soportado por los principales navegadores). - Mejorías a las tablas que hacen posible el uso de anotaciones para proporcionar el contenido a usuarios de Braille o voz. - La capacidad de administrar las páginas para que puedan distribuirse en distintos idiomas. En la práctica, los dos navegadores líderes, Netscape e Internet Explorer, soportan el HTML 4.0 de formas ligeramente distintas o bien ofrecen aproximaciones no estandarizadas. Esto requieren que los desarrolladores para la Web usen propiedades más avanzadas para crear páginas para cada navegador y enviar las apropiadas al usuario.

Inteligencia Artificial.-

La IA o inteligencia artificial es la simulación de los procesos de la inteligencia humana por máquinas, especialmente sistemas de ordenadores. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la

adquisición de información y reglas para usarla), el razonamiento (uso de las reglas para llegar a conclusiones definitivas o aproximadas) y autocorrección. Las aplicaciones específicas de la IA incluyen los sistemas expertos, el reconocimiento de voz y el reconocimiento de imágenes.

Interactivo.-

Es aquel elemento (de una página Web o de un programa) que responde a las acciones del usuario

Interfaz.-

Sistema de comunicación de un programa con su usuario; la interfaz comprende las pantallas y los elementos que informan al usuario sobre lo que puede hacer, o sobre lo que está ocurriendo.

Internauta.-

Persona que "navega" por la Internet; al igual que *cibernauta*, es un nombre más bien horrendo y que se aplica desde fuera de la comunidad de usuarios: nadie (en su sano juicio) va por la vida diciendo "Soy un internauta".

Internet.-

Conjunto de ordenadores, o servidores, conectados en una red de redes mundial, que comparten un mismo protocolo de comunicación, y que prestan servicio a los ordenadores que se conectan a esa red; debe decirse siempre "la Internet"

Link.-

palabra inglesa para *enlace*; hay quien usa incluso *linkar*, porque no se ha enterado de que existe "enlazar"

Localizador.-

dirección de una página Web, o **URL**

Java.-

Java es un lenguaje de programación expresamente diseñado para usarse en el entorno distribuido de Internet. Se diseñó para que se "pareciera" al lenguaje C++, pero es más sencillo de usar que éste y obliga a una visión de la programación completamente orientada a objetos. Java puede usarse para crear aplicaciones completas que corran en un sólo ordenador o se distribuyan entre servidores y clientes de una red. También puede usarse para construir pequeños módulos de aplicación o applets

para utilizarlos como parte de una página web. Los applets hacen posible que el usuario de una página web interactúe con ella.

Lenguaje de Alto Nivel.-

Lenguaje de programación en el que las instrucciones enviadas para que la PC ejecute ciertas órdenes son similares al lenguaje humano. Dado que la PC no es capaz de reconocer estas órdenes, es necesario el uso de un intérprete que traduzca el lenguaje de alto nivel a un lenguaje de bajo nivel que el sistema pueda entender.

Lenguaje de Bajo Nivel.-

Lenguaje de programación que la computadora puede entender a la hora de ejecutar programas, lo que aumenta su velocidad de ejecución, pues no necesita un intérprete que traduzca cada línea de instrucciones.

Lenguaje de programación.-

Conjunto de normas «lingüísticas» que permiten escribir un programa y que éste sea entendido por la computadora y pueda ser trasladado a computadoras similares para su funcionamiento en otros sistemas

Módem.-

Abreviación de Modulator/Demodulator, un módem es un dispositivo que permite que ordenadores remotos comuniquen entre sí, que transmitan y reciban datos utilizando las líneas telefónicas.

Multimedia.-

Multimedia hace referencia a la utilización simultánea de más de un tipo de media como por ejemplo texto con sonido, imágenes estáticas o dinámicas con música, etc

Museo.-

"Institución permanente sin fines de lucro contenedora de colecciones de objetos de interés artístico, histórico o científico, conservados y exhibidos para la edificación y disfrute del público" [según el ICOM (Consulado Internacional de Museos)]. Además de la labor de exhibición y conservación está la de investigación y extensión por medio de fundaciones y otros suborganismos; talleres, cursos, seminarios y participación en medios de comunicación.

Navegación.-

Recorrido interactivo a través de uno o varios ambientes virtuales o sitios Web en el Ciberespacio.

Navegador.-

Un navegador es un programa software que permite ver e interactuar con varios tipos de recursos de Internet disponibles en el World Wide Web.

Net.-

"La Net" es una forma abreviada de referirse a Internet; en español podemos decir "la Red"

Netscape.-

Fundado en 1994 por Jim Clark y Mark Andreessen, Netscape desarrolló el primer navegador de éxito comercial, Netscape Navigator. El navegador, basado en el Mosaic software del National Center for Supercomputing, alentó al crecimiento explosivo del World Wide Web.

Orientación a Objeto.-

En la programación tradicional, se distingue entre los datos y los procedimientos. En la técnica de programación orientada a objeto no es así, puesto que no existen los procedimientos como tales. Los elementos de los programas se denominan objetos y son considerados como entidades independientes que se relacionan e interactúan entre sí.

Página.-

Unidad de contenido en la World Wide Web, normalmente tiene textos, elementos multimedia y enlaces con otras páginas

Por línea.-

(En inglés *on-line*) modo de conexión a un lugar remoto de una red de comunicación (como la Internet) a través de un módem; por ejemplo: "estoy siguiendo un curso de inglés por línea"

Portada.-

(en inglés, *home page*) página de la Web que sirve de punto de partida para la navegación, y que normalmente tiene enlaces con otras páginas; también se puede llamar "página inicial"

Página principal.-

También denominada página de inicio. Es la página web por la que comienza la presentación de un sitio web. Es una especie de índice de lo que hay en el sitio web, y ofrece enlaces a distintas partes del sitio.

Página Web.-

Una página web es un documento creado en formato HTML (Hypertext Markup Language) que es parte de un grupo de documentos hipertexto o recursos disponibles en el World Wide Web. Una serie de páginas web componen lo que se llama un sitio web.

Los documentos HTML, que estén en Internet o en el disco duro del ordenador, pueden ser leídos con un navegador. Los navegadores leen documentos HTML y los visualizan en presentaciones formateadas, con imágenes, sonido, y video en la pantalla de un ordenador.

Las páginas web pueden contener enlaces hipertexto con otros lugares dentro del mismo documento, o con otro documento en el mismo sitio web, o con documentos de otros sitios web. También pueden contener formularios para ser rellenados, fotos, imágenes interactivas, sonidos, y videos que pueden ser descargados.

Píxel.-

Pixel es cada uno de los puntos que componen una imagen numérica.

Plug-In.-

Un plug-in extiende las capacidades de un navegador, como Netscape Navigator o Microsoft Internet Explorer, permitiéndole ejecutar ficheros multimedia. Es un módulo opcional que puede ser agregado a un navegador. Los usuarios pueden encontrar plug-ins en los sitios de los editores de navegadores.

Protocolo.-

Un protocolo es una serie de reglas que utilizan dos ordenadores para comunicar entre sí. Cualquier producto que utilice un protocolo dado debería poder funcionar con otros productos que utilicen el mismo protocolo.

Proveedor de acceso a Internet.-

Un proveedor de acceso es el sistema informático remoto al cual se conecta el ordenador personal del usuario y a través del cual se realiza la conexión con Internet. Es la empresa que provee el acceso a Internet, y en algunos casos una cuenta en línea en su sistema informático. Puede ser un

servicio comercial grande como Compuserve o America Online, quien puede establecer una tarifa por horas por la conexión a Internet, o puede ser una pequeña empresa, con una tarifa plana mensual con uso horario ilimitado. Si se accede a Internet directamente a partir de una cuenta de empresa, entonces el proveedor de acceso es la propia empresa.

El tipo de servicios y el costo varía en función de la localización geográfica del usuario y del número de proveedores que haya en esa área. No hay un límite del número de proveedores que se pueden tener, y por varios motivos, puede quererse o necesitarse tener más de uno.

QuickTime®.-

QuickTime es una extensión de fichero desarrollada por Apple Computer, Inc. para videos o animaciones comprimidas. Para ver el film o el video una vez realizada la descarga del fichero, es necesario que el ordenador soporte al formato QuickTime.

Ratón.-

dispositivo que permite transformar los movimientos de la mano del usuario sobre un plano en movimientos de un cursor sobre la pantalla del ordenador, para elegir y activar elementos.

Red.-

Una red, network en inglés, son dos o más ordenadores conectados entre sí de manera que puedan compartir recursos. El Internet es una "red de redes", y cualquiera puede intercambiar informaciones de manera fácil y libre.

Paquete.-

El término se refiere a cierto software de aplicación diseñado para atender necesidades sectoriales, de un tipo de negocio, etc. Un paquete integrado contiene un conjunto de programas para atender diversas necesidades, por ejemplo: contabilidad, ventas, etiquetas, etcétera. Con frecuencia, un paquete integra aplicaciones desarrolladas por distintas firmas.

Parámetro.-

Es un término utilizado muy frecuentemente en el lenguaje común y, no necesariamente, con demasiada propiedad. Parámetro es condición variable a la que se asignan unos valores determinados y fijos. En informática puede ser cualquier condición para el desarrollo de un programa, que modifica o escinde su forma de funcionar,

Password.-

O contraseña. Se denomina así al método de seguridad que se utiliza para identificar a un usuario. Es frecuente su uso en redes. Se utiliza para dar acceso a personas con determinados permisos.

Realidad Virtual.-

Concepto con el que se conoce a una serie de tecnologías que pretenden reproducir la realidad mediante la utilización de ordenadores y elementos añadidos. Generalmente, un ordenador genera una imagen falsa que el usuario contempla a través de un casco equipado con un visor especial, de manera que tiene la impresión de estar presente en la escena reproducida por el ordenador. En su grado más alto de sofisticación, los equipos de realidad virtual se completan con guantes y trajes equipados con sensores, que permiten «percibir» los «estímulos» y «sensaciones» generados por el ordenador. En definitiva, el usuario percibe como real algo que no lo es. Aunque se ha aplicado mayoritariamente al mundo de los videojuegos, existen ya aplicaciones --en medicina, por ejemplo-- que han permitido importantes avances en la simulación de intervenciones quirúrgicas.

Rendering.-

Es un término técnico Inglés de difícil traducción. Podemos tomarlo como el proceso que tiene lugar en un ordenador que tiene almacenados los datos para dibujar un gráfico cuando lo "crea" o "genera" en la pantalla. Coloquialmente se emplea, sobretodo, para hablar del proceso de generación de gráficos 3D en un ordenador.

Servidor.-

Genéricamente, dispositivo de un sistema que resuelve las peticiones de otros elementos del sistema, denominados clientes.

Shareware.-

Las versiones de programas que reciben esta denominación permiten probar sus capacidades sin realizar el desembolso mucho mayor que representaría comprar el programa convencional completo.

Shell.-

Es un tipo de utilidad cuya finalidad consiste en hacer más fácil el manejo del sistema operativo o de una aplicación por parte del usuario.

SI.-

Sistemas de Información. Son siglas utilizadas con gran frecuencia. Por extensión, sirven para designar a los especialistas en la construcción de estos sistemas. También son las siglas en inglés de «Integración de Sistemas» y aluden a grandes proyectos que implican múltiples componentes de hardware y software, destinados a organizaciones grandes y complejas.

Textura.-

En modelación tridimensional, imagen estática o animada que se aplica sobre una superficie.

Unicode.-

Súper conjunto del conjunto de caracteres ASCII que utiliza dos bytes en lugar de uno para cada carácter. Unicode es capaz de manejar 65,536 combinaciones de caracteres en lugar de 256, y puede contener los alfabetos de la mayor parte de los lenguajes a nivel mundial. ISO define un conjunto de caracteres de cuatro bytes para alfabetos mundiales, pero también utiliza el Unicode como un subconjunto

URL.-

Siglas del inglés Uniform Resource Locator, "localizador de recursos uniforme", sistema de direcciones de la Internet.

VRML.-

VRML (Virtual Reality Modeling Language o Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual) es un lenguaje para describir secuencias de imágenes tridimensionales (de 3-D) y posibles interacciones del usuario con ellas. Al usar VRML, podemos construir una secuencia de imágenes visuales en entornos web con los cuales un usuario puede interactuar viendo, moviendo, rotando e interactuando de otros modos con una escena aparentemente en 3-D. Por ejemplo, podemos ver una habitación y usar controles para moverla como lo experimentaríamos si estuviéramos caminando por ella en el espacio real. Para ver un archivo VRML, se necesita un visualizador o navegador, que puede ser un módulo (plug-in) para uno que ya tengamos. Entre los visualizadores que se pueden descargar para la plataforma Windows está el CC Pro de Blaxxun, Cosmo Player de Platinum, WebFX, WorldView y Fountain. Whurlwind y Voyager son dos visualizadores para Mac.

Vectoriales.-

Son imágenes creadas con varios vectores. Los vectores son elementos capaces de representar líneas rectas con muy poca información. Tan sólo se necesita el punto de inicio, la dirección y la longitud.

Vínculo.-

Enlace**WWW**

forma abreviada de referirse a la World Wide Web

Web (siempre en femenino: "la Web")

1 forma abreviada de referirse a la World Wide Web

2...hay quien usa esta palabra --bastante horrendamente-- como abreviatura de "página Web", por ejemplo: "¿te gusta mi *web*?"

World Wide Web.-

(En español "Telaraña Mundial") interfaz de comunicación en la Internet, que hace uso de enlaces de hipertexto en el interior de una misma página, o entre distintas páginas.

Bibliografía

- [1] Brutzman, D., (1998), "The Virtual Reality Modeling Language and Java",
- [1-A] www.ripit.granma.inf.cu/PerfecEmp/Paginas/Glosario.asp
- [2] www.lineadecreditoambiental.org/html/glosario.html
- [2-A] http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_virtual
- [3] ISO/IEC 14772-1:1997 "Virtual Reality Modeling Language (VRML97)",
URL:<http://vrml.org/Specifications/VRML97>
- [4] A DIVE: Distributed Interactive Virtual Environment, SICS,
URL: <http://sics.se/dce/dive/onlineonline.html>
- [5] Realidad Virtual,
URL:<http://exodus.dcaa.unam.mx/virtual/history1.html>
- [5-A] Tiffin, J. Y Rajasingham, L., (1997), "En busca de la clase virtual",
Ed. Paidós, España.
- [6]
<http://www.ua.es/dfa/agm/docencia/FEGB/01-02/TeoriaVirtudes/InternetEducacio.htm>
- [7] Artículo publicado por Luis Érick Ramírez en el Periódico Síntesis Universitarios el martes
. 25 de marzo de 2003.
- [8] Instituto Universitario de Audiovisual
http://www.iaa.upf.es/~gvirtual/master/pract/def_rv.htm
Adam J. A. (1993) Virtual Reality is for Real, IEEE Spectrum, volumen 1, numero 10
- [9] Mundo Virtual, Revista MUNDO 21, 1996.
Realidad Virtual, Revista MUY INTERESANTE, 1997.
- [10] Parra Marquez, Juan Carlos; Garcia Alvarado, Rodrigo; Santelices Malfanti, Ivan
"Introducción Practica a la Realidad Virtual" Ediciones U. Bio-Bio, Concepción, 2001.
- [11] Artículo "Realidad Virtual ¿Mito o realidad?" por Ivan Santelices Malfanti Departamento de
Ingeniería Industrial Universidad del Bio-Bio, Chile.
- [12]
<http://congreso.cnice.mecd.es/area5/documentacion/comunicaciones/html/5comunicacion11.html>

- [13] En el Jardín de las Delicias Digitales por Martín Salías.
<http://www.ubik.to/vr/vr17/jardin.htm>
- [14] Gonzalo Vélez Jahn, Arquitectura Virtual: Fronteras, en “Construyendo en el espacio digital”, Libro de Ponencias del 4to. Congreso de SIGraDi, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.
- [15] Di Luigi Centola, “The Virtual House Competition”
<http://architettura.supereva.it/inabit/20000728/>
- [16] Tanaka Jun (1997) (Archivo), From (Im)possible to Virtual Architecture
<http://ziggy.c.u-tokyo.ac.jp/files/Virtual.html>
- [17] Hernán Barría Chateau, “Hacia una Arquitectura intermedia”
Departamento de Diseño y Teoría de la Arquitectura
Universidad del Bío Bío
CHILE
<http://taz.tamu.edu/~americas/barria1.html>
- [18] Inmobiliaria Virtual
<http://www.guia-digital.com/salamanca/iv/quees.cfm>
- [19] Tercer Congreso de Arquitectura Virtual. <http://convirarq2004.ath.cx/intro.html>
- [20] Biografía de Miguel Angel Pérez Tello
<http://personales.ya.com/mapereztello/bio/Bio.htm>
- [21] Exposición de Arquitectura Virtual
<http://www.geocities.com/mapereztello/telloa.htm>
- [22] Espacio Virtual para la Difusión del Patrimonio Cultural <http://www.arsvirtual.com>
- [23] (BERTOL, Daniela. “Designing Digital Space” John Wiley & Sons, 1997. 327 pp.)
- [24] Ian Sommerville “Software Engineering”, (6th Edition)
Sitio Web <http://www.software-engin.com>
- [25] Pressman, R (1992), “Ingeniería de software”, Mc Grall Hill, 4ª edición.
- [26] Carlos muñoz Razo” Cómo Elaborar y Asesorar Una Investigación de Tesis”,
Prentice Hall, 1ª edición.

- [27] Bejar Navarro, Rafael. (Coord.). El diseño de investigación y la metodología en ciencias sociales .-- México : Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinacion de Humanidades. Centro de Investigaciones Científicas y Humanísticas, 1992. 71 p.
- [28] RAMIREZ Guerrero, Marisela (et.al.). Primeros pasos en la investigación Documental. México : Universidad Nacional Autónoma de México, 1992. 49 p.
- [29] López, Javier y Tajadura, José Antonio “AutoCAD avanzado v.13 para Windows 95 y MS-DOS.Guía rápida”, McGraw-Hill, Ed. 1996.
- [30] Daniel Venditti “3D Studio MAX” subtítulo “Animación tridimensional para cine, video y multimedia ”, PC Users
- [31] Goralski, Walter y Poli, Matthew y Vogel, Peter “Vrml”, Prentice-Hall

Índice de figuras	Pag.
Fig. 3.1 Casas unifamiliares	25
Fig. 3.2 Iglesias parroquiales	26
Fig. 3.3 Iglesia románica	26
Fig. 3.4 Museo	27
Fig. 3.5 Chalet	27
Fig. 4.1 Metodología de desarrollo	34
Fig. 4.2 Hoja de registro, cronograma de actividades	36
Fig. 4.3 Registro de atributos, recopilación de información.	39
Fig. 4.4 Análisis de requerimientos.	40
Fig. 5.1 Descripción de la pantalla de Auto CAD 2000	51
Fig. 5.2 Layers	54
Fig. 5.3 Descripción de la propiedades de los layers	55
Fig. 5.4 Coordenadas en AutoCAD	59
Fig. 5.5 Barras de dibujo	58
Fig. 5.6 Pantalla principal de 3D Max	59
Fig. 5.7 Interfaz del panel de comandos	61
Fig. 5.8 Cajas y cubos	65
Fig. 5.9 Cosmo Player	68
Fig. 5.10 Pantalla Principal de Internet Space Builder	69
Fig. 5.11 Descripción de la pantalla principal	70
Fig. 5.12 Descripción de ventanas y paneles	71
Fig. 6.1 Divisiones en el interior	79
Fig. 6.2A Foto Techos de estructura	80
Fig. 6.2B Foto Techos de estructura	80
Fig. 6.3 Foto Entrada principal	81
Fig. 6.4 Frente del lobby	82
Fig. 6.5 Entradas del lobby	82
Fig. 6.6 Entrada de atrás	83
Fig. 6.7 Foto de la parte de atrás	84
Fig. 6.8 Foto de la entrada de servicios	85
Fig. 6.9 Toma aérea del museo	85
Fig. 6.10 Vista superior del museo	86
Fig. 6.11 Techos del edificio y acercamiento al techo en forma de rehilete	86
Fig. 6.12 Plano de la planta	88
Fig. 6.13 Planos de la planta y niveles	88
Fig. 6.14 Foto Rehilete	89
Fig. 6.15 Fotografías entradas, banquetas y muros. techos	89

Fig. 6.16	Techos de estructura de la entrada principal.	91
Fig. 6.17	Estructura del techo de estructura de la entrada principal	91
Fig. 6.18	Columnas de estructura	92
Fig. 6.19	Árbol de modificadores	92
Fig. 6.20	Partes del muro principal	94
Fig. 6.21	Diferentes vistas del muro de la entrada principal	95
Fig. 6.22	Ejemplo de malla editable	96
Fig. 6.23	Partes que forman el muro de la fachada	97
Fig. 6.24	Entrada principal o fachada principal	97
Fig. 6.25	Vista frontal del lobby y las taquillas	98
Fig. 6.26	Vista superior del lobby, en la parte izquierda en perspectiva	99
Fig. 6.27	Corte del techo de estructura del lobby	99
Fig. 6.28	Parte de la entrada trasera	100
Fig. 6.29	Parte de atrás	101
Fig. 6.30	Entrada de servicios	105
Fig. 6.31	Banqueta principal	104
Fig. 6.32	Estacionamiento y carreteras de la parte de atrás	104
Fig. 6.33	Techos	105
Fig. 6.34	Techo de Mas sobre ciencia (Rehilete)	106
Fig. 6.35	Techos, transparente, rehilete, niveles y formas	106
Fig. 6.36	Muros interiores	107
Fig. 6.37	División y columnas interiores	107
Fig. 6.38	Interior de más sobre ciencia	108
Fig. 6.39	Integración vista lateral	108
Fig. 6.40	Integración vista superior sin techos	108
Fig. 7.1	Pantalla principal de la interfaz	114
Fig. 7.2	Vista de la entrada principal	115
Fig. 7.3	Vista superior del edificio	116
Fig. 7.4	Vista de interiores	117
Fig. 7.5	Interfaz del Museo el Rehilete	119
Fig. 7.6	Vista lateral	119
Fig. 7.7	Áreas interiores 1	120
Fig. 7.8	Áreas interiores 2	120
Fig. 7.9	Interior con exhibiciones	121
Fig. 7.10	Interior sin exhibiciones	122

Tablas

Tabla 6A	Áreas y numero de exposiciones	77
Tabla 6B	Atributos de los objetos que forman los techos de estructura	90
Tabla 6C	Tabla de los atributos del muro de la entrada principal	95
Tabla 6D	Tabla de los atributos de los objetos de la entrada trasera	100
Tabla 6E	Atributos de los elementos de la parte de atrás	101
Tabla 6F	Atributos de los objetos de entrada de servicios	102