



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ARAGÓN"

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

ASESOR: MAT. LUIS RAMÍREZ FLORES

LAURENTINO SOTO MARTÍNEZ

TESIS:

"RECONSTRUCCIÓN DEL RECINTO CEREMONIAL DE
TEMPLO MAYOR"



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimiento a:

Mi esposa "Alba" por motivarme y apoyarme en la conclusión con mi trabajo de tesis para mi titulación, proceso durante el cual ella tuvo que hacerse cargo de nuestros hijos por jornadas más largas.

Mis hijos por tener que dejarlos en momentos en que ellos querían jugar, mientras hacía mejoras a este trabajo, gracias hijos "Jas" y "Josh".

Con todo mi Amor gracias.

Agradecimiento a:

Mis padres por cuidarme cuando enfermaba, por apoyarme en mis estudios y ver mis sueños realizados, por dejar de comer o comprarse algo que deseaban para dármele, nunca podré pagárselos, solo me resta decir muchas gracias "Mago" y "Ele".

Mis hermanos por haberme abierto camino para yo poder seguirlo, por levantarse a trabajar, sacrificarse a su corta edad para apoyar a nuestros padres y que no fuesen más pesados los gastos en casa, "Beto", "Maga", "Aure", "Julis", "Ceci", "Leno", "Lupe" y a ti "Ángel" gracias por calentar de comer cuando llegabas de noche de la voca para cenar juntos y así con vivir cosas.

Con mucho cariño y respeto Gracias.

Agradecimiento a:

Mi a amigo Arqueólogo "Leo" por darme un poco de sus conocimientos, los cuales fueron, fundamentales para el desarrollo de este trabajo, por trasladarse desde distancia largas y en fines de semana, para realizar los recorridos en los cuales aprendí demasiado.

Gracias Frank por apoyarme.

"Muchas gracias AMIGOS".

Agradecimiento a:

Mis champiñones por ayudarme a concluir mis estudios en ingeniería, por esos hermosos momentos que pasamos en clases, "Chio", "Alma", "José Luis", "Joel", "Ricardo", "Mario", "Alex", "Armandura", "Jorge". Y a mis maestros por guiarme y educarme.

"Muchas gracias AMIGOS".

INDICE

Introducción	1
Objetivo	3
1 Introducción histórica	3
1.1. Resumen de la ciudad de México-Tenochtitlan	3
1.2. Extensión de la ciudad y sus calzadas	7
1.3. Templos que se encontraban en el recinto ceremonial de México- Tenochtitlán de acuerdo con los cronistas: Fray Bernardino de Sahagún, Fray Diego de Durán, el escritor Soustelle y el proyecto de Templo Mayor.....	10
1.3.1 Materiales de Construcción y agrandamiento del Templo mayor.....	31
1.4. Culminación de la obra de templo mayor	33
1.5. Datos arqueológicos: la Coyolxauhqui, la piedra, la tierra, la cal y la madera.....	34
2. Herramientas de cómputo	40
2.1 EL Calmecac.....	41
2.2 EL Huey Tlachtli.....	45
2.3 El Tlilapan y Tozpalatl.....	48
2.4 La casa de las Águilas y los Jaguares.	51
2.5 La pirámide de Tonatiuh.....	54
2.6 La pirámide de Tezcatlipoca negro y rojo.....	58
2.7 EL Coacalco.....	65
2.8 La pirámide de Cihuacoatl.....	67
2.9 La pirámide de Chicomecoatl.....	69
2.10 La pirámide de Xochiquetzal.....	70
2.11 El Temalacatl.....	75
2.12 El Tzompantli.....	77
2.13 La pirámide de Ehecatl y Quezalcoatl.....	80
2.14 Templo aros rojos.....	83
2.15 La pirámide de templo mayor.....	86
2.16 Algunos adornos y detalles.....	96
3. Lenguaje VRML	
3. 1. Introducción.....	106
3. 2. Preliminares.....	106
3. 3. Estructura de fichero de VRML.....	107
3. 4. Los nodos:	107
3. 4. 1 Nodo Group.....	107
3. 4. 2 Nodo WorldInfo	107
3. 4. 3 Nodo Shape.....	108
3. 4. 4 Nodo Transform.....	110
3. 4. 5 Nodo NavigationInfo.....	111
3. 5. Apariencias: Concepto.....	111
3. 5. 1 Apariencias.....	112
3. 5. 2 Definición de las texturas.....	112
3. 6. Formas predefinidas:.....	113
3. 6. 1 Box.....	113
3. 6. 2 Cylinder.....	113

3. 6. 3 Cone.....	114
3. 6. 4 Sphere.....	114
3. 6. 5 Text y FontStyle.....	115
3. 7. Transformaciones.....	115
3. 7. 1 Escalado.....	115
3. 7. 2 Traslación.....	116
3. 7. 3 Rotación.....	116
3. 8. Hipervínculos.....	116
3. 9. Modo de visualización de la escena.....	117
3. 10. Definición de formas avanzadas.....	117
3. 10.1 Nodo IndexedFaceSet.....	117
3. 10.2 Nodo <u>Extrusion</u>	119
3. 11. Normales.....	121
3. 12. Iluminación.....	122
3. 12. 1 Tipos de luces.....	123
4. Conclusión.....	125
5. Bibliografía.....	127

Introducción

En una mañana del 2001 sostenía una plática con un trabajador de la escuela nacional preparatoria justo sierra, cuando se unió otra persona, salió el tema ha cerca de las películas que hacen en Hollywood y de los juegos de video, entonces la persona que se unió a la plática comento de los juegos que hacen en Japón donde aparece un monstru llamado Ahuítzotl de agua e incluso el mapa de Texcoco. También de la película de Tom Raider que sacan esculturas mayas, aztecas entre otras cosas. Incluso dijo un comentario acerca de que era una las tima que en México no se hiciera nada parecido, fue cuando le pregunte que era él y contesto soy Arqueólogo.

Me intereso le comente que conocía un lenguaje de programación en el cual se podían modelar mundos virtuales a lo que le contesto que estaba bien, motivo por el cual le pregunte de su poco interés. El comento que durante algunos años ha conocido personas que eran ingenieros o arquitectos, que cuando les hizo la propuesta de hacer la “Reconstrucción de templo mayor” en 3D por medio de la computación, no volvían a hablarle del tema.

Le pregunte a cerca de las pirámides y templos que habían en templo mayor medio algo de información y con ello trabaje a la semana le mostré un templo y para el año 2001 el Calmecac que fue el primer templo que hice de manara rudimentaria con los datos que medio, le gusto platicamos mas, me mostro fotos de otros edificios y templos. Fue así como inicie el proyecto de la “reconstrucción de templo mayor” en el 2001.

Trajo libros me mostro trabajos realizados y con el tiempo le propuse dar recorridos y acepto, con estos recorridos obtuve información más profunda de templos, edificios, costumbres, ritos, ofrendas, etc. y cambio la idea que tenia de los “Aztecas”.

Este trabajo no pretende ser una recopilación de datos de los diferentes cronistas, arqueólogos o escritores e investigadores, puesto que ellos son los expertos, más bien es proporcionarles una herramienta de modelados en 3D, junto con los que ya existen para que con su experiencia y nuevos hallazgos ir mejorando los mundos virtuales hasta llegar a lo más real que era la ciudad de Tenochtitlán. Sabemos que para ello falta mucha razón por la cual llevo más de 7 años mejorándolo y siguen saliendo nuevas cosas enterradas en el centro histórico de la ciudad de México.

Uno pensaría que con ese tiempo es suficiente la información recopilada pero cada vez que hacia un templo o edificio me quedaban dudas de ciertas cosas o de algunos detalles que no considere y que el video tomado o las fotos no mostraban bien.

Teníamos que regresar muchas veces puesto que los detalles hacen que luzca mejor, recordemos que esos artistas en cargados de hacer los templos es lo que le ponían detalles sobre detalles, en mi caso no llegue a tanta perfección pues la gran mayoría de las cosas como saben las destruyeron los españoles y otras la humedad, sismos, excavaciones del metro, saqueos o robos, etc.

Es importante considerar que muchos templos se encuentran en predios que son patrimonio cultural y no pueden ser demolidos, edificios del gobierno o incluso en edificios en los cuales suena risorio pero no son propiedad de México si no de países extranjeros o peor en centros comerciales, pero en fin no vamos a tratar esos temas aquí. Hay que disfrutar lo que podemos y de eso se trata también este trabajo.

Sin duda los problemas citados antes impiden saber cómo eran realmente los demás templos o pirámides por ello trabajamos con lo que hay, eso es el templo mayor, donde se sigue excavando y haciendo investigaciones por parte de los arqueólogos.

Quiero destacar que los recorridos me permitieron comparar las dos ciudades la de Tlatelolco y Tenochtitlán que aunque fueron fundadas por grupos que antes eran aztecas y después fueron bautizados como Mexicas para después separarse en dos grupos (los más importantes) los que fundaron México - Tenochtitlán y los que fundaron México – Tlatelolco, sus templos no eran iguales, ni la ubicación ni la orientación de ellos. Los habitantes de Tenochtitlán con quisieron a los de Tlatelolco y que con ellos se llevo a cabo una unión estrategia política, nunca fue una unión religiosa ni cultural ya que ellos respetaban sus costumbres e idiomas de los pueblos conquistados (Salvo en algunos casos especiales), solo quitaban la protección de la deidad del lugar encerrándola en el Coacalco.

En cuanto a los sacrificios que se desarrollaban en sus templos no hay que ser tan enérgicos con sus costumbres si bien causa terror saber que comían carne humana y mataban de manera tortuosa, para comprender porque lo hacían hay que verlo de una manera de que en esa época no había otra cultura que no lo hiciera y esa era su concepción de las cosas. Recordemos que los griegos lo hacían y los egipcios entre otras culturas europeas africanas y asiáticas. Y que con el tiempo modificaron esas costumbres. Pero este trabajo no profundizara en este tema, para ello están los expertos.

Ciertamente las casas de los habitantes de las ciudades no hay nada arqueológicamente encontrado solo comparaciones de otros pueblos que en la actualidad existen y creen que eran así sus casas. Si las pirámides las destruyeron que podemos decir de las casas. También existen los códices y textos de los cronistas para mayor información.

Resulta interesante saber cómo era su vida de los aztecas y eso se muestra en el libro Soustelle, porque en ello giraban sus actividades cotidianas y por supuesto en los templos que había que visitar en ciertas fechas por lo cual se tenían que preparar para la veneración de su deidad.

Además de las guerras que se enfrentaban para obtener sacrificados para llevarlos al templo de su deidad para que no los castigara, es peculiar saber que no hacían guerras en época de siembra ni cosecha, la mayoría de los guerreros se dedicaban al cultivo y también que no peleaban durante la noche por que era de mal agüero.

Vivir en armonía con la naturaleza era primordial razón por la cual cuidaban no solo su ciudad si no que también los lugares que conquistaban y qué decir de los alrededores de la ciudad, esta armonía se ve reflejada en los escritos de Cortés enviados a España y las comparaciones hechas con otras ciudades de Europa. Esto se ve en la ubicación de los templos y edificios que tenían una ubicación política-religiosa, orientación astronómica con relación a la naturaleza en fin estaba bien planeada y qué decir de sus canales, ríos, lagos y lagunas que si bien es criticada por no tener animales de tiro más bien coincide con los expertos de que no es que no los conocieran o no los necesitaban, para esa época sustituyeron esa necesidad con ingenio y utilizando los ríos con sus embarcaciones. Por todo esto y más simplemente diré que estoy asombrado con esta cultura y mencionar que las demás de Mesoamérica son asombrosas de igual forma lástima que no podamos abarcar tanto por razones de tiempo y falta de conocimientos, pero nunca de ganas.

Entonces permítanme mostrarles un poco de los secretos que guarda esta ciudad y que nos ha dado.

Introducción

En una mañana del 2001 sostenía una plática con un trabajador de la escuela nacional preparatoria justo sierra, cuando se unió otra persona, salió el tema de las películas que hacen en Hollywood y de los juegos de video, entonces la persona que se unió a la plática comentó de los juegos que hacen en Japón donde aparece un monstruo llamado Ahuítzotl de agua e incluso el mapa de Texcoco. También de la película de Tom Raider que sacan esculturas mayas, aztecas entre otras cosas. Incluso dijo un comentario acerca de que era una lástima que en México no se hiciera nada parecido, fue cuando le pregunté que era él y contestó soy Arqueólogo.

Me interesó lo que comentó que conocía un lenguaje de programación en el cual se podían modelar mundos virtuales a lo que le contesté que estaba bien, motivo por el cual pregunté de su poco interés. El comentario que durante algunos años ha conocido personas que eran ingenieros o arquitectos, que cuando les hice la propuesta de hacer la "Reconstrucción de templo mayor" en 3D por medio de la computación, no volvían a hablarle del tema.

Le pregunté acerca de las pirámides y templos que había en el templo mayor medio algo de información y con ello trabajé a la semana le mostré un templo y para el año 2001 el Calmecac que fue el primer templo que hice de manera rudimentaria con los datos que me dio, le gustó platicamos más, me mostró fotos de otros edificios y templos. Fue así como inicié el proyecto de la "reconstrucción de templo mayor" en el 2001.

Traje libros me mostró trabajos realizados y con el tiempo le propuse dar recorridos y aceptó, con estos recorridos obtuve información más profunda de templos, edificios, costumbres, ritos, ofrendas, etc. y cambió la idea que tenía de los "Aztecas".

Este trabajo no pretende ser una recopilación de datos de los diferentes cronistas, arqueólogos o escritores e investigadores, puesto que ellos son los expertos, más bien es proporcionarles una herramienta de modelados en 3D, junto con los que ya existen para que con su experiencia y nuevos hallazgos ir mejorando los mundos virtuales hasta llegar a lo más real que era la ciudad de Tenochtitlán. Sabemos que para ello falta mucha razón por la cual llevo más de 7 años mejorándolo y siguen saliendo nuevas cosas enterradas en el centro histórico de la ciudad de México.

Uno pensaría que con ese tiempo es suficiente la información recopilada pero cada vez que hacia un templo o edificio me quedaban dudas de ciertas cosas o de algunos detalles que no consideré y que el video tomado o las fotos no mostraban bien.

Teníamos que regresar muchas veces puesto que los detalles hacen que luzca mejor, recordemos que esos artistas encargados de hacer los templos es lo que le ponían detalles sobre detalles, en mi caso no llegué a tanta perfección pues la gran mayoría de las cosas como saben las destruyeron los españoles y otras la humedad, sismos, excavaciones del metro, saqueos o robos, etc.

Es importante considerar que muchos templos se encuentran en predios que son patrimonio cultural y no pueden ser demolidos, edificios del gobierno o incluso en edificios en los cuales suena risorio pero no son propiedad de México si no de países extranjeros o peor en centros comerciales, pero en fin no vamos a tratar esos temas aquí. Hay que disfrutar lo que podemos y de eso se trata también este trabajo.

Sin duda los problemas citados antes impiden saber cómo eran realmente los demás templos o pirámides por ello trabajamos con lo que hay, eso es el templo mayor, donde se sigue excavando y haciendo investigaciones por parte de los arqueólogos.

Quiero destacar que los recorridos me permitieron comparar las dos ciudades la de Tlatelolco y Tenochtitlán que aunque fueron fundadas por grupos que antes eran aztecas y después fueron re bautizados como Mexicas para después separarse en dos grupos (los más importantes) los que fundaron México - Tenochtitlán y los que fundaron México - Tlatelolco, sus templos no eran iguales, ni la ubicación ni la orientación de ellos. Los habitantes de Tenochtitlán con quisieron a los de Tlatelolco y que con ellos se llevo a cabo una unión estrategia política, nunca fue una unión religiosa ni cultural ya que ellos respetaban sus costumbres e idiomas de los pueblos conquistados (Salvo en algunos casos especiales), solo quitaban la protección de la deidad del lugar encerrándola en el Coacalco.

En cuanto a los sacrificios que se desarrollaban en sus templos no hay que ser tan enérgicos con sus costumbres si bien causa terror saber que comían carne humana y mataban de manera tortuosa, para comprender porque lo hacían hay que verlo de una manera de que en esa época no había otra cultura que no lo hiciera y esa era su concepción de las cosas. Recordemos que los griegos lo hacían y los egipcios entre otras culturas europeas africanas y asiáticas. Y que con el tiempo modificaron esas costumbres. Pero este trabajo no profundizara en este tema, para ello están los expertos.

Ciertamente las casas de los habitantes de las ciudades no hay nada arqueológicamente encontrado solo comparaciones de otros pueblos que en la actualidad existen y creen que eran así sus casas. Si las pirámides las destruyeron que podemos decir de las casas. También existen los códices y textos de los cronistas para mayor información.

Resulta interesante saber cómo era su vida de los aztecas y eso se muestra en el libro Soustelle, porque en ello giraban sus actividades cotidianas y por supuesto en los templos que había que visitar en ciertas fechas por lo cual se tenían que preparar para la veneración de su deidad.

Además de las guerras que se enfrentaban para obtener sacrificados para llevarlos al templo de su deidad para que no los castigara, es peculiar saber que no hacían guerras en época de siembra ni cosecha, la mayoría de los guerreros se dedicaban al cultivo y también que no peleaban durante la noche por que era de mal agüero.

Vivir en armonía con la naturaleza era primordial razón por la cual cuidaban no solo su ciudad si no que también los lugares que conquistaban y qué decir de los alrededores de la ciudad, esta armonía se ve reflejada en los escritos de Cortés enviados a España y las comparaciones hechas con otras ciudades de Europa. Esto se ve en la ubicación de los templos y edificios que tenían una ubicación política-religiosa, orientación astronómica con relación a la naturaleza en fin estaba bien planeada y qué decir de sus canales, ríos, lagos y lagunas que si bien es criticada por no tener animales de tiro más bien coincido con los expertos de que no es que no los conocieran o no los necesitaban, para esa época sustituyeron esa necesidad con ingenio y utilizando los ríos con sus embarcaciones. Por todo esto y más simplemente diré que estoy asombrado con esta cultura y mencionar que las demás de Mesoamérica son asombrosas de igual forma lástima que no podamos abarcar tanto por razones de tiempo y falta de conocimientos, pero nunca de ganas.

Entonces permítanme mostrarles un poco de los secretos que guarda esta ciudad y que nos ha dado.

Objetivo: Mostrar el lenguaje de VRML para modelar mundos virtuales de diferentes disciplinas profesionales, para una mejor comprensión o explicación de los datos y funcionamiento de dicho mundo, a través de la programación.

En este trabajo se mostrará el modelo del mundo virtual del recinto ceremonial de templo mayor como ejemplo en la arqueología, pero que se pueden representar cuerpos humanos (aparatos circulatorio, sistema óseo, etc.), casas, edificios (para arquitectura), entre otros, carreteras, puentes (para ingeniería civil), solo por citar algunas, entre otras muchas disciplinas que con la programación es mucho más práctica esta representación.

1 Introducción históricas

1.1 Resumen de la ciudad de México-Tenochtitlan

“Cuando se hace referencia a Mesoamérica, la primera imagen que suele acudir a la mente es la de un pueblo guerrero: los mexicas. El hecho no es gratuito. En primer lugar, su poder abarcó un extenso territorio, y estaban en la cúspide a la llegada de los conquistadores europeos. En segundo, entre todos los mesoamericanos, el mexica es el pueblo del que existe el mayor volumen de documentos escritos en letra latina. Tras la victoria española sobre México-Tenochtitlan, los europeos fundaron el centro del dominio colonial sobre las ruinas de la ciudad. Los conquistadores describieron las creencias, las costumbres y las instituciones de los vencidos tomando como principal modelo a los mexicas. “

“A grandes rasgos, los dos siglos de existencia de México-Tenochtitlan pueden dividirse en cuatro periodos: el asentamiento de la población en una zona insular del lago de Texcoco y la vida subordinada al poder de los tepanecas (de 1325 hasta 1430); la estructuración del estado hegemónico tras la derrota de Azcapotzalco (hasta 1469); la expansión militar (hasta 1502) y la consolidación de los dominios (hasta la irrupción europea). Las fuentes documentales, sin embargo, se remontan dos siglos atrás de la fundación de Tenochtitlan con el tratamiento prolijo aunque contradictorio y cargado de mitos de una migración emprendida por los mexicas desde Aztlan hasta el que sería su asentamiento definitivo en la ciudad de México Tenochtitlan” (de lo que tratará la tesis).

“La referencia a la migración no es superflua. No lo era para los pueblos mesoamericanos, pues al registrar los sucesos de lo que consideraban sus años "primigenios" anclaban su historia en los mitos de origen. Tampoco lo es para los historiadores actuales, quienes encontramos en dichos relatos una buena descripción que hace un pueblo de su propia ideología. Los mexicas, al igual que los chichimecas y los tarascos, hablaban de un estado pobre y errante del que se habían elevado para llegar a ser una sociedad poderosa. La polémica plantea hoy la disyuntiva entre una Aztlan mítica y una real. Para algunos, Aztlan es la concepción retrospectiva de un México, igualmente lacustre y próxima a un sitio llamado Culhuacan. Quienes sostienen la existencia de una Aztlan real tienden a ubicarla en el Occidente o en el Norte de Mesoamérica, o aun más allá de los confines de esta superárea cultural. “

“Por una parte está ligada al mito, identificada total o parcialmente con el sitio materno de origen, y como tal confundida o considerada vecina de las míticas Chicomóztoc (“El Lugar de las Siete Cuevas”), Culhuacan (“El Lugar de los Antepasados”), Cemíac Mixtitlan Ayauhtitlan (“El que Siempre Está entre Nubes y Nieblas”), etc. Los emigrantes salieron de allí por mandato de su dios patrono, quien a través de sus sacerdotes, ya con su presencia directa, guió a su pueblo hasta la tierra prometida. Por otra parte, en Aztlan vivía un pueblo casi desconocido que recibía el nombre de azteca. Los mexicas, cansados de la explotación a que los aztecas los tenían sometidos, escaparon en busca de mejores condiciones de vida. La milagrería de los relatos incluye un portentoso mandato por el cual los emigrantes dejan de llamarse aztecas para retomar su verdadera identidad como mexitin o mexicas, los protegidos por el dios llamado Mexi o Huitzilopochtli”.



Ilustración 2. Chicomoztoc, las siete cuevas, donde vivían siete grupos

“Aztlan ha tratado de ser ubicada geográficamente. Destacan entre los lugares señalados la isla nayarita de Mezcaltitlán y un recodo del Lerma, al sureste de Guanajuato, propuestos respectivamente por Jiménez Moreno y Kirchhoff. Ambos autores acentúan que en estos lugares existe el medio acuático que constantemente mencionan los textos históricos del siglo XVI. Según las fuentes documentales, los emigrantes salieron de Aztlan bajo la protección de su patrono, el dios Huitzilopochtli, quien les había prometido un futuro de gloria y de riquezas. Viajaban agrupados en las típicas colectividades llamadas *calpultin*, formando un cuerpo que sufrió escisiones graves y recomposiciones durante las muchas décadas de migración. Cada *calpulli* portaba la imagen de su patrono particular y tenía su propio jefe. Al parecer, todos estos dioses estaban subordinados a Huitzilopochtli. Los establecimientos del grupo llegaron a ser muy prolongados en algunos lugares del trayecto y con frecuencia los emigrantes sufrieron la hostilidad de los comarcanos”.

“Al final de un largo recorrido, los mexicas llegaron a las proximidades del Lago de Texcoco y merodearon en la región, fincándose provisionalmente en algunos sitios. Por fin, en 1325 (o años más tarde, según algunas fuentes) fundaron su hogar definitivo “(Trabajo del cual trata la tesis).

“Las ventajas de poblar los islotes de la parte occidental del Lago de Texcoco eran evidentes: los mexicas conocían las técnicas de la explotación lacustre, y calcularon que allí encontrarían abundante fauna y flora aprovechable. El lago, por otra parte, les ofrecía una ventajosa posición defensiva. Los aspectos negativos, sin embargo,

también eran de importancia: un terreno exiguo, poca agua potable, falta de piedra y madera, y la necesidad de construcción de un albarradón para el cultivo de pantano, pues fluctuaba demasiado el nivel del espejo del agua y existía el peligro de la afluencia de aguas salobres desde la parte oriental del lago. Esto en cuanto a las condiciones ambientales; en cuanto a las políticas, la situación era compleja. El largo deambular por la Cuenca les había permitido conocer, y con frecuencia sufrir, las difíciles relaciones imperantes en la región. Numerosas poblaciones se agrupaban en torno a ciudades poderosas y con frecuencia enfrentadas”.

“Las alianzas, pese a estar basadas en parentescos étnicos y en pactos políticos, fluctuaban habitualmente, aumentando con ello el clima generalizado de inestabilidad. Durante todo un siglo de difícil equilibrio, los centros de poder habían luchado por extender y solidificar sus zonas de influencia. Xaltocan, al norte en el lago homónimo, aglutinó a los otomíes y sostuvo relaciones conflictivas con sus vecinos, los chichimecas de Cuauhtitlan. Tenayuca, al noreste, fue un centro chichimeca de importancia; Coatlinchan primero y Texcoco después agruparon a los acolhuas ya los chichimecas en la parte oriental del mayor de los lagos. En el sur, Culhuacan se ostentaba como una cabecera de estirpe tolteca, mientras que los pueblos cultivadores de las riberas y los pantanos de los lagos meridionales extendían sus territorios, y sus influencias llegaban a trasponer los límites de la Cuenca. Entre ellos, Chalco dominaba hasta Amaquemecan, ya en las faldas de los volcanes, y Xochimilco controlaba las montañas del sur. Sin embargo, la mayor potencia de la región era Azcapotzalco, ciudad tepaneca de composición otomiana y nahua, que encabezaba la libera occidental del lago y los valles de Toluca e Ixtlahuaca. Todo lo anterior hacía indispensable a los mexicas entablar alianzas favorables. Muchos de los mexicas se habían escindido del grupo original para integrarse a Azcapotzalco, Culhuacan, Xochimilco, Texcoco, Coatlinchan y otras ciudades de la Cuenca. Por otra parte, no todos los habitantes a lo largo de un corredor comercial que llevaba a los mercaderes aliados hasta el Soconusco, centro productor de cacao. En pocas palabras, los dominios de la Triple Alianza llegaban de costa a costa, aunque quedaban excluidos algunos territorios indómitos, entre ellos Tlaxcala, Metztlán, la Costa Chica de Guerrero, Tututepec y la región tarasca”.

“La expansión de Ahuítzotl propició el enaltecimiento de los comerciantes y llevó a muchos plebeyos a ocupar puestos administrativos de importancia. Tras su muerte, en 1502, la elección del nuevo *tlatoani* recayó en un hombre severo, religioso y, según algunas interpretaciones, identificado con los intereses de la nobleza: Motecuhzoma Xocoyotzin. La expansión militar de su antecesor había sido demasiado abrupta. El gobierno de este Motecuhzoma se dirigió a la consolidación y a la reorganización del reino en favor del estamento superior. Fue un periodo de esplendor que hizo del nombre del *tlatoani* un sinónimo de magnificencia. El complejo urbano insular alcanzó en su tiempo una población que se calcula entre 150000 y 300000 habitantes. Mexico-Tenochtitlan había aprovechado su posición como conductora de las acciones militares de la *excan tlatoloyan*, ubicándose en un plano político privilegiado”.

“Nuevamente esta institución supraestatal se debilitaba por la supremacía de una de sus partes. Pero a Motecuhzoma Xocoyotzin tocó la triste suerte de enfrentar la invasión europea, y tras él ya sólo siguieron los breves periodos de los dos gobernantes que continuaron la guerra de resistencia: Cuitláhuac y Cuauhtémoc. En su apogeo, tras dos siglos de ganar terreno al lago, las dos ciudades de Mexico formaban una gran mancha urbana que sobrepasaba los 13.5 km² y que estaba comunicada con tierra firme por tres grandes calzadas. Mexico-Tenochtitlan y Mexico-Tlatelolco estaban surcadas por amplias calzadas y canales que obedecían a una traza reticular. Tenochtitlan se dividía en cuadrantes urbanos que demarcaban las cuatro grandes unidades administrativas de la ciudad. Los cuadrantes se dividían en

barrios, uno por cada *calpulli* que lo habitaba ocupados por templos, plazas, escuelas, viviendas y estrechos predios cultivados. En el centro de la ciudad estaban enclavados los suntuosos palacios de la nobleza, sólidas construcciones, con frecuencia de dos niveles. El palacio real reunía bajo un mismo techo los aposentos del *tlatoani* y su familia, las salas de corte, tribunales y almacenes”.

“El recinto cívico-ceremonial se erigía exactamente en la intersección de los dos principales ejes urbanos. Era un enorme espacio rectangular rodeado por una plataforma. En su interior se encontraba un enorme conjunto de templos, entre los cuales descollaba la pirámide coronada por dos capillas, dedicadas a los dioses Huitzilopochtli y Tláloc. Como puede suponerse, la vertiginosa carrera política de los mexicas afectó la vida de todos los pueblos del Centro de México. Tras los volcanes, en el Valle de Puebla- Tlaxcala, las conquistas y los asentamientos chichimecas habían desarrollado centros de poder muy importantes que convivieron en cambiantes relaciones políticas con la aún pujante Cholula. Procedentes de la región de Xilotépec, estos chichimecas se habían establecido previamente en territorios texcocanos, en buenos términos con los acolhuas. Como vimos, su paso al valle poblano-tlaxcalteca los llevó a una alianza con los tolteca-chichimecas de Cholula para derrotar a los antiguos pobladores de la región, los olmeca-xicalancas y los zacatecas”.

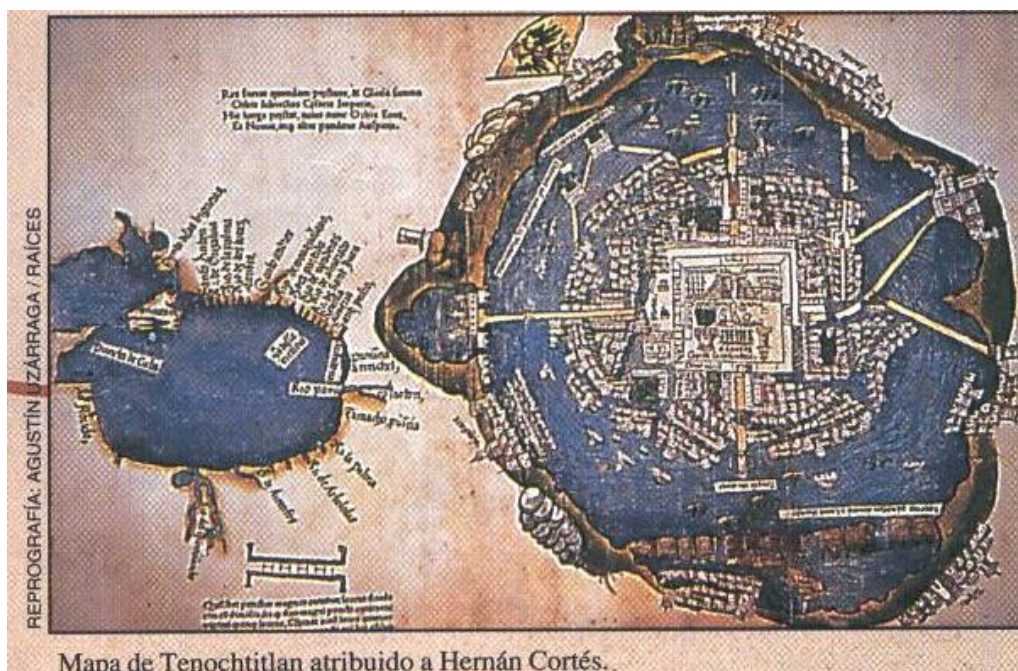
“De las capitales chichimecas es sin duda Tlaxcala la que tuvo un proceso de desarrollo más interesante. Tlaxcala se fue integrando a partir de cuatro unidades políticas que conservaron buena parte de su autonomía hasta el momento de la Conquista. La primera población fue Tepetícpac, fundada hacia 1208. Ochenta años después se propició desde allí un nuevo asentamiento en Ocotelulco. Poco más tarde serían fundadas Tizatlan y Quiahuiztlan, la primera por un grupo nativo y la segunda por chichimecas de reciente ingreso. Los tlaxcaltecas se coaligaron con otros pueblos de los valles para resistir los intentos de conquista de la *excan tlatoloyan*. La unión de Tlaxcala, Cholula, Huexotzinco y Tlilihuitépec logró resistir las permanentes hostilidades de los mexicas y mantuvo la independencia de la región. Al lado opuesto de la Cuenca de México, en los valles de Toluca e Ixtlahuaca, otros grupos chichimecas también habían logrado gran importancia económica, cultural y política. Estos grupos constituían un interesante mosaico lingüístico, sobre todo de lenguas otomianas (otomí, mazahua, matlatzinca y ocuilteca), aunque allí eran también numerosos los hablantes de náhuatl. Una pléyade de centros políticos menores mantenía inestables relaciones con otros más importantes, como Toluca, Teotenango, Tecáxic-Calixtlahuaca, Tenantzinco, Tzinacantépec y Xiquipilco, y reconocían el liderazgo de Azcapotzalco. Cuando los mexicas iniciaron la etapa de expansión, la *excan tlatoloyan* pudo conquistar a sus vecinos occidentales, que para aquel entonces estaban sumamente divididos. Posteriormente, cuando mexicas y tarascos se enfrentaron, los pueblos de los valles de Toluca e Ixtlahuaca quedaron geográficamente en medio de los contendientes y dividieron su apoyo entre esto”.

“En lo que respecta a la tierra caliente meridional, puede decirse que en el siglo XII hubo en ella una masiva afluencia de pueblos chichimecas de habla náhuatl, sobre todo grupos xochimilcas y tlalhuicas. Los primeros fundaron, entre otras poblaciones, Tepoztlan, Tlayacapan y Tochimilco, mientras que los segundos tuvieron entre sus capitales a Cuauhnáhuac, Yauhtépec y Huaxtépec. El algodón producido en el Valle de Morelos fue ambicionado por los mexicas desde tiempos muy tempranos. Esto los impulsó a entablar una larguísima guerra contra Cuauhnáhuac, la cual fue vencida. Para el tiempo de Motecuhzoma Ilhuicamina los mexicas dominaban la región”.

1.2. Extensión de la ciudad y las calzadas

“La forma y extensión de la ciudad constituyen un tema que ha preocupado a los investigadores durante décadas. Los estudios han de basarse necesariamente en documentación antigua, pues la actual ciudad impide la realización de las necesarias excavaciones arqueológicas que diluciden el problema definitivamente. Las descripciones de la ciudad y los planos realizados en los primeros años de la colonia son las bases que permiten aproximarse a la realidad prehispánica”.

“La precisión de estos planos antiguos no es mucha. Ello obedece a la intencionalidad más que a la deficiencia técnica, ya que en ellos trata de reflejarse el aspecto general de la ciudad, resaltando su carácter insular y la existencia de calzadas que la unían con la tierra firme. En este aspecto destaca el Plano atribuido a Hernán Cortés (Toussaint, Gómez de Orozco y Fernández 1938;)”.



“Otros documentos se refieren sólo a partes de la ciudad como el Plano en Papel de Maguey , que se conserva en el Museo Nacional de Antropología e Historia de la ciudad de México (Glass 1964:39-40, Lam. 5). La localización exacta ha sido propuesta por Toussaint, Gómez de Orozco y Fernández (1938; figura 3), al noreste de la ciudad. Calnek (1973) discute esta propuesta y concluye que se refiere a la ciudad de Azcapotzalco (Calnek 1973:1.93)”.

“La cifra más alta la da León y Gama (1927), quien atribuye a los ejes norte-sur y este-oeste una longitud de dos leguas, lo que le lleva a 26,3 millas cuadradas de superficie, 68,9km². Lombardo (1973:120) da unas medidas de 3,7km de longitud en el eje mayor y 2,9 en el menor. Promedia ambos diámetros y obtiene 3,3km, lo que arroja una circunferencia de 10,36km. Afirma que se acerca mucho a la proporcionada por el Conquistador Anónimo, de dos leguas, que son 13,9 km. La superficie que arrojan estas medidas es de alrededor de 8,5 km² para el total de la ciudad, a la que se añade el islote de Nonoalco, junto a Tlatelolco, con 1,75 km². La realidad es que el Conquistador Anónimo (1971:390) dice que puede tener esta ciudad de Temistitán más de dos leguas y media o acaso tres de circunferencia, poco más o menos”.

“Como la legua tiene 5 572 metros, esto nos daría unas medidas entre 13,93 y 16,71 km para el perímetro, aproximándose la primera a la de Lombardo. La geometría ejerce un papel importante en la delimitación de la extensión de la ciudad. Las mismas cifras pueden darnos resultados diferentes, según como las empleemos. Tomando los 3,3 km de promedio de los ejes como lados de un cuadrado, nos dan 13,2 km de perímetro y 10,89 km². Formando el cuadrado con los datos reales (3,7 X 2,9) el perímetro es el mismo, pero lo superficie es de 10,73km². La afirmación de que era un óvalo o una circunferencia debe venir dada por la representación hecha en el Plano de Cortés, y porque los cronistas hablan de circunferencias en lugar de perímetros”.

“Soustelle (1956:25) toma la ciudad como un cuadrado de unos 3km de lado, lo que arroja una superficie cercana a los 10km², Calnek no precisa, pero sus cifras entran dentro de la tónica general: más de 12km², sin contar el islote de Nonoalco (Calnek 1972a:105) y entre 10 y 15 km² (Calnek 1974a:22). Caso (1956) identificó los distintos barrios antiguos de la ciudad de México y los situó sobre un plano de la ciudad moderna. Tomando los datos que proporciona y proyectándolos en un mapa actual de la ciudad (Guía Roji, ed. 1981; escala 1:32.500)”.

“En las recopilaciones de Soustelle nos dice que las calzadas que unían Tenochtitlan con la tierra firme, y el acueducto de Chapultepec, eran los ejes sobre los que giraba el armazón de la ciudad. Las principales, las que iban a Tepeyacac, Tlacopan y Coyoacan, partían del recinto ceremonial situado en el centro de la ciudad . Entre los 78 edificios situados en el interior del muro (*coatepantli*) destacan el Templo Mayor, el juego de pelota, y por su especial connotación, el *tzompantli* (Sahagún 1975:158-163). Junto a los templos se situaban los palacios de los *tlatoque* (Carrasco 1977:206)”.

“Las calzadas construidas eran tan anchas, dice Cortés, que por ellas hubiera podido caminar ocho jinetes, uno al lado del otro, con toda comodidad. La de Ixtapalapan a México era tan derecha que no se desviaba poco ni mucho”, escribe Bernal Díaz”.



“El palacio que había sido de Axayácatl (1469-1481), lugar donde fueron alojados los españoles cuando llegaron a México, se encontraba inmediatamente al norte de las casas de los funcionarios, y su fachada oriental daba frente al recinto del templo mayor. Se llegaba a esta gran plaza por el canal mencionado antes, por la calzada de Ixtapalapan que pasaba aun lado del palacio de Moctezuma y que venía a terminar en la puerta del templo, y por otras calles. La calzada de Tlacopan seguía más o menos el trazo de la actual calle de Tacuba y terminaba, un poco al norte de la plaza ya un lado del palacio de Axayácatl, en el lado oeste del recinto del templo”.

1.3. Templos que se encontraban en el recinto ceremonial de México-Tenochtitlan de acuerdo con los cronistas.

Basados en los textos de los cronistas consultados para este trabajo, pude observar que las fuentes se complementan y que sus descripciones son coherentes entre si, en algunos casos las descripciones de algunos edificios son mas detalladas algunos de estos datos se reafirman con los hallazgos arqueológicos encontrados en las excavaciones.

“En todos los barrios de la ciudad había templos. La extensión y magnificencia de los que estaban enclavados en el recinto del Templo Mayor nos revela la atención que recibían los edificios religiosos, cuya construcción era muy costosa. Sólo el recinto señalado tenía 78 edificios (ver Sahagún 1975:158-163; Marquina 1960; López Austin 1965)”.

Hago mención del siguiente texto para comparar que no solo la arquitectura era inigualable sino que también las costumbres higiénicas lo eran esta y otras razones hacen que en lo particular crezca mi asombro ante esta gran cultura.

“La situación sanitaria en las ciudades preindustriales era mala: El agua de los pozos no siempre era potable. Las instalaciones higiénico-sanitarias no existían, o cuando

existían eran absolutamente inadecuadas. Gatos, perros, gallinas, caballos, asnos, mulas y otros animales vivían mezclados con los hombres en una comunidad que convertía cada casa en una pequeña arca de Noé. Las inmundicias y los desechos de hombres y animales se amontonaban en calles y patios. Los médicos predicaban la higiene personal, pero pocos la practicaban. La gente se lavaba poco. El jabón era un bien raro, y para muchos lavarse en invierno significaba pescar una pulmonía. Los trajes de la mayoría de la gente estaban sucios y raídos. Ratones, chinches y pulgas pululaban por todas partes. (Cipolla 1976: 163)”.

“Algunos de estos problemas no existían en México. Los únicos animales domésticos eran los perros y los pavos, pero sobre todo, la gente era muy limpia. El baño era una práctica frecuente (Mendieta 1945,1:140). La abundancia de *temazcalli* o baños de vapor en las excavaciones arqueológicas y su continua aparición en las fuentes lo certifican (Alcina, Ciudad e Iglesias 1980). La limpieza de la ciudad asombró a los primeros visitantes europeos. Se procuraba que no hubiera cosa sucia en ella (Torquemada 1975- 79:283) y habían de estar tan limpias las calles que aunque la planta del pie fuera tan delicada como la de la mano, no recibiera el pie detrimento alguno en andar descalzo. (Motolinía 1971b:183- ; 184) ”

(Fray Toribio Motolinía 1541)



Códice Telleriano-Remensis

“La organización nos la describe Cervantes de Salazar (1971,1: 349): no había día en que, por lo menos, en cada calle no anduviesen mil hombres barriéndola y regándola, poniendo de noche por sus trechos grandes braseros de fuego, y en el entretanto que unos dormían velaban otros, de manera que siempre había quien de noche y de día tuviese cuenta con la ciudad y con lo que en ella sucedía.”

“La cifra que menciona resulta menos sorprendente si tenemos en cuenta que la limpieza general de la ciudad de Sevilla, en 1404, movilizó 983 hombres (Collantes de Terán 1977:103) pese a su tamaño mucho más reducido. La eliminación de residuos humanos también estaba organizada. Es muy posible que quienes tenían algún huerto utilizaran los excrementos como abono, pero además, en lugares estratégicos había botes amarrados para uso público. El contenido era vendido como fertilizante para los campos (Vaillant 1944:176). Díaz del Castillo (1975: 11 191) las menciona, pero destina los excrementos a curtir cueros ó elaborar sal. Añade en todos los caminos tenían hechos de cañas o pajas o yerbas, por que no los viesen los que pasasen por ellos; allí se metían si tenían ganas de purgar los vientres, por que no se les perdiese aquella suciedad”.

“Mendieta (1945,1: 114) cita la existencia de letrinas en Cholula, y Cervantes de Salazar (1971,1:324) manifiesta que las calles de agua se mantenían limpias porque no echaban inmundicias en ellas. Pase a la existencia de calamidades como

inundaciones (1446, 1498: Sahagún 1975:701), hambre en 1554 (Anales de Tlatelolco 1980:16, 56-57; Códice Vaticano Rlos lám. 75r; Códice Telleriano- Remensis lám. 32r; Códice Aubin 1980:69-70), en 1505 (Códice Telleriano-Remensis lám. 41 v), y 1514 (Códice Aubin 1980:81); plagas de langosta que produjeron hambre en 1446 (Códice Aubin 1980:68) y 1491 (Códice Aubin 1980:77), y temblores de tierra que causaron destrozos en la ciudad en 1475 (Códice Aubin 1980:73),1489 (Códice Aubin 1980:76) y 1496 (Códice Aubin 1980:78), no se menciona el que se produjera ninguna epidemia. Sobre todo la hambruna de 1454 fue terrible, obligando a mucha gente a emigrar, y al tlatoani a repartir alimentos entre la población más necesitada (Durán 1967c:241-242)”.

De los cronistas que hablaremos notaremos que son complementarios sus escritos.

Fray Bernardino de Sahagún

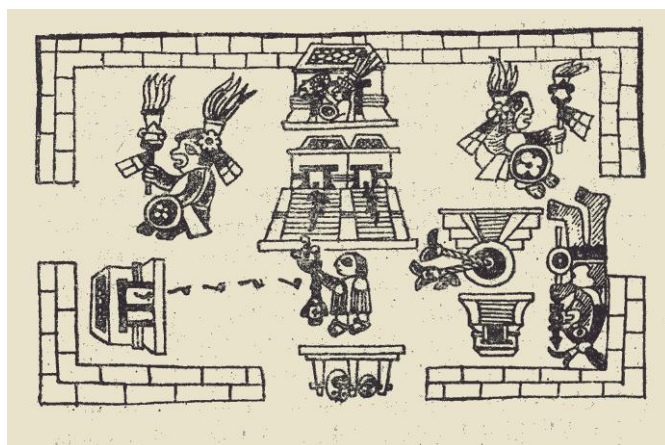
En los escritos de Suma Indiana de Fray Bernardino nos comenta sobre los diferentes templos y edificios que se localizaban en el recinto ceremonial de México-Tenochtitlan de una manera muy general como se muestra a continuación:

Aquí se menciona al templo gemelo de TLALOC y HUITZILOPOCHTLI, que se puede observar a simple vista en lo que hoy es el llamado centro histórico o zócalo.

“En el primer cu, era el patio de este templo muy grande: tendría hasta doscientas brazas en cuadro. Era todo enlosado [y] tenía dentro de sí muchos edificios y muchas torres; de estas torres unas eran más altas que otras, y cada una de ellas era dedicada a un dios. La principal torre de todas estaba en el medio y era más alta que todas, era dedicada al dios Huitzilopochtli o Tlacauepan Cuezcotzin. Esta torre estaba dividida en lo alto. De manera que parecía ser dos y así tenía dos capillas o altares en lo alto. Cubierta cada una con un chapitel, y en la cumbre tenía cada una de ellas sus insignias o divisas distintas. En la una de ellas y más principal estaba la estatua de Huitzilopochtli, que también la llamaban Ilhuicatl xoxouhqui; en la otra estaba la imagen del dios Tláloc”.

Aquí se menciona el TEMALACATL o piedra de Tizoc.

Delante de cada una de éstas estaba una piedra redonda a manera de tajón que llamaban téhcatl donde mataban los que sacrificaban a honra de aquel dios y desde la piedra hasta abajo estaba un regajal de sangre de los que mataban en él, y así estaba en todas las otras torres. Estas torres tenían la cara hacia el occidente, y subían por gradas bien estrechas y derechas, de abajo hasta arriba, a todas estas torres”.



“El segundo cu principal era de los dioses del agua que se llamaban Tlaloque; llamábase este cu Epcóatl. En éste cu ya honra de este dios, o de estos dioses, ayunaban y hacían penitencia cuatro días antes de su fiesta, y acabando el ayuno iban a castigar a los ministros de estos ídolos que habían hecho algún defecto en el servicio de ellos por todo el año; castigándolos en unas ciénegas de lodo y agua, zambulléndolos debajo del lodo y del agua; hecho este castigo se lavaban, y luego hacían un rito y traían en la mano cañas de maíz, como bordones. También todos los populares bailaban por estas calles. Llamábase esta fiesta, la fiesta de mazamorra que se llama etzalli, y acabada esta fiesta de los Tlaloque, mataban cautivos a honra de estos dioses”.

“El tercer cu se llamaba Macuilcalli o Macuilquiuitl. En este cu mataban a los espías de los contrarios que prendían, cuando estaban en la guerra o contra los de Huexotzinco, o contra los de Tlaxcala, etc. Ya los que venían a espiar la ciudad de México, en conociéndolos luego los prendían y los llevaban a este cu y allí los desmembraban, cortándoles miembro por miembro”.

“El cuarto edificio se llamaba Teccizcalli. En esta casa estaban muchas estatuas de los dioses. En esta casa se recogía el señor del pueblo o ciudad [en] las fiestas grandes, y allí ayunaba y haciendo penitencia cuatro días, e incensaban a todas las estatuas que allí estaban, y también allí mataban cautivos a honra de aquellas estatuas”.

“El quinto edificio se llamaba Poyauhtla. Allí ayunaban los mayores sátrapas que eran dos: el uno se llamaba Tátec tlamacazqui, el otro se llamaba Tlalocan tlenamácac; ayunaban y hacían penitencia cuatro días e incensaban a las estatuas que allí estaban. Esto hacían cada año cuatro días en la fiesta de etzalqualiztli y también allí mataban cautivos a honra de aquellas estatuas”.

“El sexto edificio se llamaba Mizcoapan tzompantli. Éste era un edificio en que espetaban o (colgaban) las cabezas de los que mataban a honra del dios Mixcóatl; eran unos maderos que estaban hincados, de altura de dos estados, y estaban agujerados a trechos y por aquellos agujeros estaban pasadas unas astas o varales, del grosor de astas de lanza o poco más, y eran siete u ocho. En ésta espetaban las cabezas de los que mataban a honra de aquel dios, estaban las caras vueltas hacia el mediodía”.

“El séptimo edificio o cu se llamaba Tlazicco. En este cu mataban cada año un cautivo a honra del dios del infierno; matábanle en el mes que se llama títl. Después que le había muerto el sátrapa que se llama Tlillan tlenamácac ponía el fuego e incensaba delante la estatua, y esto se hacía de noche”.

“El octavo edificio se llamaba Quauhzicalco. Era un oratorio donde el señor se recogía a hacer penitencia y ayunar, cuando se hacía un ayuno que se llamaba netonatiuhzualo; ayunaban cuatro días por honra del Sol, este ayuno se hacía de doscientos en doscientos y tres días; y aquí mataban cuatro cautivos que se llamaban chachanme, y otros dos cautivos que llamaban la imagen del Sol y de la Luna, con otros muchos cautivos a la postre de todos”.

“El noveno edificio se llamaba Tochinco. Era un cu bajo, el cual era cuadrado, que tenía gradas por todas cuatro partes. En éste mataban cada año la imagen de Ometochtli, cuando reinaba este signo, era esta imagen un cautivo compuesto con los ornamentos del dios del vino (pulque) que se llamaba Ometochtli”.

“El décimo edificio se llamaba Teutlalpan, que quiere decir tierra fragosa. Era un bosquecillo cerrado de cuatro paredes, como un corral, en el cual estaban riscos hechos a mano, y en ellos plantados arbustos que se hacen en tierra fragosa, como son magueyes pequeñuelos y otros que se llaman tzioactli; en este bosquecillo hacían procesión cada año en el mes llamado quecholli, y hecha la procesión luego se partían para la ladera de la sierra que se llama Zacatepec, y allí cazaban y hacían las otras cosas como está dicho en la historia de este mes”.

“El undécimo edificio se llama Tlilapan, que quiere decir agua negra; era una fuente como alberca, y por estar agua profunda parecía negra. En esta fuente se bañaban los sátrapas, de noche, los días que ayunaban en aparejo de las fiestas que eran cuatro días en cada mes; éstos eran como vigilia de la fiesta. En habiéndose bañado incensaban en el cu de Mixcóatl, y acabando de incensar allí iban a su monasterio”.

A continuación se menciona el templo de CIHUACOATL

“El duodécimo edificio se llamaba Tlillancalmécac; era un oratorio hecho a honra de la diosa Cihuacóatl. En este edificio habitaban tres sátrapas que servían a esa diosa, la cual visiblemente les aparecía y residía en aquel lugar, y de allí visiblemente salía para ir a donde quería. Cierto es que era el demonio en forma de aquella mujer”.

Se mencionan a algunos CALMECAS esto es por que en efecto había varios para algunas deidades pero había uno que era el principal y estaba dentro del cuadro principal, algo parecido a las capillas o iglesias pero solo una catedral por poner un ejemplo.

“El décimo tercero edificio se llamaba México Calmécac; éste era monasterio donde moraban los sátrapas y ministros que servían al cu de Tláloc, cada día”.

Aquí citan el COACALCO

“El décimo cuarto edificio se llamaba Coacalco. Era una sala enrejada como cárcel; en ella tenían encerrados a todos los dioses de los pueblos que habían tomado por guerra; teníanlos allí como cautivos”.

“El décimo quinto se llamaba Quauhxiccalco. Este edificio era un cu pequeño, redondo, de anchura de tres brazas o cerca, de altura de braza y media; no tenía cobertura ninguna; en éste incensaba el sátrapa de Titlacattan cada día, incensaba hacia las cuatro paredes del mundo. También a este edificio subía aquel mancebo que se criaba por espacio de un año para matarle en la fiesta del dios Titlacauan; allí tañía con su flauta de noche o de día, cuando quería venir, y acabado de tañer incensaba hacia las cuatro paredes del mundo y luego se iba para su aposento”.

“El décimo sexto edificio se llamaba Quauhxiccalco segundo; este edificio era como el ya dicho; delante de él levantaban un árbol que se llamaba xócotl, compuesto con muchos papeles, y encima de este cu o momoztli bailaba un chocarrero, vestido como el animalejo que se llama techálotl, que es ardilla”.

“El décimo séptimo edificio se llamaba Teccalco; éste era un cu donde cada año echaban vivos en un gran montón de fuego muchos cautivos, en la fiesta que se llamaba teotleco; y hacían los sátrapas aquella ceremonia que se llamaba a1natlauitzoa, como se dijo en la misma fiesta de teotleco”.

“El décimo octavo edificio se llamaba Tzompantli. Eran unos maderos hincados, tres o cuatro, por los cuales estaban pasadas unas astas como de lanza, en las cuales estaban espetadas por las sienes las cabezas de los que mataban en el cu”.

“El décimo noveno edificio se llamaba Huitznauac teocalli. En este cu mataban las imágenes de los dioses que llamaban Centzonhuitznaua, a honra de Huitzilopochtli, y también mataban muchos cautivos; esto se hacía cada año en la fiesta de panquetzaliztli”.

“El vigésimo edificio se llama Tezcacalco; era un oratorio donde estaban las estatuas que se llamaban Omacame. En este lugar mataban algunos cautivos, aunque no cada año”.

“El vigésimo primero edificio se llamaba Tlacochealco acatlyiacapan. En esta casa guardaban gran cantidad de dardos para la guerra; era como casa de armas; en este lugar mataban algunos cautivos [y] matábanlos de noche; no tenían tiempo señalado para matarlos sino cuando querían”.

“El vigésimo segundo edificio se llamaba Teccizcalco; era un oratorio donde estaban unas estatuas de1 dios llamado Omácatl, y de otros dioses., En este oratorio, por devoción mataban algunos cautivos. No tenían días señalados”.

“El vigésimo tercero edificio se llamaba Huitztepeualco; era un corral o cercado de cuatro paredes, donde los ministros de los ídolos arrojaban las puntas de maguey después que con ellas se habían punzado, y también allí arrojaban unas cañas verdes después que las habían ensangrentado, y ofrecido a los dioses”.

“El vigésimo cuarto edificio se llamaba Huitznáhuac Calmccac; éste era un monasterio donde habitaban los ministros de los ídolos que servían en el cu del dios Huitznáhuac, incensando y haciendo los otros servicios que acostumbraban cada día”.

Se citan algunos TZOMPANTLI esto es por que en efecto había mas de uno para algunas deidades pero había uno que era el principal y estaba dentro del cuadro principal, algo parecido a las capillas o iglesias pero solo una catedral por poner un ejemplo como ya habíamos citado para el caso de los calmecas.

“El vigésimo quinto edificio se llamaba otro Quauhxiccalco. Era de la manera del otro que queda dicho atrás; delante de este cu estaba un tzompantli, que es donde espetaban las cabezas de los muertos, y encima del cu estaba una estatua del dios que llamaban Omácatl, hecha de madera, y allí mataban algunos esclavos, la sangre de los cuales daban a gustar, a aquella estatua untándole la boca con ella”.

“El vigésimo sexto edificio se llamaba Macuilcipactli iteopan. Éste era un gran cu hecho a honra de aquel Macuilcipactli; aquí mataban cautivos de noche, en su mismo signo cipactli”.

“El vigésimo séptimo edificio se llamaba Tetlanman Calmécac. Era un monasterio que se llamaba tetlanma, en el [cual] moraban sátrapas y ministros del cu dedicado a la diosa Chantico, allí servían de noche y de día”.

“El vigésimo octavo edificio se llamaba Iztaccin téotl iteopan. Éste era un cu dedicado a la diosa llamada Cintéotl; en este cu imataban a los leproso" cautivos, y no comían su carne; matábanlos en el ayuno del sol, que arriba se dijo”.

“El vigésimo noveno se llamaba Tetlanman. Éste era un cu dedicado a una diosa que se llamaba Quaxólotl Chantico: aquí mataban esclavos por devoción, reinante el signo que se llamaba ce xóchiti”.

“El trigésimo edificio se llamaba Chicomécatl iteopan. Éste era un cu dedicado al dios Chicomécatl; en éste mataban algunos cautivos, de noche, cuando comenzaba a reinar el signo llamado ce xóchitl”.

“El trigésimo primero edificio se llamaba Tezcaapan,. era una fuente como alberca en que se bañaban los que hacían penitencia por voto; acostumbraban muchos a hacer voto de hacer penitencia ciertos meses o un año, sirviendo a los cúes, o dioses a quienes tenían devoción; éstos se lavaban de noche en esta fuente.

“El trigésimo segundo edificio se llamaba Tezcatlachco; éste era un juego de pelota que estaba entre los cúes; en él mataban por devoción algunos cautivos cuando reinaba el signo que llamaban omácatl”.

“El trigésimo tercero edificio se llamaba Tzompantli, y era donde espetaban las cabezas de los muertos que allí mataban, cautivos, a honra de los dioses llamados Omacame; este sacrificio se hacía cada doscientos y dos días”.

“El trigésimo cuarto edificio se llamaba Tlamatzinco; éste era un cu dedicado al dios Tlamatzíncatl, a cuya honra en él mataban esclavos cada año, al fin de la fiesta que se llamaba quecholli”.

“El trigésimo quinto edificio se llamaba Tlamatzinco Calmécac, éste era un monasterio donde moraban los sacerdotes o sátrapas que servían en el cu arriba dicho”.

“El trigésimo sexto edificio se llamaba Quauhxiccalco. Éste era un cu pequeño y ancho, y algo cóncavo y hondo, donde se quemaban los papeles que ofrecían por algún voto que habían hecho; y también allí se quemaba la culebra de que arriba se dio relación en la fiesta de panquetzaliztli”.

“El trigésimo séptimo edificio se llamaba Mixcoateopan; éste era un cu dedicado a Mixcoatl, donde se hacían aquellas ceremonias de que se dio relación en la fiesta llamada quechollitlami”.

“El trigésimo octavo edificio se llamaba Netlatiloyan. Era un cu al pie del cual estaba una cueva donde escondían los pellejos de los desollados, como está en la relación de tlacaxipehuiliztli”.

“El trigésimo noveno edificio se llamaba Teotlachco; éste era un juego de pelota que estaba en el mismo templo; aquí mataban unos cautivos que llamaban amapanme, en la fiesta de panquetzaliztli, allí se dio relación de estos amapanme”.

“El cuadragésimo edificio se llamaba Ilhuicatitlan. Ésta era una columna gruesa y alta, donde estaba pintada la estrella o lucero de la mañana, y sobre el capitel de esta columna estaba un chapitel hecho de paja; delante de esta columna y de esta estrella, mataban cautivos cada año, al tiempo que parecía nuevamente esta estrella”.

“El cuadragésimo primero edificio se llamaba Hueitzompantli; era el edificio que estaba delante del cu de Huitzilopochtli, donde estaban las cabezas de los cautivos que allí mataban, a reverencia de este edificio, cada año en la fiesta de panquetzaliztli”.

“El cuadragésimo segundo edificio se llamaba Mecatlan; ésta era una casa en la cual se enseñaban a tañer las trompetas los ministros de los ídolos”.

“El cuadragésimo tercero edificio se llamaba Cienteopan; éste era un cu dedicado a la diosa Chicomecóatl; en éste mataban una mujer que decían que era imagen de esta dicha diosa, y la desollaban; de esto se dio relación en la fiesta de Ochpaniztli”.

“El cuadragésimo cuarto edificio se llamaba Centzontotochtin inteopan; éste era un cu dedicado a los dioses del vino; aquí mataban tres cautivos a honra de estos dioses del vino. A uno llamaban Tepoztécatl y al otro Toltécatl y al otro Papáztac. Los que hacían mataban, de día morían, no de noche; esto hacían cada año en la fiesta de tepeilhuitl”.

“El cuadragésimo quinto edificio se llamaba Cinteopan. Era un cu donde estaba la estatua del dios de los maizales, y allí mataban cada año a su imagen y con otros cautivos, como se dijo en su fiesta”.

“El cuadragésimo sexto edificio se llamaba Netotiloayan. Era un lugar o parte del patio donde bailaban los cautivos y esclavos, un poco antes que los matasen, y con ellos también bailaba la imagen del signo chiconahui ehécatl, y matábanlos a la media noche en la fiesta de Xilomaniztli, o en la fiesta de atlcachualco; esto se hacía cada año”.

“El cuadragésimo séptimo edificio se llamaba Chililico. Era un cu donde mataban los esclavos en el signo de chiconahui ehécatl; matábanlos a la media noche; sólo los señores daban los esclavos que aquí morían. Esto se hacía en la fiesta de atlcachualco”.

“El cuadragésimo octavo edificio se llamaba Coaapan; ésta era una fuente donde se bañaba el sátrapa que ministraba en el cu, que llamaban Coatlan, y ninguno otro allí se bañaba sino sólo él”.

“El cuadragésimo nono edificio se llamaba Pochtlan; era un monasterio donde estaban los ministros y sátrapas que ministraban en el cu donde estaba la estatua de Yiacatecutli, el dios de los mercaderes; ministraban allí de día y de noche”.

“El quincuagésimo edificio se llamaba Atlauhco; éste era un monasterio donde moraban los sátrapas y ministros que ministraban en el cu de Huitzilinquatec una diosa de día y de noche”.

“El quincuagésimo primero edificio se llamaba YoPico; éste era un cu donde cada año mataban muchos esclavos y cautivos; matábanlos de día, en la fiesta de Tlacaxipehualiztli”.

“El quincuagésimo primero edificio se llamaba Yiacatecutli iteopan. Era el cu del dios de los mercaderes; allí mataban la imagen de este dios cada año, en la fiesta de títitl”.

“El quincuagésimo tercero edificio se” llamaba Huitzilinquatec iteopan. Era un cu donde mataban la imagen de esta diosa, cada año, en la fiesta de títitl; era mujer la que mataban”.

“El quincuagésimo cuarto edificio se llamaba Yopico Calmécac. En este monasterio mataban muchos cautivos cada año, en la fiesta de flacaxipehualiztli”.

“El quincuagésimo quinto edificio se llamaba Yopico tzompantli; en este edificio espetaban las cabezas de los que mataban en la fiesta de Tlacaxipehualiztli”.

“El quincuagésimo sexto edificio se llamaba Tzompantli. Era donde espetaban las cabezas de los que mataban en la liesta de Yiacatecutli, dios de los mercaderes, en el primer día de la fiesta de xócotl uetzi”.

“El quincuagésimo séptimo edificio se llamaba Macuilmalinalli iteopan, Era un cu donde estaban dos estatuas, una de Macuilmalinalli y otra de Topantlacaqui, y de este signo hacían fiesta en este cu cada doscientos y tres días, y también hacían fiesta a honra del signo que se llamaba xochitlhuitl”.

“El quincuagésimo octavo edificio se llamaba Aticpac. Era un oratorio donde hacían fiesta y ofrecían .a las diosas que se llamaban Cihuapiltin; hacían fiesta en el signo que llamaban chicome coatonalli”.

“El quincuagésimo nono edificio llamaban Netlatiloyan; ésta era una cueva donde escondían los pellejos de los muertos que desollaban cada año, en la fiesta de ochpaniztli”.

“El sexagésimo edificio llamaban Atlauhco; éste era un oratorio donde honraban a la diosa que se llamaba Cihuatéotl, y cada año mataban a su honra una mujer que decían que era su imagen; matábanla en el cu que se llamaba Coatlan, que estaba cerca de este oratorio; esto hacían cada año en la fiesta de ochpaniztli”.

“El sexagésimo primero edificio se llamaba Tzonmolco Calmécac; éste era un monasterio donde moraban sátrapas del dios Xiuhtecutli; y aquí sacaban fuego nuevo cada año, en la fiesta huauhquiltatnalqualiztli, y de aquí sacaban el fuego nuevo cuandoquiera que el señor había de incensar delante de los dioses”.

Nos hablan del TEMALACATL o la conocida piedra de Tizoc y que antes la habíamos identificado cuando iniciamos la numeración de los templos.

“El sexagésimo segundo edificio se llamaba Temalácatl. Era una piedra como muela de molino, grande, y estaba agujerada en el medio como muela de molino; sobre esta piedra ponían los esclavos y acuchillábanse con ellos; estaban atados por el medio del cuerpo de tal manera que podrían llegar hasta la circunferencia de la piedra, y dábanles armas con que peleasen. Era éste un espectáculo muy frecuente y donde concurría gente de todas las comarcas a verle. Un sátrapa vestido de un pellejo de oso, o cuetlachtl, era allí el padrino de los cautivos que allí mataban, que los llevaba a la piedra y los ataba allí y les daba las armas y les lloraba entretanto que peleaban: y cuando caía [el cautivo] lo entregaba al que le había de sacar el corazón, que era otro sátrapa vestido con otro pellejo, que se llamaba ioallauan. Esta relación queda escrita a la larga en la fiesta de tlacaxipehualiztli”.

“El sexagésimo tercero edificio .llamaban Nappatecutli iteopan; éste era un cu dedicado al dios Nappatecutli; en el cual mataban la imagen de este dios, que era un cautivo vestido con los ornamentos de este dios; matábanle a la media noche, cada año, en la fiesta de tepeilhuitl”.

“Al sexagésimo cuarto edificio llamaban Tzonmolco; éste era un cu dedicado al dios del fuego llamado Xiuhtecutli; éste es un cu en que mataban cuatro esclavos como imágenes de este dios, adornados con los ornamentos del mismo aunque de diversos colores. Al primero llamaban Xoxouhqui Xiuhtecutli; al segundo llamaban Cozauhqui Xiuhtecutli; al tercero llamaban Iztac Xiuhtecutli; al cuarto llamaban Tlatlahuqui Xiuhtecutli. También mataban otros muchos cautivos en este lugar y en este día, a los cuales llamaban ihuipaneca temimilolca. Abajo de las gradas de este cu estaba una placeta a la cual subían también por gradas; en esta placeta mataban dos mujeres y

llamaban a una Nancotlaceuhqui; de la otra no se pone nombre. En acabando de matar los que habían de morir, hacían luego un areito muy solemne, según se dijo a la larga en la fiesta de Xiuhtecútlí”.

“El sexagésimo quinto edificio se llamaba Coatlan; éste era un donde mataban cautivos a honra de aquellos dioses que llamaban Centzonhuitznahua; y también todas las veces que sacaban fuego nuevo, y también cuando la fiesta de quecholli”.

“El sexagésimo sexto se llamaba Xochicalco; éste era un cu edificado a honra del dios Cintéotl y también a honra del dios Tlatlahuqui Cintéotl, y también de la diosa Atlatonan, y cuando mataban una mujer que era, imagen de esta diosa, desol1ábanla y uno de los sátrapas vestía su cuero. Esto se hacía de noche, [y] luego de mañana andaba bailando con el cuero vestido, de aquella que había muerto; esto se hacía cada año, en la fiesta de Ochpaniztli”.

“El sexagésimo séptimo edificio se llamaba Topicalco, y también Eoacalco; ésta era una casa donde se aposentaban los señores y principales que venían de lejos a visitar este templo, especialmente los de la provincia de Anáhuac”.

“El sexagésimo octavo edificio se llamaba Tozpalatl; ésta era una fuente muy preciada, que manaba en, el mismo lugar; de aquí tomaban agua los sátrapas de los ídolos, y cuando se hacía la fiesta de Huitzilopochtli y otra fiestas, la gente popular bebía de esta fuente con gran devoción”.

“El sexagésimo nono se llamaba Tlacochoalco quauhquiyanac; ésta era una casa [y] en esta casa estaba una estatua, del dios Macuilitótec, o aquí a honra de este dios mataban cautivos en la fiesta de panquetzaliztli”.

“El septuagésimo edificio se llamaba Tolnauac; ésta era una casa adonde mataban cautivos cuando comenzaba a reinar el signo que se llamaba ce miquiztli, a honra de Tezcatlipoca”.

“El septuagésimo primero edificio era Xiloacan. Era una casa donde cocían la masa para hacer imagen a Huitzilopochtli cuando se hacía la fiesta”.

“El septuagésimo segundo edificio se llamaba Itepeyoc; ésta era una casa donde hacían la masa de la imagen de Huitzilopochtli los sátrapas”.

“El septuagésimo tercero edificio se llamaba Huitznahuac calpulli; era la casa donde hacían la imagen de otro dios compañero de Huitzilopochtli, que se llamaba Tlacauepan Cuexcotzin”.

“El septuagésimo cuarto edificio, se llamaba Atempan; era una casa donde juntaban los niños que habían de matar, y también los leprosos, que llamaban xixióti, que también los mataban; después de haberlos juntado en este lugar los traían en procesión en una andas y hecho esto llevábanlos a los lugares donde los habían de matar”.

“El septuagésimo quinto edificio se llamaba Tezcacoac tlacochoalco. Era una casa donde estaban muchos dardos y muchas saetas depositadas, para e) tiempo de la guerra; aquí mataban esclavos por su devoción algunos años”.

“El septuagésimo sexto se llamaba Acatla yiacapan hueicalpulli; ésta era una casa donde juntaban los esclavos que habían de matar a honra de Tlaloque, y después de muertos, luego los hacían pedazos y los cocían en esta misma casa; echaban en las

ollas flores de calabaza; después de cocidos comían los señores y principales; la gente popular no comía de ellos”.

“El septuagésimo séptimo edificio se llamaba Techilli; era un cu pequeño; en éste ofrecían cañas que llamaban ocxóyatl”.

“El septuagésimo octavo edificio se llamaba Calpulli; éstas eran unas casas pequeñas de que estaba cercado todo el patio de la parte de adentro; a estas casillas llamaban calpulli, a estas casas se recogían a ayunar y hacer penitencia cuatro días todos los principales y oficiales de la república, las vigiliias de las fiestas que caían de veinte en veinte días, de manera que hacían de vigilia cuatro días. En este ayuno unos comían a la media noche, y otros al medio día”.

En el libro de “Templo mayor por Duran” da la siguiente versión de las cosas que sus informantes vieron de este edificio.

“El templo doble de Tláloc y de Huitzilopochtli no estaba solo. Dominaba con su volumen y Su altura una verdadera ciudad religiosa erizada de pirámides, encerrada dentro de un muro almenado con cabezas de serpiente (*coatepantli*) que debía medir aproximadamente 400 metros de largo, y de oeste a este poco más o menos trescientos metros de ancho. Esta muralla rodeaba la plaza central, y el palacio de Moctezuma a lo largo de la actual calle de la Moneda al este, seguía el trazo de las actuales calles del Carmen y de Correo Mayor, y al oeste, el de las de Monte de Piedad y Santo Domingo. Al norte, terminaba en un canal paralelo a aquel que, como hemos visto, limitaba la plaza y el palacio imperial. El muro tenía tres o quizá cuatro puertas fortificadas, y "todas las habitaciones estaban repletas de armas de diferentes clases". Las guardaba una guarnición escogida. De la puerta meridional partía la calzada de Ixtapalapan y de Coyoacán; de la puerta norte, la de Tepeyacac de la occidental, la de Tlacopan”.



Como se mostró en las líneas anteriores estas fue la visión de los dos cronistas, pero no esta por demás citar al escritor Jaques Soustelle quien realiza estudios en Sahagún y Bernal para obtener una visión mas clara del templo mayor y de los demás edificios que se encontraban en el recinto como citaremos adelante.

“Las ilustraciones del texto de Sahagún en el manuscrito de Madrid y el *Codice de 1576*. La pirámide descansaba sobre una base rectangular de 100 metros de largo (eje norte-sur) y 80 metros de ancho (eje este-oeste) y estaba compuesta de cuatro, o quizá cinco cuerpos, cada uno de ellos de menores dimensiones que el inmediatamente inferior. Solo la fachada occidental de la pirámide tenía una escalera, muy ancha y doble, limitada por las alfardas que comenzaban en las grandes cabezas de serpiente (una de ellas fue exhumada recientemente junto a la catedral) y que terminaban de manera casi vertical antes de llegar a la plataforma. Con sus 14 escalones, esta escalera podía contarse entre las más altas de las conocidas en México (el templo de Texcoco tenía una escalinata de 117 gradas, y el de Cholula una de 120, según Bernal Díaz). La altura de la pirámide puede calcularse en unos treinta metros”.



“Sobre este enorme basamento se levantaban, uno junto al otro en la plataforma terminal, los dos santuarios: del lado norte, pintado de blanco y azul, el de Tláloc, el antiguo dios de la lluvia y de la vegetación; del lado sur, el de Huitzilopochtli, adornado con cráneos esculpidos y pintados de blanco sobre un fondo rojo. Cada uno de estos santuarios se abría al oeste por una amplia puerta ante la cual se hallaba la piedra de los sacrificios”.

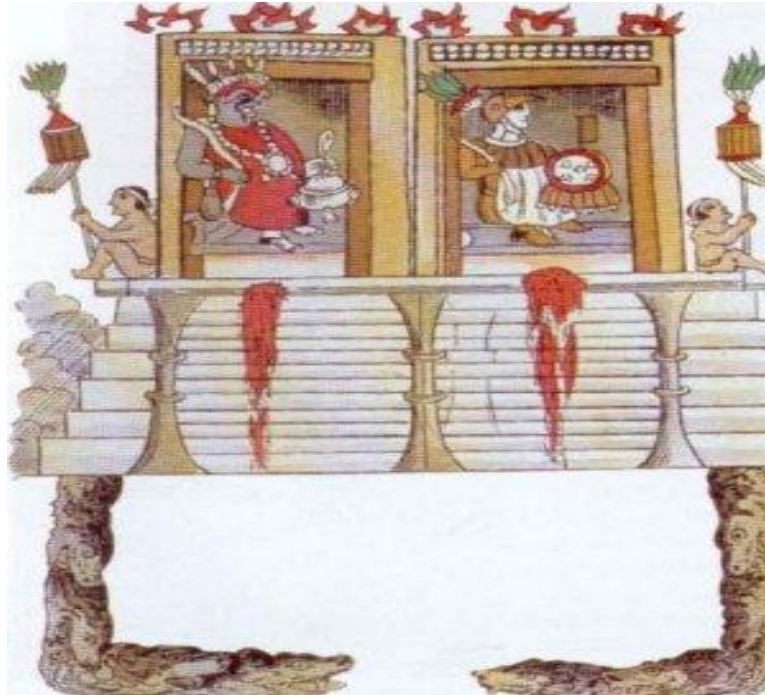
“Los techos gemelos, de forma piramidal, estaban constituidos por una armazón recubierta de argamasa y cal, y se prolongaban hacia arriba por una especie de muralla o de crestería parecida a las que coronan los edificios mayas”.



“Una hilera continua de caracoles marinos, símbolos del agua, rodeaban el techo del santuario de Tláloc con una especie de cinturón almenado, en tanto que otra de mariposas fuego y sol adornaba el de Huitzilopochtli. Sobre la plataforma, en el lugar donde terminaban las alfardas, había estatuas representando seres humanos dispuestas de tal manera que en sus manos podían sostener las astas de los

estandartes de ricas plumas de pájaros estos portaestandartes son un rasgo típico de la arquitectura y de la escultura toltecas”.

“Rodeando totalmente la pirámide, cabezas de serpiente entrelazadas formaban una "muralla de serpientes", *coatepantli*, otro rasgo típicamente tolteca”.

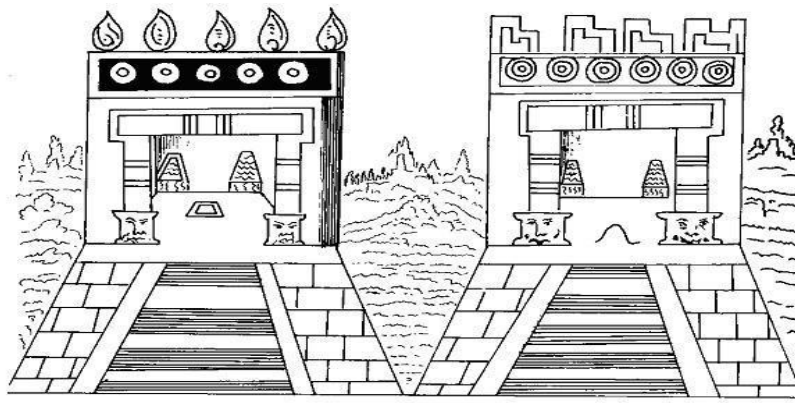


En la recopilación de Soutelle en su libro “La vida cotidiana de los Aztecas” basados en Fray Bernardino de Sahagún nos muestra datos mas detallados que en libro de suma indiana citado antes

Fray Diego de Durán

Duran nos da otros detalles de su versión de templo mayor:

“Hacia el poniente de la catedral se extendía el enorme convento de los franciscanos, en el sitio de los que había sido el jardín zoológico de Motecuhzoma. Para 1550, en el atrio de la iglesia se erguía una gigantesca cruz de madera de unos 65 metros de altura, tallada de dos inmensos ahuehetes milenarios. Esta cruz, símbolo vivo del triunfo de la nueva religión en México, era visible desde cualquier punto de la ciudad y, en su obra, Durán comparo su altura con el antiguo Templo Mayor dedicado a Huitzilopochtli y Tláloc”.



DIBUJO 1 DURÁH



“El dios tutelar de los mexicas era Hutzilopochtli, deidad guerrera, en cuyo honor se edifico el templo mayor. En la cima del templo se colocaron los recintos a Huitzilopochtli y a Tlaloc (dios del agua y de la tierra). De esta manera se veneraban las dos instituciones básicas para los mexicas; la guerra, con el tributo que era consecuencia de ésta, y la fertilidad de la tierra, que alimentaba al pueblo. Por importancia damos en primer lugar la descripción de Huitzilopochtli”.



“Hutzilopochtli era una estatua de palo, entallada a la ilustración de un hombre, sentada en un escaño de palo azul, a manera de andas, era este escaño de color azul cielo que denotaba estar en el cielo sentado. Tenía este ídolo toda la frente azul, y por encima de la nariz, otra venda azul, que le tomaba de oreja a oreja. Tenia sobre la cabeza un rico penacho a la hechura de pico de pájaro, el cual pájaro lo llamaban

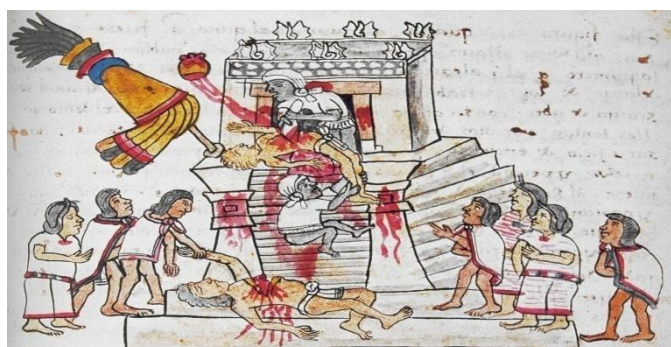
Huitzitzilin (hoy se conoce como zunzones). Las plumas del penacho eran de pavo verde, colgado del cuello un delantal o babadero de ricas plumas verdes, en las muñecas unas ajorcas de oro y en los pies unas sandalias azules. Tenía este ídolo en la mano derecha un báculo, labrado a la manera de una culebra toda azul y ondeada, también tenía acabados en oro”.



“Pegada a esta cámara había otra, no menos aderezada y rica, donde tenían a otro ídolo que se decía Tláloc. Estas piezas estaban en la cumbre del templo, que para subir a ellas había ciento y veinte gradas”.



“ Delante de estos dos aposentos donde estaban estos dioses había un patio de cuarenta pies en cuadra, muy escalado y liso, en medio del cual y frontero de las dos piezas estaba una piedra algo puntiagudo, verde, de altor como hasta la cintura, que echado un hombre de espaldas sobre ella, le hacia doblar el cuerpo. Sobre esta piedra sacrificaban los hombres”.



“MOTECUHZOMA I propone edificar el templo Mayor. Pide cooperación a los otros pueblos. En el tiempo que Huehue Motecuhzoma así este tlatoani (Rey ó Emperador) viéndose en paz, amada, querido, temido y reverenciado, determino edificar casa para sus dioses, y para esto, llamó a Tlacaelel y a todos los de su consejo. Para lo cual dijo el rey (tlatoani) que fuesen a dar aviso a los de Azcaputzalco y a los de cuayacan y a los de Xuchimilco y a los de Cuitlahuac, Mizquic y colhuacan y a la provincia de Tezcoco, para que acudan luego a la obra y hacer lo que les fuere mandado, con los materiales de cal, piedra, madera, etc”.



Huehue Motecuhzoma

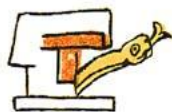
“Primero el templo de Huitzilopochtli: era, de hecho, un templo doble, tal como lo representa el *Codice Telleriano-Remensis*”.

En el libro de templo mayor de tenochtitlan en la obra de fray Diego de Duran coinciden con la recopilación de soutelle del templo mayor basado en Fray Bernardino de Sahagún

Durán cita otros templos que con formaban este recinto ceremonial.

El Coacalco

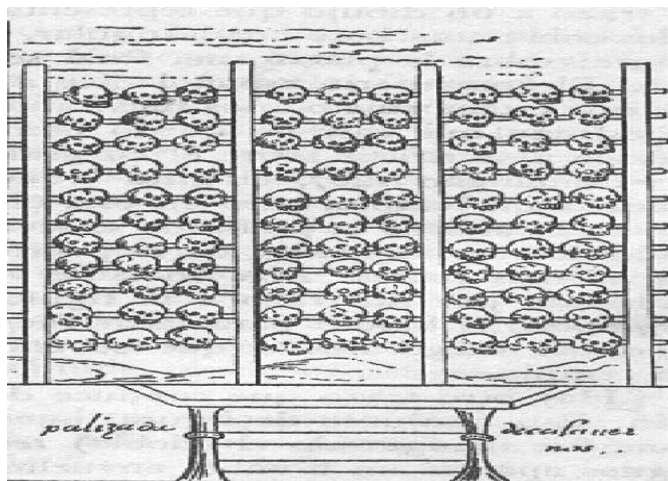
“Pareciole al rey Motecuhzoma que faltaba un templo que fuese conmemoracion de todos los ídolos que en esta tierra adoraban y, movido con celo de religión, mando que se edificase. El cual se edifico contenido con el de huitzilopochtli, en el lugar que es ahora la casas de Acebedo. Llámale “coateocalli”, que quiere decir “casa de diversos dioses”, causa de toda la diversidad de dioses que había en todos los pueblos y provincias. Los tenia allí allegados dentro de una sala y era tanto el numero de ellos, de tantas maneras y visajes y hechuras, como los habrán considerado los que por esas casas y calles los ven caídos, y , otros en edificios fijados”.



El Tzompantli

“La fiesta de Tlacaxipehualiztli, sacrificio de los presos huastecos. El Tzompantli y el cuauhxicalli. Y ya que se acercaba el dia de las fiestas y principio de su mes que se llamaba Tlacaxipehualiztli, que quiere decir “desollamiento de hombres”. Después de

que hubieron comido y bebido, pusieron sé a unos miradores que les tenían hechos y aderezados de muchas rosas y juncia, y que estando allí esperando lo que se había de celebrar, no habiendo visto cosa semejante, sacaron los presos todos y pusieron los en ringlera, en un lugar que llamaban Tzumpantitlan (Tzompantli), que quiere decir casi "monte calvario", o lugar de calaveras (altar de cráneos). Que eran unas gradas largas donde había una palizada donde ensartaban los cráneos de los sacrificados, donde perpetuamente estaban por memoria y reliquias para eternal memoria".

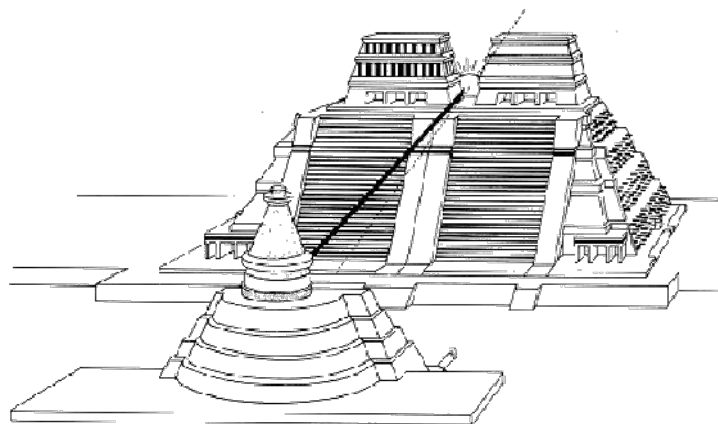


Ahora soustelle describe otros templos que con formaban este recinto ceremonial y que algunos coinciden con duran.

Los templos de Ehecatl y Tezcatlipcatl

“Ante todo los templos propiamente dichos, los *teocalli* o *teapan*. Cerca de Tláloc y de Huitzilopochtli, tenían sus moradas otros grandes dioses: el templo de *Tezcatlipcatl*, "el espejo que humea", divinidad multiforme de la noche, de la guerra y de la juventud, el llamado *Yoalli Ehecatl*, "viento nocturno", *Yaotl*, "el guerrero", *Telpochtli*, "el joven, levantaba su pirámide junto al límite sur de la muralla, frente al palacio imperial el de Quetzalcóatl, la serpiente de plumas preciosas", héroe civilizador y dios, del viento, estaba situado en el eje de la escalera principal de la gran pirámide, a cosa de cien metros al este de ella”.

“Este templo era, a diferencia de todos los demás, un edificio circular, que tenía la forma de un cilindro elevado sobre una base piramidal. Una escalera esculpida y pintada de manera que representara la boca de una serpiente proporcionaba acceso al interior”.



“Un poco apartado del gran cuadro estaba otra torrecilla que también era casa de ídolos o puro infierno, porque tenía a la boca de la una puerta una muy espantable boca de las que pintan que dicen que están en los infiernos como la boca abierta y grandes colmillos para tragar las ánimas; yo siempre la llamaba aquella casa el infierno”.

El templo Cihualcoatl

“Podemos localizar todavía el templo de la diosa-madre *Cihualcóatl*, “mujer-serpiente”. La mujer del fin del tiempo está dibujada por los *tlacuilome* como la diosa Cihuacóatl, “Mujer serpiente”, tanto en el libro XII como en el VIII del *Códice Florentino*. Cihuacóatl es la diosa de la guerra, pero es también una advocación de la tierra como generatriz divina. Es decir, la presencia de esta mujer en el sexto presagio tiene un mensaje evidente, marca el fin. Sin embargo, la posición del presagio como la sexta estación de la historia de la Conquista también sugiere un paralelismo con el tiempo de Cristo. El sexto día Dios terminó su obra. Es decir, el final de la era Mexica es también el inicio de la era Cristiana”.



El templo del Coacalco

“Y el *Coacalco* casa de la serpiente, llamado también *Coateo calli*, “templo de la serpiente”, que se elevaban uno junto al otro en la esquina noroeste de la muralla. El *Coacalco* era un panteón: “Es allí donde habitaban los dioses de las ciudades (*altepeteteo*) que los mexicanos aprisionaban en todas las ciudades que sometían; *los* traían consigo, los colocaban en ese templo, y es allí donde se les guardaba, en el *Coacalco*”. El eclecticismo religioso de *los* aztecas *los* conducía, en efecto, a reunir junto a su dios nacional el mayor número posible de divinidades originarias de todas las regiones del imperio”.

EL templo al sol o Tonatiuh

“Finalmente, sabemos que el Templo del Sol ocupaba el extremo noroeste de la ciudad religiosa, frente al palacio de Axayácatl”.

El templo del Tzompantli y el Temalacatl

“Sobre *los tzompantli* se exponían *los* cráneos de los sacrificados. Atados por una cuerda floja al *temalacatl*, enorme disco de piedra colocado plano sobre una pirámide baja, los valientes cautivos libraban su último combate contra guerreros aztecas”.



El templo del Calmecca

“ Los *calmecas* eran a la vez monasterios y colegios: allí residían *los* sacerdotes, hombres austeros, extenuados por las penitencias, de aspecto temible con *sus* ropas negras y sus cabellos al aire, y también los jóvenes pertenecientes a la clase dirigente, que aprendían los ritos, la escritura y la historia de su país. Cada templo tenía *su calmecac*, donde vivían en comunidad *los* sacerdotes y *los* jóvenes ricos”.

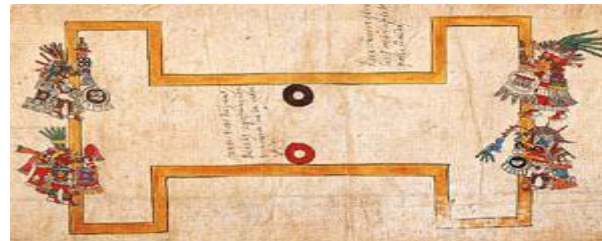
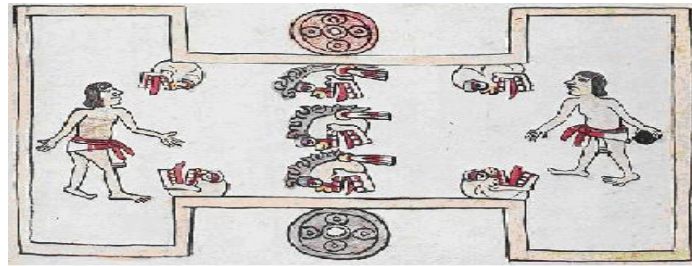


El Tiilapan y el Tozpalatl

“Muchas fuentes de agua brotaban en el interior de la muralla; además, como señala Bernal Díaz, el acueducto de Chapultepec terminaba allí, por medio de un canal cubierto, y alimentaba una fuente. Los sacerdotes del fuego se bañaban, por la noche, en el *Tiilapan*, "agua sombría". Otra fuente, *Tozpalatl*, suministraba agua potable no solamente para los sacerdotes, sino para "las gentes del pueblo". El gran sacerdote del *Coacalco* se bañaba, sin compañía, en un arroyo o fuente llamado *Coapan*”.

El templo de huey tlachtli o juego de pelota

“Finalmente, esta ciudad de dioses encerraba dentro de *sus* murallas edificios que tenían un destino más profano. Allí estaba en primer lugar el *Tlachtli* juego de pelota que a la vez era representación ritual y fuente de diversión de *los* dignatarios; *sus* largos muros se extendían en *dirección* este-oeste, al occidente del templo de Quetzalcóatl, entre éste y la muralla. En este lugar se ha descubierto una estatua muy bella de *Xochipilli* "el príncipe de las flores", dios de la juventud, de la música y de los juegos a él con pasión”.



El Quauhxicalco

“Alrededor de *los* templos propiamente dichos se elevaba una multitud de anexos consagrados al culto: lugares de oración, de penitencia, de sacrificio. En *los quauhxicalco* ("lugar donde se encuentra el *quauhxicalli*", recipiente ritual donde se depositaban *los* corazones de las víctimas sacrificadas), el emperador y los sacerdotes ayunaban y hacían penitencia clavándose espinas de maguey en las piernas para ofrecer *su* sangre a *los* dioses”.

Otros quauhxicallis son las esculturas con forma de águila, oso y la piedra de tizoc, solo por citar algunas.

El Tlacochoalli

“Muchos edificios llamados *tlacochoalli* o *tlacochoalco*, "casa de *los* dardos" servían de arsenales no sólo para defender el templo cuando fuera necesario, sino en general para todas las operaciones militares. Estaban guardados por soldados, y su responsabilidad recaía en un alto funcionario del ejército, el *Tlacochoalcati*”.

“Había dos edificios que servían como morada provisional para los señores del Anáhuac que venían de lejanas ciudades. y Moctezuma les hacía muchos honores, les hacía regalos, les daba lujosas mantas, collares preciosos o espléndidos brazaletes”.

El Mecatlan

“Por último, un edificio especial, el *Mecatlan*, servía como escuela y sala de ensayos de los *tlapizaque*, músicos que tocaban la flauta u otros instrumentos de viento en las ceremonias”.

“Las habitaciones del monarca estaban situadas en el piso superior, según el *Códice Mendoza*, que también nos muestra, en ese segundo piso, los cuartos reservados a

los reyes de las ciudades asociadas de Texcoco y de Tlacopan. Los salones de la planta baja albergaban lo que hoy llamaríamos resortes principales de los poderes públicos y del gobierno, los tribunales supremos "de lo civil", "de lo criminal" y el tribunal especial que se encargaba de juzgar a los dignatarios acusados de crímenes o de delitos graves, como el adulterio, después estaba el consejo de guerra, al cual asistían los principales jefes militares; el *achcauhcalli*, donde se reunían los funcionarios de segunda categoría encargados de ejecutar las decisiones de la justicia; el *petlacalco*, tesoro público, donde se acumulaban reservas considerables de maíz, frijol, granos y comestibles diversos, vestidos y mercancías de todo género; la "sala de los *calpixque*" o administradores encargados de llevar al día la cuenta de los impuestos, es decir, la oficina de las finanzas. Otras habitaciones se utilizaban como prisiones, ya sea para los prisioneros de guerra, o para los reos de delitos comunes".

El proyecto de Templo Mayor

Con este proyecto se pudo confirmar los templos que se encontraron como los que mencionaban los cronistas e historiadores, cabe mencionar que con los hallazgos se tuvo un mejor panorama acerca de la ciudad de México -Tenochtitlan y sus recintos tales el cazo de los templos Rojos Norte y Sur, el Tzompantli evotivo, etc. Además de confirmar la ubicación de otros recintos.

El arqueólogo Gussinyer reporta en 1970 una estructura arquitectónica fue rescatada por su equipo de salvamento arqueológico durante los trabajos de las excavaciones realizados para la construcción de la línea 2 del sistema de Transporte Colectivo de la ciudad de México (Metro) realizados de 1966 a 1968 y que llamo estructura H.

Los templos rojos Norte y Sur

Ambos templos se erigieron sobre el mismo piso de lajas del patio que circunda al Templo Mayor en la sexta etapa constructiva, el cual fue encontrada a una profundidad de 3,12m con respecto a la cota de nivel de 2 233.392 metros sobre el nivel del mar. Este patio recibe dos nombres, de acuerdo a su posición respecto al edificio principal del recinto: Patio norte, o patio de las Águilas, y patio Sur.

Los templos rojos fueron construidos de la siguiente manera; el núcleo de los edificios consiste en piedras irregulares de tezontle mezcladas con lodo. Este núcleo fue forrado con lajas y bloques de dacita y de tezontle rojo y negro, perfectamente bien cortados para formar pisos, escalones, alfardas, pretils, taludes y tableros de los templos. Y un forro de piedra cubierto a su vez con una ligera capa de estuco (de aproximadamente de 2mm) sobre la cual aplicaron la pintura mural.

Este pretil se construyo a 5 cm de distancia del borde del zócalo y consiste en dos secciones estucadas y pintadas con diseños: al interior es un muro vertical coronado por un marco tablero calado (sección superior), dentro del cual se encuentran unos anillos de toba vítrea, que semeja grandes cuentas o chalchihuites pintados de rojo que mide entre 37.5 y 39 cm de diámetro y 17cm de espesor. El marco esta formado por hileras de uno o dos bloques rectangulares de piedra superior y unidos por argamasa, colocados sobre la sección inferior y sobre los chalchihuites.

El templo Rojo Norte fue descubierto durante las excavaciones del proyecto de templo mayor dirigido por el arqueólogo Eduardo Matos.

Leopoldo Batres recupera una esfinge del dios Xochipilli que el bautiza como ídolo rojo en una ofrenda asociada, cuando se realizo la construcción del drenaje a principios del siglo XX, este partió en dos las diferentes etapas constructivas del

templo mayor. Gussinyer menciona otras estructuras asociadas a este oratorio a lo largo de la calle de Guatemala en un tramo a espaldas de la catedral y que según el este autor corresponderían al supuesto Tzompantli. Cabe mencionar que las excavaciones arqueológicas realizadas por J. Álvaro Barrera durante los trabajos de rescate de la catedral metropolitana, parece ser que la llamada estructura I corresponden al juego de pelota y no al Tzompantli.

EL Tzompantli e votivo

EL adoratorio B fue construido sobre un zócalo que mide aproximadamente 40cm de altura. EL basamento o plataforma tiene su escalinata de acceso al poniente, de la cual solo se conservan tres escalones y la huella del cuarto; las otras tres fachadas son de muros verticales. La escalinata esta flanqueada por sendas alfardas que suponen eran de doble inclinación, ya que los muros verticales -o dados- están destruidos y solo queda la moldura de doble moño donde termina el muro de talud a la altura del cuarto escalón.

En el zócalo, en la fachada principal y en los otros tres muros, se detectan restos de pigmentos de rojo sobre el estuco blanco, que indican que la estructura era roja originalmente. Los muros Norte, sur y oriente estaban pintados de rojo y blanco al parecer y fueron decorados con hiladas de clavos en forma de cráneos humanos, labrados en diferentes tipos de rocas volcánicas, todos los cráneos fueron recubiertos con estuco blanco y algunos se dejaron de este color, otros se pintaron de rojo y otros mas de color ocre. Por esta decoración singular los arqueólogos denominaron a este adoratorio *Altar Tzompantli* o *Altar de cráneos*.

1.3.1 Materiales de construcción y agrandamientos del Templo mayor.

“Motecuhzoma Ilhuicamina o I tomó la decisión de ampliar el Templo Mayor en la primera década de su reinado, al parecer en 1447. Consciente de que una obra de tal envergadura requería de un inmenso volumen de materiales y de cuantiosa mano de obra, el *tlatoaní* mexica convocó a una reunión urgente a los gobernantes de las ciudades ribereñas de la Cuenca de México. Los señores de Azcapotzalco, Coyoacan, Culhuacan, Xochimilco, Cuitláhuac, Mízquic y Tetzoco respondieron a su llamado no así el de Chalco y de inmediato se reunieron mucha gente y materiales en Tenochtitlan. Según el testimonio de Alvarado Tezozómoc, una vez que todos llegaron al palacio real, Motecuhzoina el viejo les comunicó su determinación: “

“Terminada esta exhortación, Nezahualcóyotl, en nombre de todos los señores allí presentes, dio una respuesta positiva a la petición de Motecuhzoma. Acto seguido, Tlacaélel tomó la palabra en su calidad de *cihuácoatl* y les explicó las exigencias de la obra. Señores, lo que se necesita es piedra pesada y liviana; *tlacuahuactetl*, tezontle y cal. Respondieron, que eran muy contentos de lo hacer luego, y traer maestros que lo hagan. Con esto se despidieron todos y se fueron”.

“Entre los pueblos de la cuenca, los chalcas eran quienes debían recorrer el mayor trayecto: unos 38 km desde su capital hasta la isla de Tenochtitlan. Dicha distancia no resulta excesiva si tomamos en consideración que la gente de Chalco no portaba sobre *sus* espaldas los pesados tributos durante la mayor parte del recorrido: casi todo el acarreo de materiales se hacía en canoa, un medio de transporte entre cuarenta y cincuenta veces más eficiente que el de *tlamamaque* o portadores. De acuerdo con cálculos bastante confiables basados en datos históricos, etnográficos y experimentales, el mismo individuo que podía llevar acuestas una carga máxima de 23

kg durante una jornada, en contraste con las canoas eran capaz de transportar hasta 1 200 kg”.

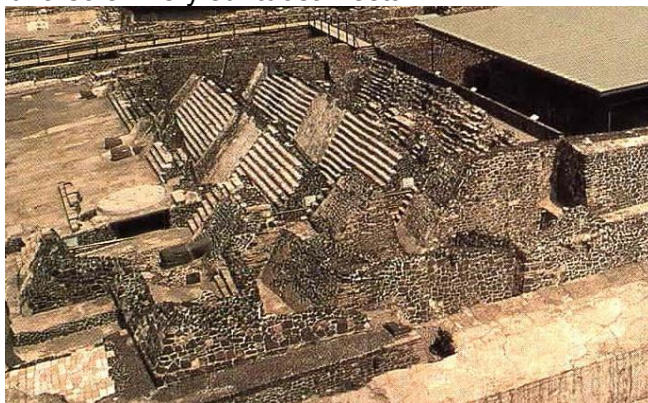
“Además, debe considerarse que la gente se trasladaba a pie y en canoa con la misma rapidez, a una velocidad que oscilaba entre los 2.6 y los 3.5 km/hora. Lo anterior significa que, valiéndose de una embarcación, el viaje de Chalco a Tenochtitlan tomaba unas diez horas”.

Los materiales que se utilizaron para la edificación de esta majestuosa ciudad fueron madera, piedra tales como: calizas, tezontle, basalto, andesitas. La cal de calizas y arena de origen volcanica y tierra.

Agrandamientos

“Tizoc coronado tlatoani propone seguir con el templo. El día que ellos llaman cipantli, que era el primero del mes, figurado como una cabeza de serpiente, en el cual día se coronaban siempre los reyes o tlatoani. Tizoc murió en el año de mil y cuatrocientos y ochenta y seis”.

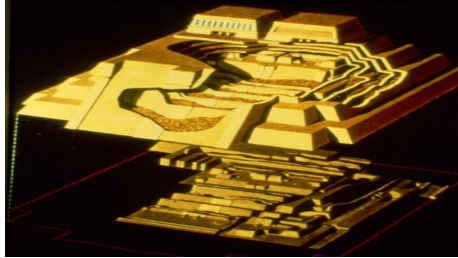
“Ahuitzotl, tlatoani, termina el templo. Luego que dio fin a la guerra con los huastecos el rey Ahuitzotl en el años segundo de su reinado que fue de mil y cuatrocientos y ochenta y siete , que ellos contaban “ocho cañas” determinó de dar fin al edificio del templo y acabarlo de perfeccionar y hacer en su fin y perfección y en la estrenada de lo que se acabase una solemne y suntuosa fiesta”.



Los cronistas comentan de cómo en los agrandamientos se arrojaban a la mezcla joyas

Como nos cuenta Durán y Bernal

“Viendo el rey Moctecuhzoma la priesa con la que su templo se hacia, mando a todos los señores de la tierra, que para que su dios fuese mas honrado y reverenciado, que se recogiese por todas ciudades mucho numero de piedras preciosas, de piedras de hijada verde llamados chalchihuites” y viriles, y piedras de sangre, esmeraldas, rubíes y cornerinas. Y que a cada brazada que el edificio creciese, fuesen echadas, entre la mezcla, de aquellas piedras preciosas y ricas joyas. Y así, echando por cabezas a aquel tributo, cada ciudad acudía con sus joyas y piedras a echar su lecho en ellas, cada brazada del edificio, echaban tanta cantidad de joyas y piedras ricas que era de admiración, diciendo, que, pues (su) dios daba aquellas riquezas, que no era inconveniente se empleasen en su servicio, pues era suyo”.



“El segundo emperador huitzilihuitl (1395-1414) y al verdadero fundador del poderío azteca, Itzcoatl”.

“ El tercer soberano, Chimalpopoca, parece que quiso agrandar el templo, y tal vez comenzara a realizar su proyecto, en caso de que se lo hubieran permitido la debilidad de su ciudad y sus tribulaciones personales”.

“Pero es bajo el reinado de Moctezuma I Ilhuicamina cuando se realizaron los primeros trabajos importantes que conocemos. Este emperador ideó asociarse a las ciudades vecinas de Colhuacán, Cuitláhuac, Coyoacán, Mizquic y Xochimilco, que se prestaron más o menos voluntariamente a suministrar los materiales necesarios, en particular la piedra y la cal. Los habitantes de Chalco, por el contrario, rehusaron prestar su ayuda, y ello fue una de las causas de la larga guerra que termina con su derrota”.

“Se contaba que sus cimientos ocultaban innumerables joyas de oro y piedras preciosas que se habían mezclado con los bloques y la argamasa por orden de los emperadores: Bernal Díaz atestigua que esta tradición era exacta y que cuando los españoles demolieron el *teocalli* encontraron el tesoro enterrado”.

1.4 Culminación de la obra de Templo mayor

“El templo se construyó sobre una pirámide a cuya cúspide se llegaba por tres escaleras, de las cuales la principal estaba hacia el sur, y las otras dos al este y al oeste. Estas tres escaleras juntas debían tener un total de 360 gradas, o sea un número igual a los días del año (menos los cinco días nefastos de fin de año), es decir, que cada una de ellas tenía 120 gradas. El monumento fue inaugurado en 1487 después de la victoria de Moctezuma Ilhuicamina sobre los huastecas, y los cautivos de esta tribu fueron los primeros sacrificados en él”.

“Axayácatl realizó algunas mejoras en el monumento que heredó de su predecesor; colocó en él el enorme *quauhtemalacatl* ("disco de piedra de las águilas"), piedra de los sacrificios que, se dice, trajeron de Coyoacán cincuenta mil hombres con ayuda de cuerdas y rodillos. Pero fue bajo los reinados de Tizoc y de Ahuitzotl cuando el gran *teocalli* quedó tal como debía aparecer ante los ojos de los primeros europeos”.

“Una estela esculpida que se conserva en el Museo Nacional de México conmemora la inauguración del templo. Representa a los dos emperadores, cada uno de los cuales aparece con el jeroglífico de su nombre y con la fecha *chicuei acatl*, "ocho caña", o sea 1487 de nuestra era. Tizoc murió apenas un año después; parece que fue él quien asumió la iniciativa de las nuevas mejoras”.

“En el año 1487, el glifo cronológico *chicuei acatl*, "ocho caña", está unido a un templo, pero en esta ocasión sí se trata del templo ya terminado: en lo alto de la pirámide se levantan dos santuarios juntos, el uno adornado de rojo alrededor de la puerta y sobre el techo, y el otro de azul en las mismas partes”.

“Hay otro trazo que conduce del bastón de fuego al glifo de Tenochtitlán. Este conjunto de figuras puede, pues, traducirse así: "En el año ocho caña fue inaugurado el (doble) *teocalli* de Tenochtitlán." Alado de esos signos aparece un hombre envuelto en una capa bordada, sentado sobre un sillón con dosel, el *icpalli* real, y sobre él un signo que representa un animal fantástico de las aguas lacustre, el *ahuizotl*: se trata del emperador”.

“Debajo de los guerreros, se lee dos veces el signo *xiquipilli* (8000) y diez veces el signo *centzontli* (400) o sea un total de 20,000. Esos dibujos se pueden traducir como sigue: "En esta ocasión, Ahuizotl hizo sacrificar veinte mil guerreros originarios de Xiuhoac, Cuetlaxtlan y Tzapotlan”.



“Dicen los viejos que se sacrificaron en este año cuatro mil hombres traídos de las provincias que habían sujetado por guerra”.

1.5 DATOS ARQUEOLOGICOS

En el libro de templo mayor de tenochtitlan en la obra de Fray Diego de Duran menciona el mito de la diosa Coyolxauhqui (Elemento importante para el descubrimiento de templo mayor). Recordemos que el descubrimiento de esta pieza da pauta para su descubrimiento y de los demás hallazgos que se han hecho,

“Según el mito de nacimiento de Huitzilopochtli en Coatepec y la muerte de Coyolxauhqui, contado por Sahagun, Coatlicue, (“La de la falda de serpientes”), madre de los centzonhuitznahua, (“los 400 sureños”), vivía en Coatepec, (“Cerro de serpientes”). Un día, cuando barría el templo, una pelotilla de plumas cayó del cielo. Coatlicue la puso en su seno debajo de las naguas, pero después no la encontró . Está unión mágica la preño. Cuando sus 400 hijos observaron este fenómeno se enojaron, preguntaron quien había sido responsable de su condición. La hermana Coyolxauhqui les decía: “Matemos a nuestra madre porque nos infamó”, y animo a todos los hermanos a atacarla. Con sus armas ellos iban al ataque al cerro, pero la criatura en la matriz de su madre le hablaba diciéndole que le iba a proteger. Y así fue Huitzilopochtli nació milagrosamente, armado con el xiuhcōatl, la serpiente de fuego, con la cual hizo huir a los centzonhuitznahua; entonces mató a su hermana traicionera, a quién decapitó y desmembró. De esta manera Huitzilopochtli quedó como el dios supremo. En el Templo Mayor el relieve de Coyolxauhqui, basado en el mito, fue labrado en representación de la diosa decapitada y desmembrada. El Templo Mayor mismo, la estructura con Huitzilopochtli y Tláloc en su cima, adquirió el carácter del cerro del Coatepec”.



“Coyolxauhqui quedo al pie del adoratorio del Templo Mayor, como recordatorio a los mexica de la supremacía de su dios sobre otros pueblos, y como aviso a estos de lo que pudiera pasarles si se atrevieran a rebelarse contra los mexica”.

Sahagún enumera no menos de setenta y ocho edificios o clases de edificios que formaban parte del templo mayor, es decir, del barrio religioso delimitado por el *coatepanti* podemos preguntarnos si no hay en esa enumeración algún exceso o alguna confusión, y si el buen fraile no habrá contado también algunos edificios que se encontraban fuera de la muralla, en otras partes de la ciudad. Esta sospecha se ve reforzada por el hecho de que muchos edificios citados llevan el nombre de otros barrios de Tenozhtitlán y aún de Tlatelolco, y porque Sahagún menciona en la misma serie de los *capili* lugares de ayuno y de retiro situados en los barrios cercanos a los templos locales

Con el estudio hecho por los arqueólogos de materiales para construcción de la ciudad encontramos datos muy interesantes de los diferentes materiales como son como son la piedra, la tierra, la cal y la madera.

La piedra

“Las rocas de la zona arqueológica del Templo Mayor son el tezontle, el basalto, las andesitas y la caliza. El tezontle o *tezontli* es el material constructivo predominante en la arquitectura religiosa de Tenochtitlan y de muchos otros sitios arqueológicos de la región. Se trata de una roca ígnea extrusiva de tonalidades rojizas, violáceas y negruzcas. El uso tan difundido del tezontle en tiempos prehispánicos, durante la Colonia y aun en la actualidad, se da sólo por su gran abundancia, sino también por sus magníficas cualidades físicas: combina características ideales para la construcción como la ligereza, la tenacidad, la resistencia ala in temperie y la buena liga con la argamasa”.



“En su estado natural o tallado, el tezontle se halla en el relleno, las escalinatas, las fachadas, los firmes de los pisos de estuco las banquetas, los muros interiores, los sistemas de calefacción y los drenajes”.



“Sin embargo, es plausible que los mexicas obtuvieran la mayor parte de este material en los yacimientos más próximos a Tenochtitlan, entre los que se encuentran el Peñón de los Baños, ubicado a 2.8 km; el Peñón del Marqués, a 10.8 km; el Cerro de lengua la Estrella, a 9.3 km, y las elevaciones centrales y orientales de la península de Santa Catarina, a 14 km”.

“Los basaltos también fueron empleados extensivamente en el Recinto Sagrado. Son rocas ígneas extrusivas sumamente pesadas y de tonos que van del gris al negro. Su gran solidez convertía a los basaltos en materiales idóneos para la fabricación de cimientos, muros de carga, escalinatas y pisos para exteriores. Los pueblos nahuas los denominaban con el apelativo genérico de *metlátetl* ("piedra de metate") y los consideraban muy apropiados para la talla. Entre las posibles zonas de obtención de los basaltos destacaron el peñón de los baños y la península de Santa Catarina. Sin embargo los mexicas igualmente pudieron haber recibido como tributo el basalto de la península de Chimalhuacán, a 15 km; del Pedregal de San Ángel, a 12 km, y de las formaciones situadas inmediatamente al sur de Xochimilco, a 22 km”.



“Dos clases de andesita siguen en orden de importancia. La más común es la andesita de lamprobolita. Se trata de una roca ígnea extrusiva de tonos rosáceos y violáceos. Una de las mayores bondades de esta roca es su pseudoestratificación en capas de espesor variable. Dicha cualidad permite obtener cortes planos con gran facilidad y elaborar magníficas losetas para pisos, piedras esquineras y sillares de recubrimiento. Los pueblos de la cuenca de México la conocían con el apelativo específico de tenayocatetl (“piedra de Tenayuca”). Sin duda alguna, estos materiales proceden de las numerosas canteras de la Formación Chiquihuite, la cual aflora en la Sierra de Guadalupe, principalmente en los cerros de chuquihuite, tianguillo, Tenayo, gordo y Botano”.

“Nuestros edificios y plazas también cuentan con un volumen considerable de lajas de andesita de piroxenos, roca ígnea extrusiva de tonalidades grises claras y oscuras. Probablemente llamada *itztapáltetl en náhuatl*, esta andesita se caracteriza por su gran peso, su elevada densidad y su pseudoestratificación plana. Con ella, los mexicas fabricaron lajas muy lisas principalmente para pisos de exteriores los cuales se distinguen por su elevada resistencia tanto al uso como a la intemperie. También encontramos este tipo de lajas en las plantillas de cimentación y en la base de los drenajes: Eran explotadas en la Formación Santalsabel-Peñón que aflora en la isla de Tepetzinco (a 2.8 km de Tenochtitlan) y en la Sierra de Guadalupe (a 6.5 km), específicamente en los cerros El Guerrero, Santa Isabel y Los Gachupines”.

~,

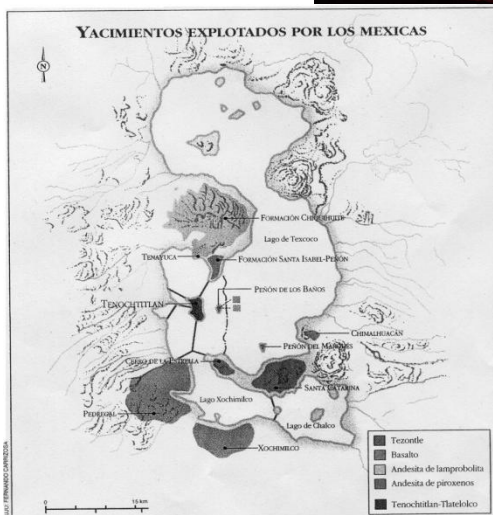
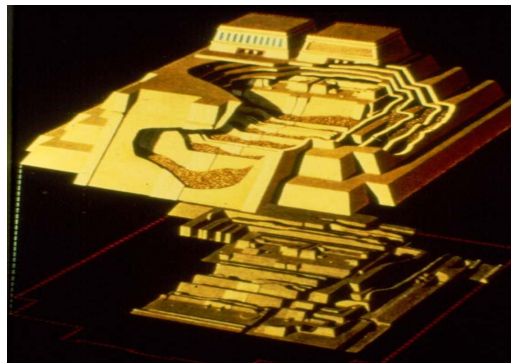


“Las calizas son el material menos abundante en el Recinto Sagrado. Se trata de rocas sedimentarias de tonos blanquecinos, grises, rosáceos y ocre. Hasta la fecha, las calizas Únicamente han sido detectadas en la plataforma de la etapa IVa del Templo Mayor. Allí se utilizaron para elaborar los lujosos pisos de loseta de dos

pequeños cuartos que flanquean las escalinatas de acceso alas dos capillas superiores”.

La tierra

“La tierra sirvió fundamentalmente como material de base de los rellenos constructivos. Cada vez que se ampliaban los templos se requerían volúmenes enormes de tierra mezclada con piedra para sepultar la etapa recién clausurada y construir sobre ella el nuevo agrandamiento. Este material se caracteriza por su textura arcillosa, su gran plasticidad, su adherencia y su color café oscuro producto de un alto contenido de materia orgánica. Todo indica que los mexicas, sus aliados o sus sujetos la extrajeron de los lechos lacustres o de las zonas pantanosas a las orillas de los lagos. En efecto, al estudiar el contenido botánico de los diversos rellenos constructivos observamos un claro predominio de algas y tules, También identificamos concentraciones significativas de escamas de pescado y de caracoles de agua dulce. Sahagún consignarios tipos de tierra que pudieran corresponder a los materiales utilizados en Tenochtitlan. Habla, por ejemplo, del *azóquitl* o "cieno en los caminos de las canoas", del *tlalcomoctli* o "tierra donde se hacen espadañas y juncos", del *tezóquitlo* "tierra pegajosa que es buena para hacer barro o adobes" y de una "tierra pegajosa, buena para hacer barro de paredes y suelos para los tlapancos”.



Distribución de los principales yacimientos de tezontle, basalto, andesita de lamprobolita y andesita de piroxenos en la Cuenca de México.



Provincias tributarias que abastecían de cal y madera a la Triple Alianza.

La cal

“La cal de calizas y la arena volcánica también fueron imprescindibles en la construcción de los edificios del Recinto Sagrado. Se les empleó en los enlucidos y los estucos que cubren pisos, así como en escalinatas, fachadas, muros internos, banquetas y conductos del drenaje. También sirvieron como ingredientes para la preparación de las argamasas que fijan los pisos de lajas al sustrato”.

“Las arenas son de origen volcánico, por lo que seguramente se obtenían en algunos de los numerosos yacimientos de la Cuenca de México. La arena de tezontle (*tezontlalt*) era explotada tanto en el Peñón del Marqués como en la península de Santa Catarina. Sabemos también que los chalcas tributaban arena a Motecuhzoma II dos o tres veces por año y que los mazahuaques del valle de Toluca aportaron arena para la ampliación del Templo Mayor realizada alrededor de 1467”.



“La cal forzosamente tuvo que ser importada desde localidades más remotas. La Cuenca de México carece de afloramientos de calizas debido a que forma parte de una región volcánica en la que las rocas sedimentarias antiguas fueron cubiertas por materiales más recientes. Sahagún indica que las calizas eran obtenidas tanto "en los arroyos, hacia Tullan", Hidalgo (*tetízatl*), como en los alrededores de Oaxtepec, Morelos (*chimaltízatl*). Además, sabemos a partir de la Matricula de Tributos y del Códice Mendoza que este material era tributado periódicamente por las provincias de Atotonilco de Pedraza (que abarcaba el norte del estado de México y el suroeste de Hidalgo) y de Tepeácac (ubicada en la parte centro-sur de Puebla)”.

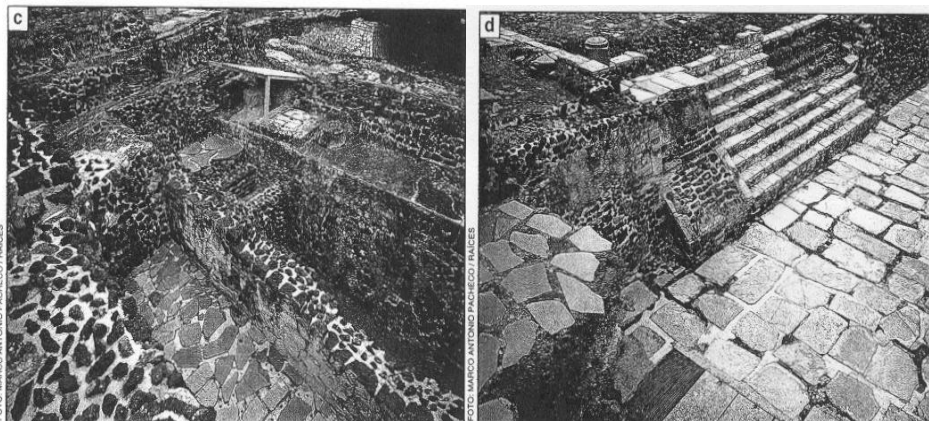
La madera

“Durante las exploraciones recuperamos muy pocas evidencias de los variados elementos constructivos de madera utilizados rutinariamente por los arquitectos mexicas. Nuestros hallazgos se limitaron a las omnipresentes estacas de cimentación ya las espesas jambas de la capilla de Tláloc que coronaba la etapa II del Templo Mayor. Gracias a diversos análisis de identificación taxonómica, sabemos que los mexicas aprovecharon al menos los pinos, los cedros y los ahuejotes”.

“A la llegada de los españoles, los bosques templados y fríos eran muy comunes en la Cuenca de México. Las sierras Nevada, Chichinauhtzin, de las Cruces, de Santa Catarina y de Guadalupe estaban cubiertas por árboles de maderas duras y blandas idóneas para la construcción. Esta madera llegaba a Tenochtitlan por vías muy diversas. Se tiene noticia de que el mercado de Coyoacan se especializaba en madera

trabajada y sin trabajar, y que en Tlatelolco se vendía en grandes cantidades. La madera para construcción también era tributada periódicamente a la capital del imperio. Los señoríos de Chalco, Xochimilco y Cuahuacan se encontraban entre los principales proveedores”.

“A la luz de los vestigios exhumados por el Proyecto Templo Mayor, resulta evidente que la pirámide principal de Tenochtitlan estuvo sujeta a una renovación constante desde su erección en el siglo XIV hasta su destrucción en el siglo XVI. Así lo demuestra el hallazgo de siete ampliaciones totales (de las cuatro fachadas: etapas I-VII), cinco ampliaciones parciales (solamente de la fachada principal: etapas IIa, IIb, IIc, IVa, IVb), un remozamiento total de la escalinata doble (etapa VIa), varias renivelaciones de la cara superior de algunos cuerpos piramidales, numerosos arreglos menores de las caras laterales y múltiples incrementos en el nivel de los pisos de la plaza circundante”.



Rellenos de tezontle y pisos de estuco y de andesita de piroxenos al norte del Templo Mayor, etapas IVB, V, VI y VII.

2. Herramientas de cómputo.(ver en la pagina 41 o el archivo a5)

2. Herramientas de cómputo.

La documentación histórica fue importante, pues sin ella hubiese sido imposible encontrar los templos y pirámides de la ciudad, cabe mencionar que los arqueólogos comparaban los hallazgos con lo escrito por los cronistas y con códices.

Las herramientas de computo usadas fueron: un programa para editar audio, para los sonidos de fondo, un editor de imágenes, para las imágenes y texturas creadas, editores de videos como, para los videos, también se uso HTML para la presentación de cada templo y finalmente el lenguaje VRML, para el modelado de los mundos en 3D de los templos y pirámide.

De estos software solo me enfocaré en VRML pues los demás solo fueron complementarios y el trabajo gira en el modelado de mundos virtuales y no en la edición de audio, ni video, ni mucho menos en las texturas o imágenes, de lo contrario lo hubiese hecho en 3D Max o Autocad, no es por despreciarlo ya que son muy buenos pero para fines de la carrera de ingeniería hay que innovar o crear algo diferente y no lo que ya está hecho. Porque la programación es muy hermosa. Aunque este lenguaje nos permite crear mundos en 3D y verlos desde cualquier ángulo (cualquier eje tanto positivo como negativo), no basta eso por los motivos que ya explique, más bien es por la facilidad de poderse mover entre los mundos y el poco espacio que ocupa de almacenamiento.

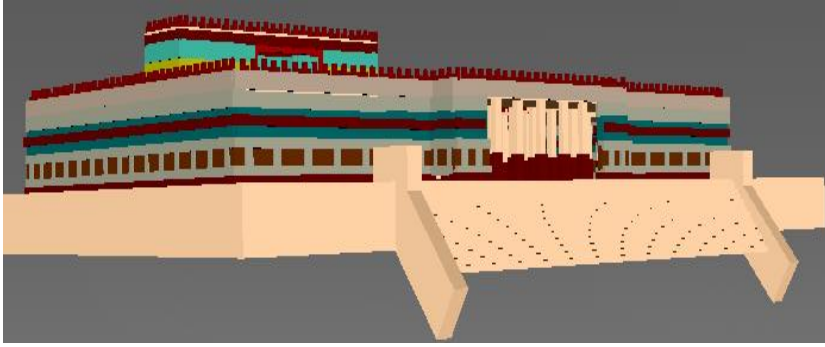
En el próximo capítulo explicare más ampliamente este lenguaje.

Es importante señalar que este trabajo no pretende dar el mensaje de que la ciudad se veía así cuando llegaron los españoles antes de destruirla y que esta era sí, es más bien representar desde un punto de vista particular apoyándonos en escritos, códices y hallazgos arqueológicos para una representación que con nuevos datos llegar a modificarse y dar una mejor representación de la ciudad.

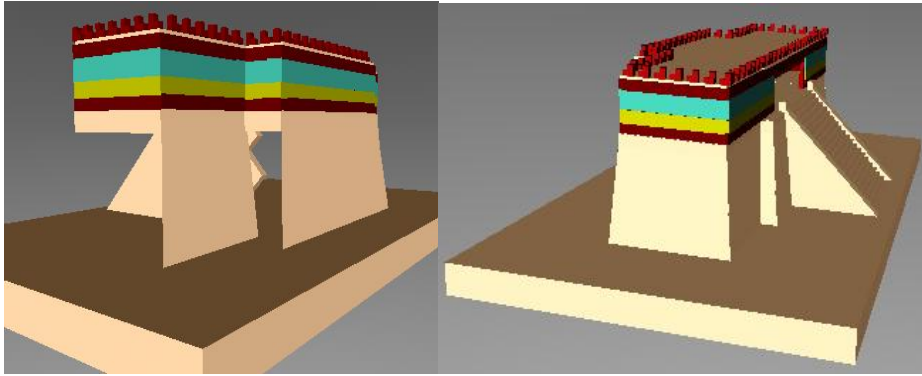
2.1 EL Calmecac.

Se menciona que había más de un "CALMECAC", dedicados a otras deidades, pero dentro del recinto ceremonial se encontraba el principal cuya deidad presidía "HIUTZILOPOCHTLI o TLALOC", en el cual se preparaban a los próximos sacerdotes, Es templo junto con el "TEPOZCALLI", la cual precedía la deidad de "TEZCATLIPOCA" (los cuales estaban fuera del cuadro de templo mayor razón por la cual no los puse) eran los más importantes el Calmecac por preparar a los nuevos sacerdotes y el Tepozcalli por crear a los futuros guerreros, era como un cuartel militar (una vez consolidados tenían su casa ya sea con los guerreros Águila o Jaguar según fuese el caso). Se comenta que había un día en el cual se hacía una festividad y peleaban los nuevos aprendices de sacerdotes y guerreros en la cual se agarraban a golpes con una especie de cinturón, además de otros tipos de combates donde se lastimaban para ver cual escuela era mejor pero sin llegar a la muerte

Cuando inicie la "Reconstrucción del recinto ceremonial de templo mayor ", en 3D el primer templo que hice fue el del Calmecac, pero tuve el problema de cómo hacer la pirámide que se encuentra en la parte interior del templo aunado al templo de la parte del fondo es porque eran de forma trapezoides y con una pendiente. Porque los muros de formas cuadradas eran fáciles de resolver y se veía así.

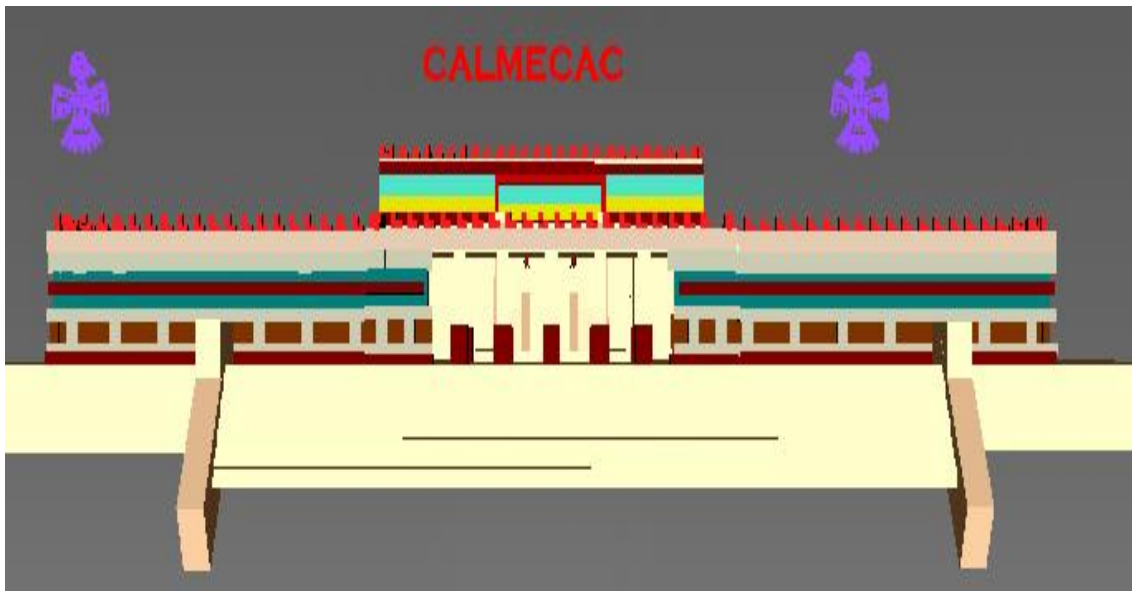


Al principio era como un rompecabezas, cuando resolví el problema solución casi todas las estructuras, que dando así



Quedando finalmente así, lo muestro en diferentes vistas de los ejes "X", "Y" y "Z"

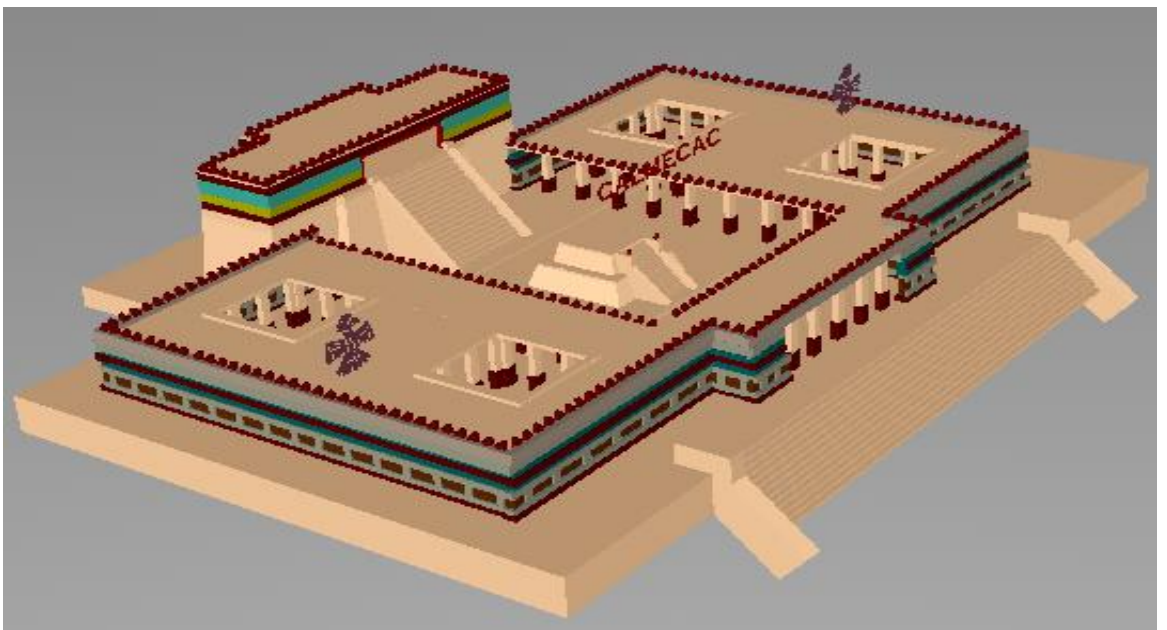
Vista desde el eje "X"



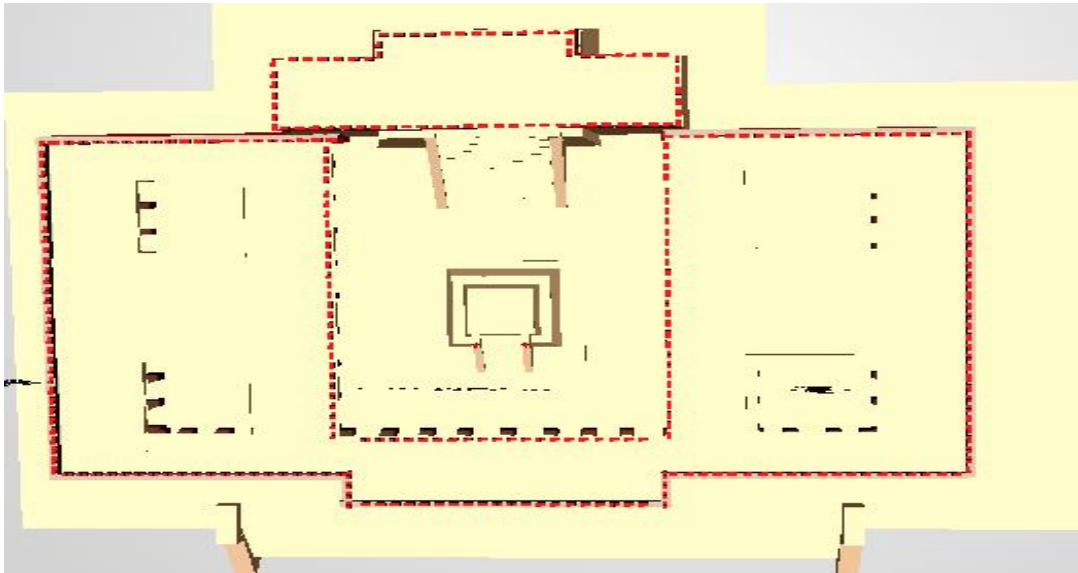
Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



Vista aérea



NOTA: si se compila solo los fragmentos mandara muchos errores.

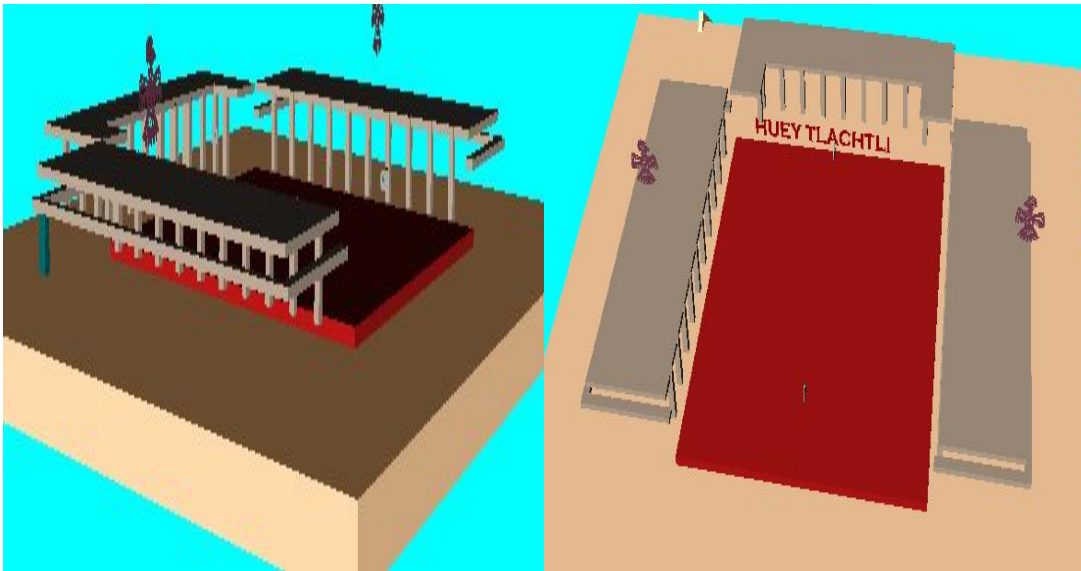
A continuación se muestra solo un fragmento del código:

```
Transform{translation -2.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -12.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -22.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -32.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -42.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -2.3 -0.9 -130 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 38.3 -0.9 -56 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 28.3 -0.9 -56 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 18.3 -0.9 -56 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 8.3 -0.9 -56 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation -2.3 -0.9 -56 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.3 -0.9 -40 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.3 -0.9 -33 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.3 -0.9 -25 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.3 -0.9 -19 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 38.3 -0.9 -18 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 30.3 -0.9 -18 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 22.3 -0.9 -18 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 15.3 -0.9 -18 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.3 -0.9 -170.5 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 30.3 -0.9 -170.5 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 22.3 -0.9 -170.5 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 15.3 -0.9 -170.5 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 14.3 -0.9 -169 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 14.3 -0.9 -161 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 14.3 -0.9 -152 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 14.3 -0.9 -145 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.8 -0.9 -168 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.8 -0.9 -161 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
Transform{translation 39.8 -0.9 -152 scale 0.05 14.7 0.05 children[USE tech]}
```

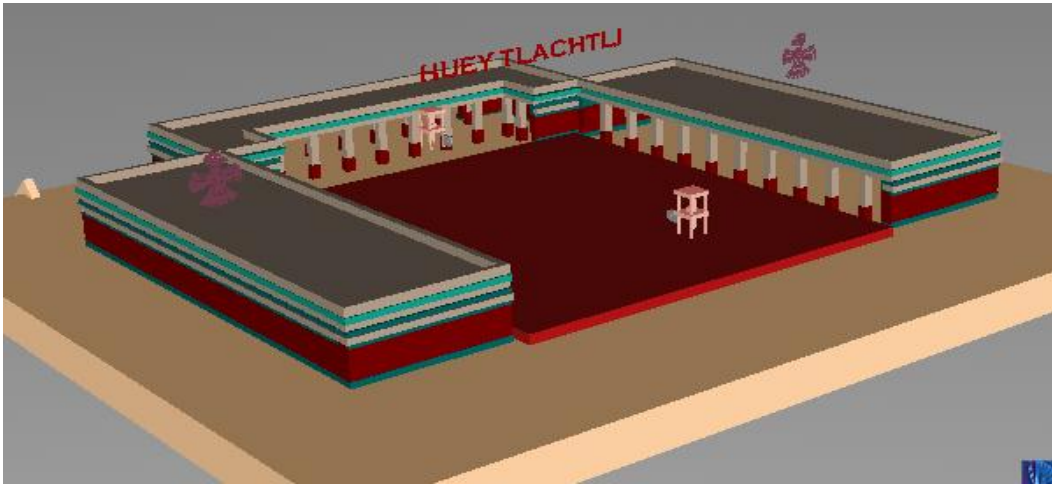
2.2 EL Huey Tlachtli.

Se cree que había estatuas de Xochipilli deidad a la que se le atribuye el juego entre otras cosas, se creía que el sacrificado era el equipo ganador y no el perdedor. Esto tiene una lógica solo los jugadores mejor preparados participaban, de hecho era un honor ser considerado para el juego, por lo cual los dos equipos competían y el mejor recibía los máximos honores el prepararlos para estar con su deidad a través del sacrificio mediante el juego que consiste en meter una pelota hecha de hule a través del aro de piedra. Este juego representaba la lucha entre las deidades del inframundo con los astros (la noche, la luna) y las deidades de la luz (el día, el sol) en esta creencia de que la noche prevalecería sobre el día, los aztecas tenían la encomienda de que nunca pasara este hecho lamentable que podría acabar con la vida como la conocían motivo por el cual hacían este ritual en cierta fecha.

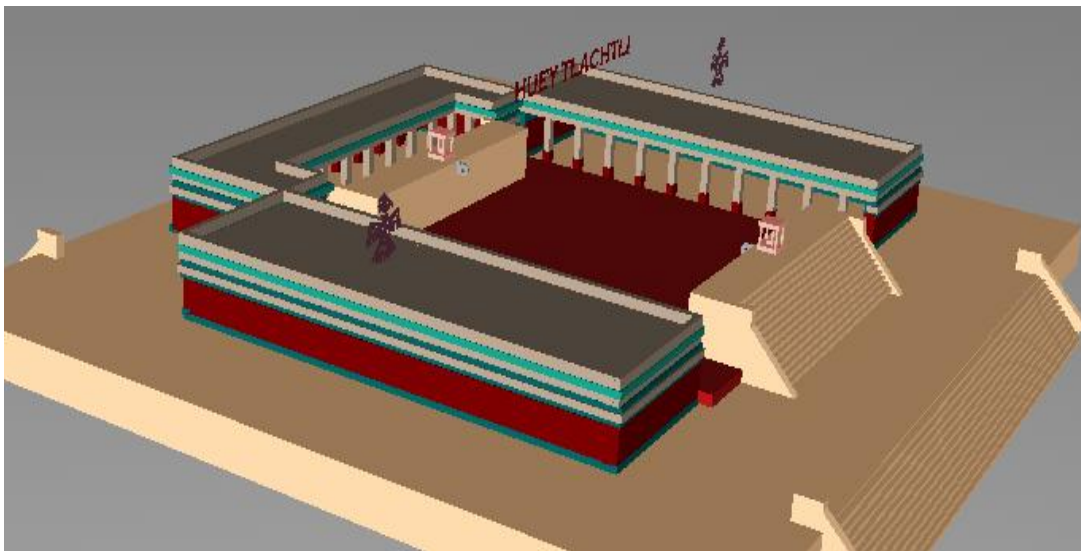
Este edificio fue el uno de los más fáciles en comparación con los demás por sus formas básicas, fue el que me permitió resolver el problema de las pirámides. Se sabe que existía más de uno pero había uno que era el principal, otro se encuentra hoy en día a un costado del palacio de gobierno, se hallaron escalinatas y el piso, los demás los destruyeron por ser templos de adoración de demonios según los españoles. Al principio cuando inicie la reconstrucción su vista era así.



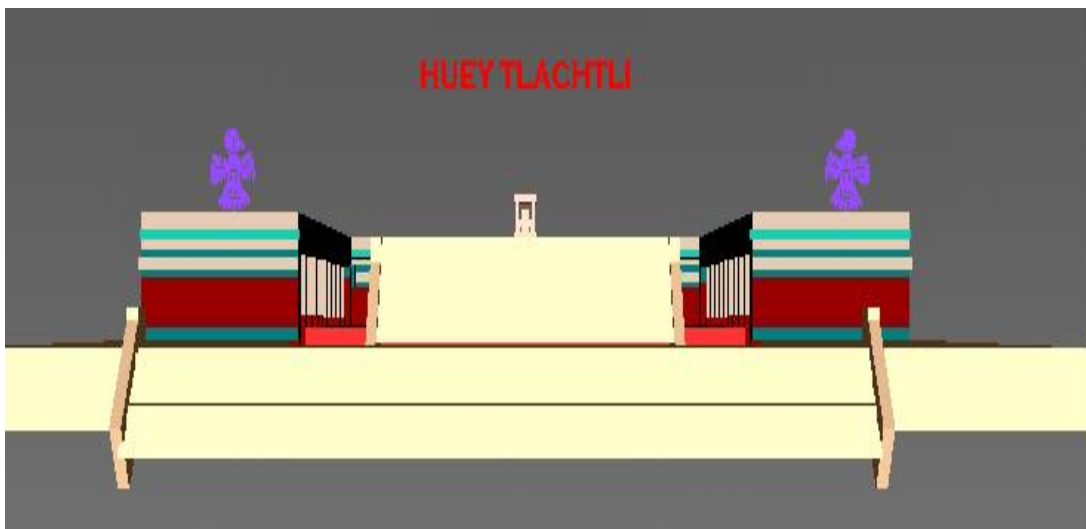
Para después ir agregando los demás elementos que van dando forma al templo.



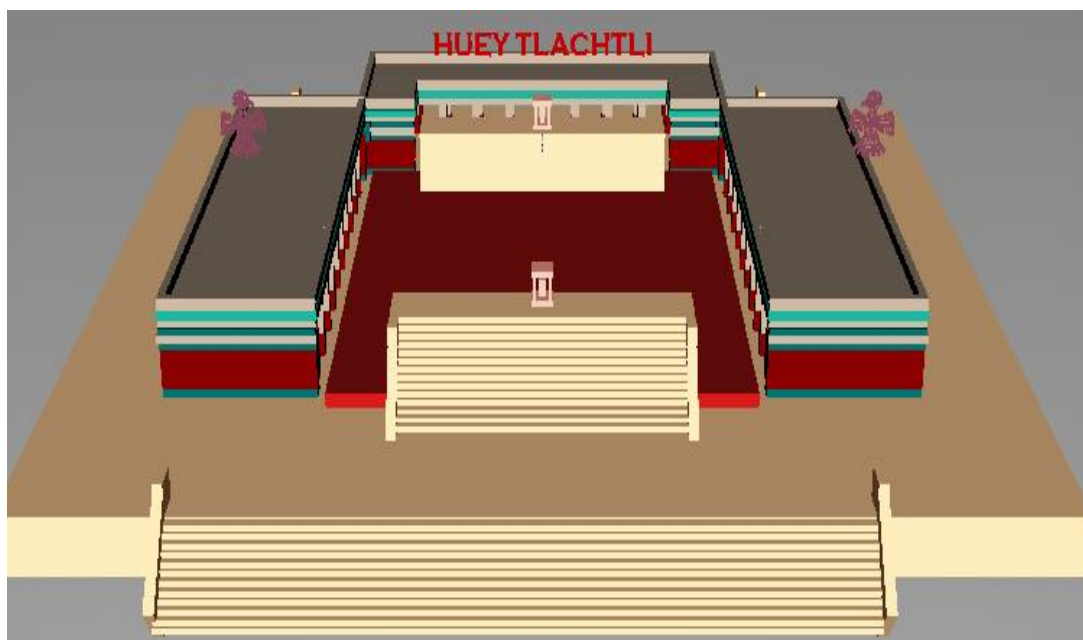
Quedando finalmente así.



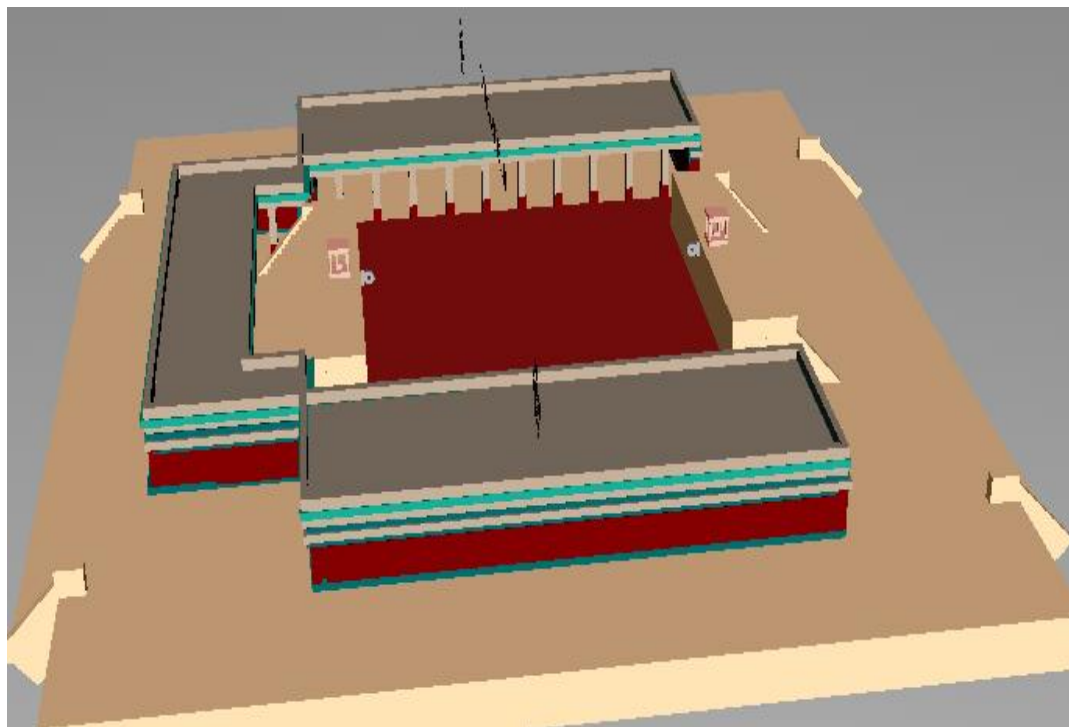
Vista desde el eje "X"



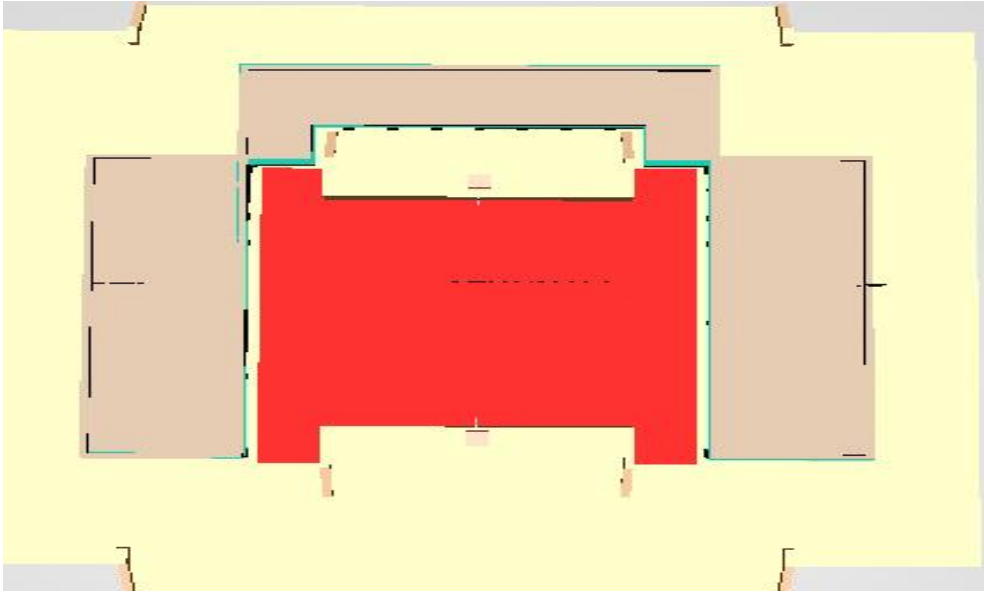
Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



Vista aérea

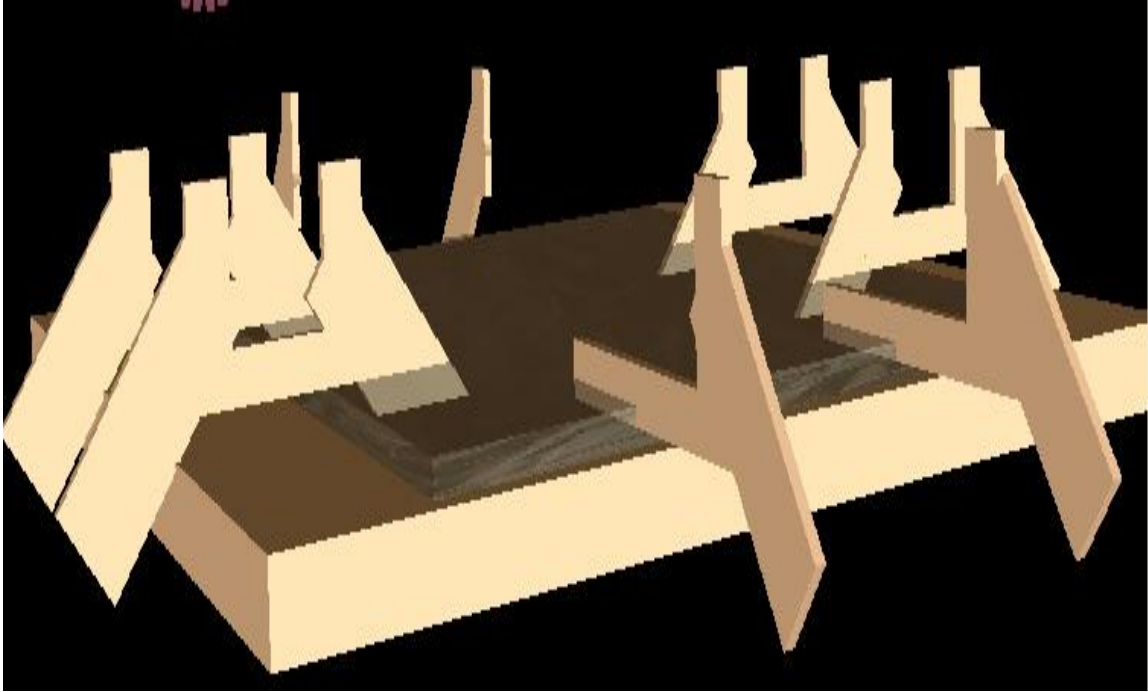


Parte del código sería similar al anterior.

2.3 El Tlilapan y Tozpalatl.

Estos templos se utilizaban para que los sacerdotes de ciertas deidades en ciertos días y a ciertas hicieran sus rituales. En el Tlilapan en ciertos días a ciertas horas se bañaran o para que bañaran a los que iban a ser sacrificados. Algunos aprendices solo los más destacados también lo hacían, en cuanto al otro templo el Tozpalatl se extraía agua para beber, esta agua se la daban a los sacerdotes y a la gente.

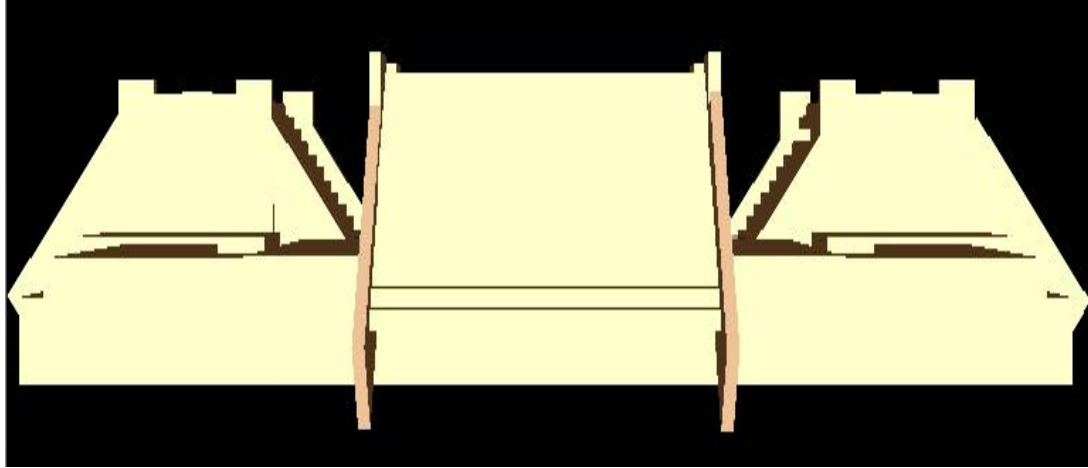
Gracias a sus formas básicas no fue tan complicada su reconstrucción, la dificultad estaba en cómo crear las rampas donde iban las escalinatas.



Estos son similares salvo la ubicación físicamente donde se encontraban, de los cuales no se ha encontrado muchos restos del lugar solo escalinatas.



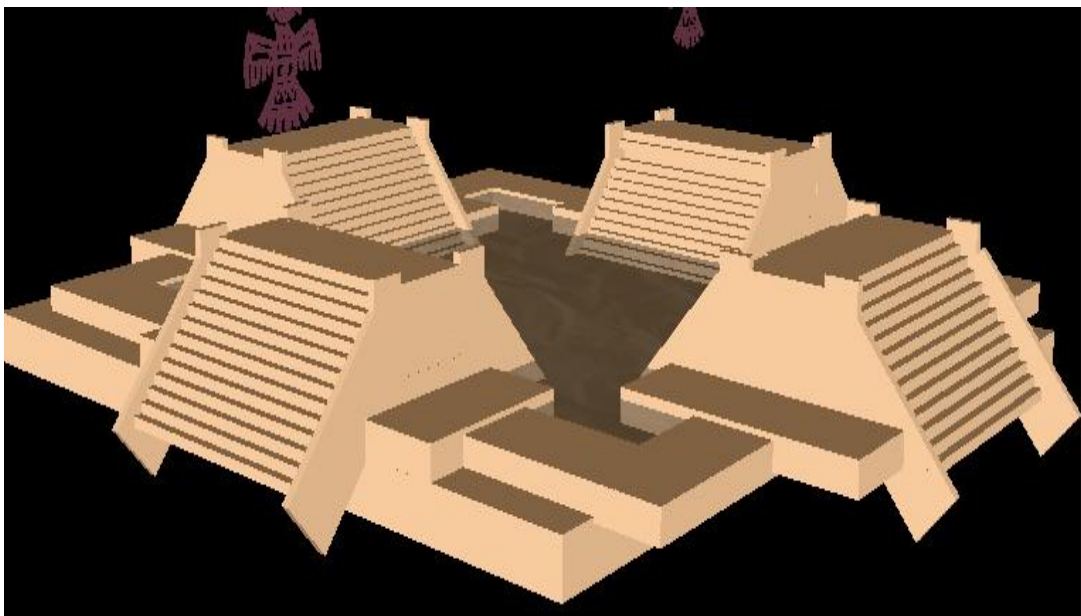
Vista desde el eje "X"



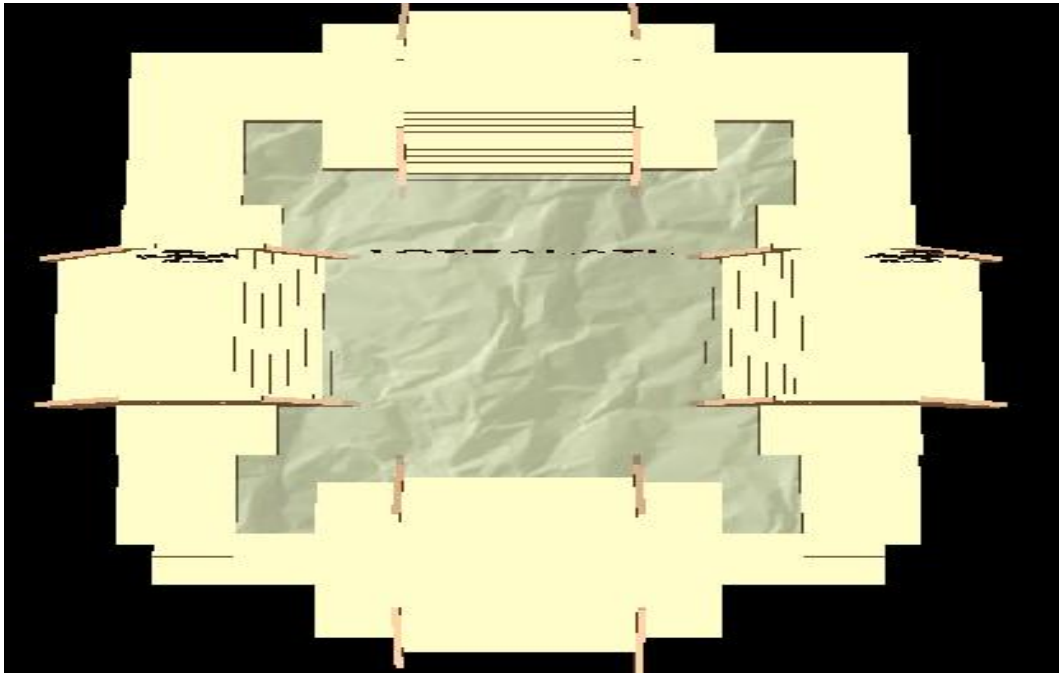
Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



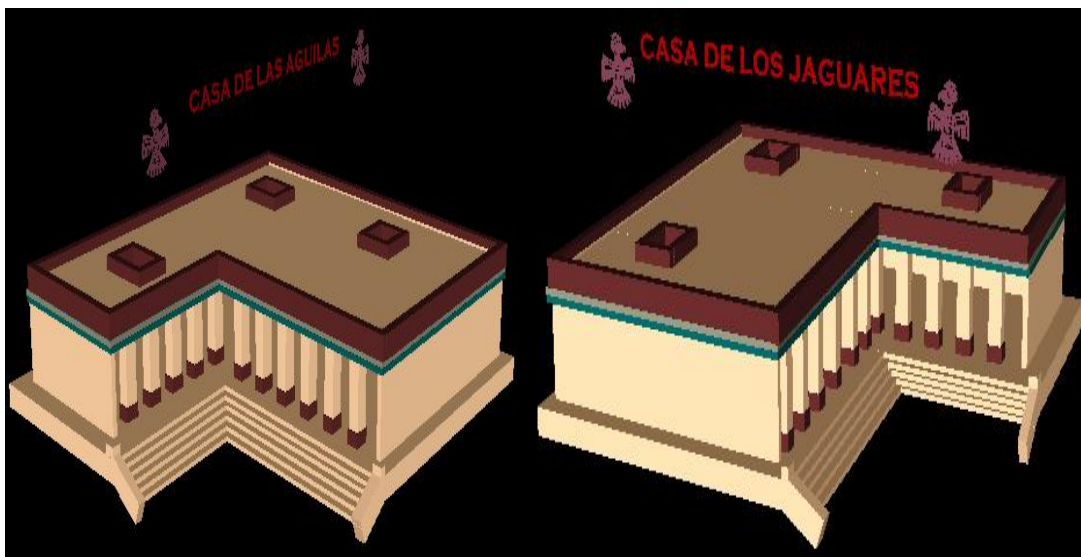
Vista aérea



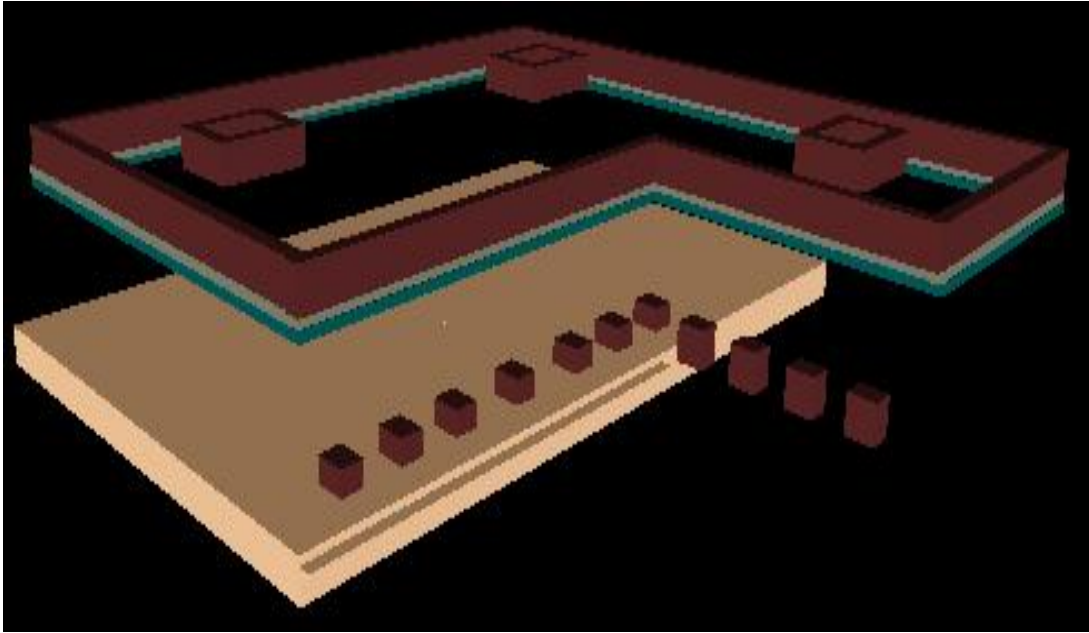
Parte del código sería similar al del primer templo.

2.4 La casa de las Águilas y los Jaguares.

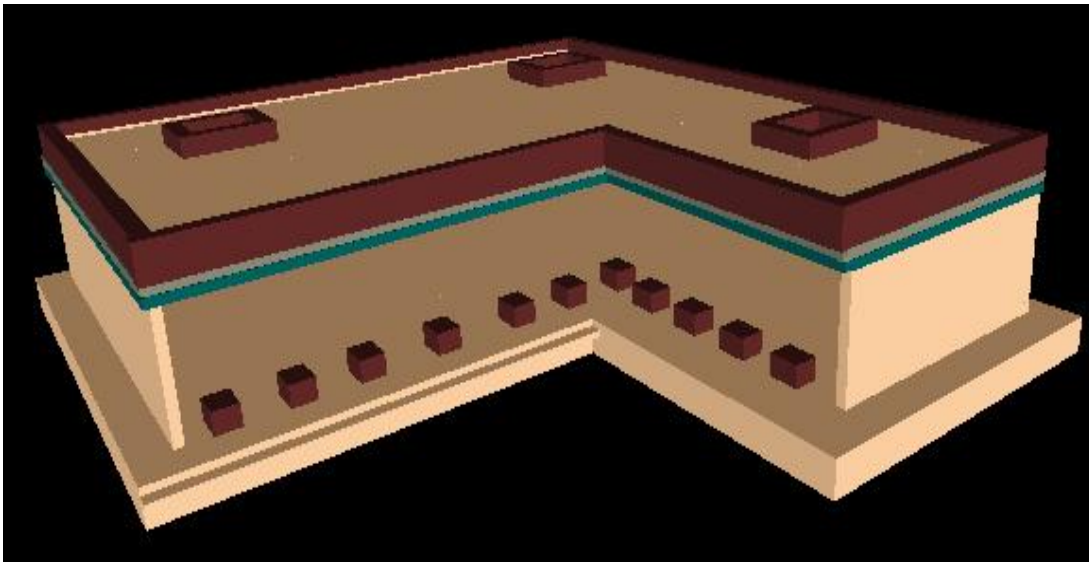
Son casi lo mismo en cuanto a estructura, solo cambia su orientación, esta estructura se puede corroborar a simple vista en templo mayor, parte de esta estructura se encuentra bajo lo que hoy es la librería de Porrúa, parte de sus escalinatas son visibles a un costado del Tzompantli e votivo. El otro edificio se encuentra abajo la parte de lo que hoy es las oficinas del museo de sitio. Cabe mencionar que la estructura que hoy se puede observar es de etapas anteriores y que los conquistadores no llegaron a ver, la parte que ellos vieron la destruyeron, pues aquí era una especie de cuartel militar del las dos órdenes más importantes de guerrero los "JAGUAR" y los "AGUILA", no eran los únicos en cuanto a orden militar entre otros se encontraban, los coyotes, Tzitzimitl, ocelotes, etc., solo por mencionar algunos.



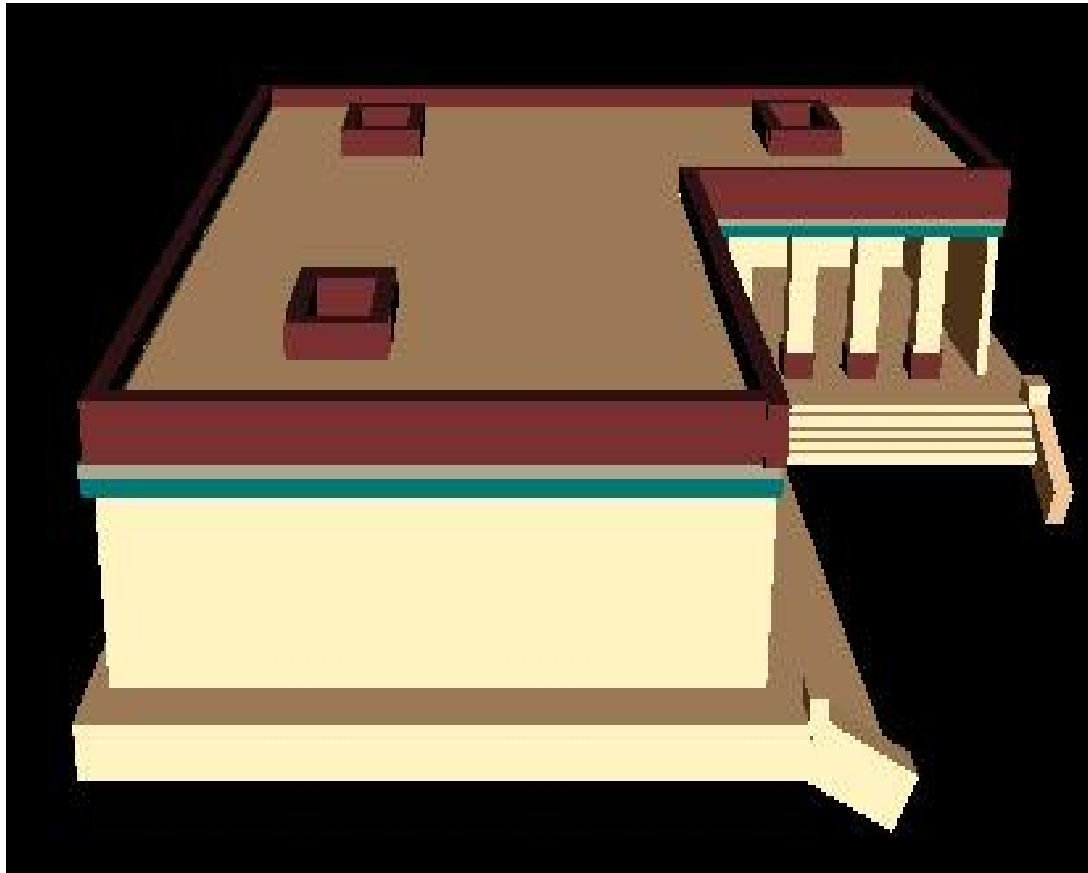
De todos los templos este fue el más fácil al no tener estructuras de inclinación piramidal, solo las escalinatas. Así se veía al principio.



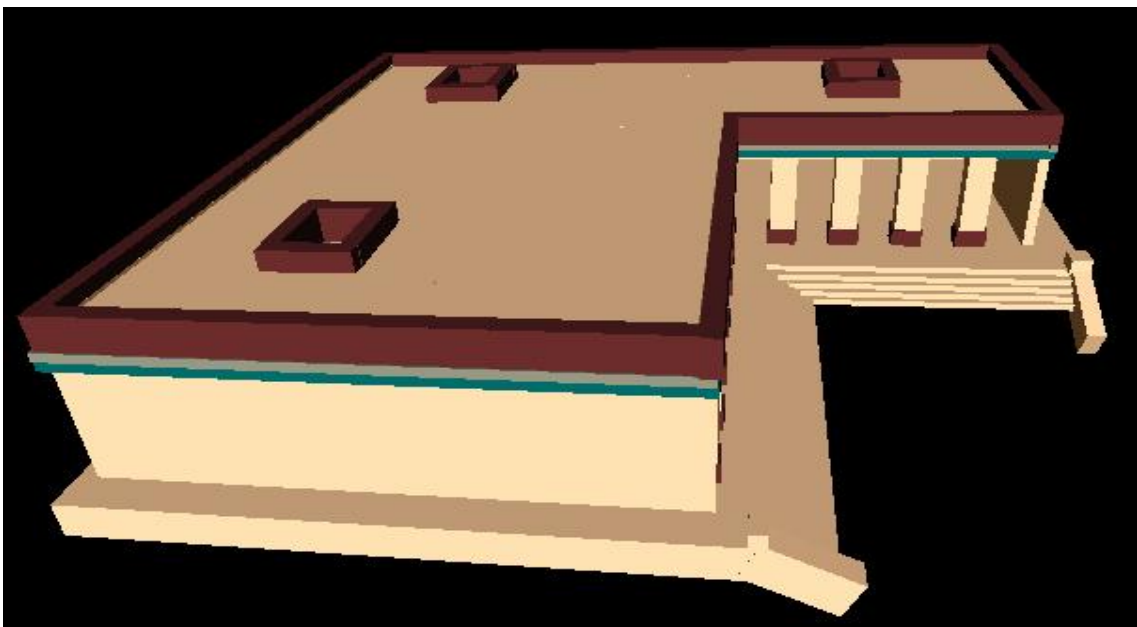
Poco a poco fue agarrando forma



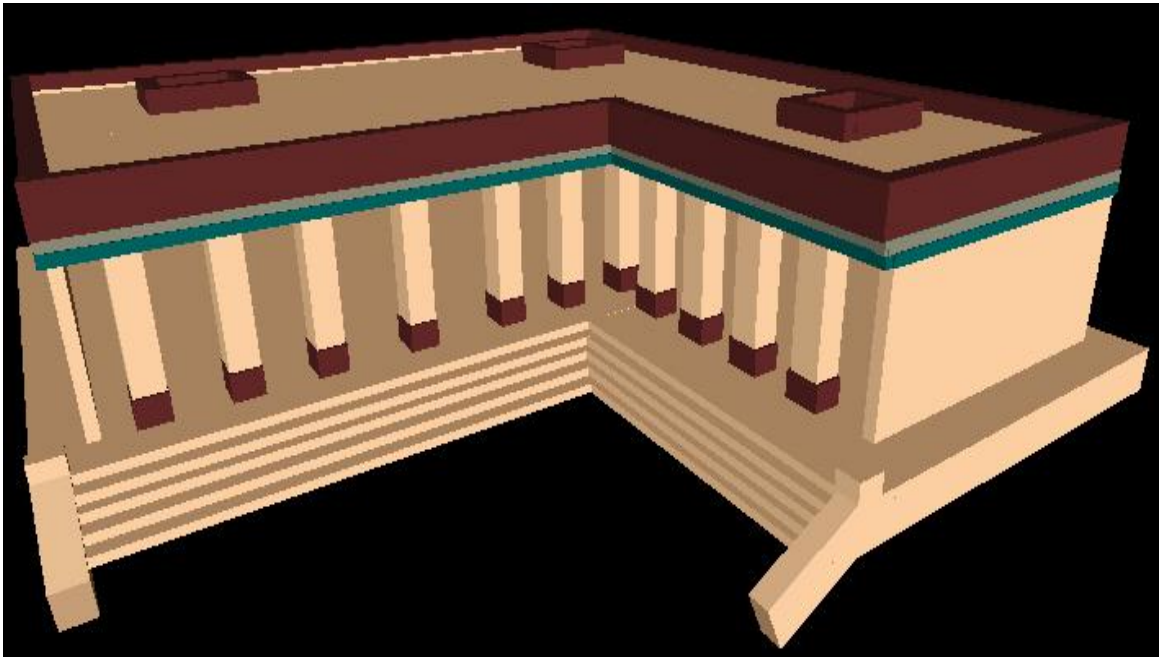
Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



NOTA: si se compila solo los fragmentos mandara muchos errores.

Parte del código sería similar al del primer templo.

2.5 La pirámide de Tonatiuh.

Esta pirámide dedicada a la deidad de Tonatiuh "el luminoso o el que calienta" Dios del sol, era la máxima fuente de energías en el universo. Como deidad se le representaba antropomórfica y simbólicamente. Como dios antropomorfo se le pintaba entre otros, con los siguientes adornos: un penacho de plumas de águila que en la parte frontal llevaba una cabecita de águila y pintura facial roja.

Simbólicamente se le representaba como el *ollin*. Para los habitantes del México central, Tonatiuh fue un dios guerrero y fiero.

Esta pirámide tubo su grado de complejidad puesto que lleva una segunda escalinata en la parte superior razón por la cual lleva una segunda estructura y los detalles de la parte alrededor de la capilla superior.

Sin la cubierta de la parte izquierda y frontal sin pendientes de la escalinata ni los dados de doble inclinación que para esta época eran importante, ya que ellos tenían la idea de que por medio de estas estructuras se llegaba al cielo en un principio por las escalinatas y después en un ángulo recto por la pendiente recta hacia el cielo (se explicara más adelante).

También tenía su Cuauxicalli o piedra sacrificial donde al sacrificado lo tomaban de las cuatro extremidades mientras que el sumo sacerdote le abría el esternón para extraer el corazón.

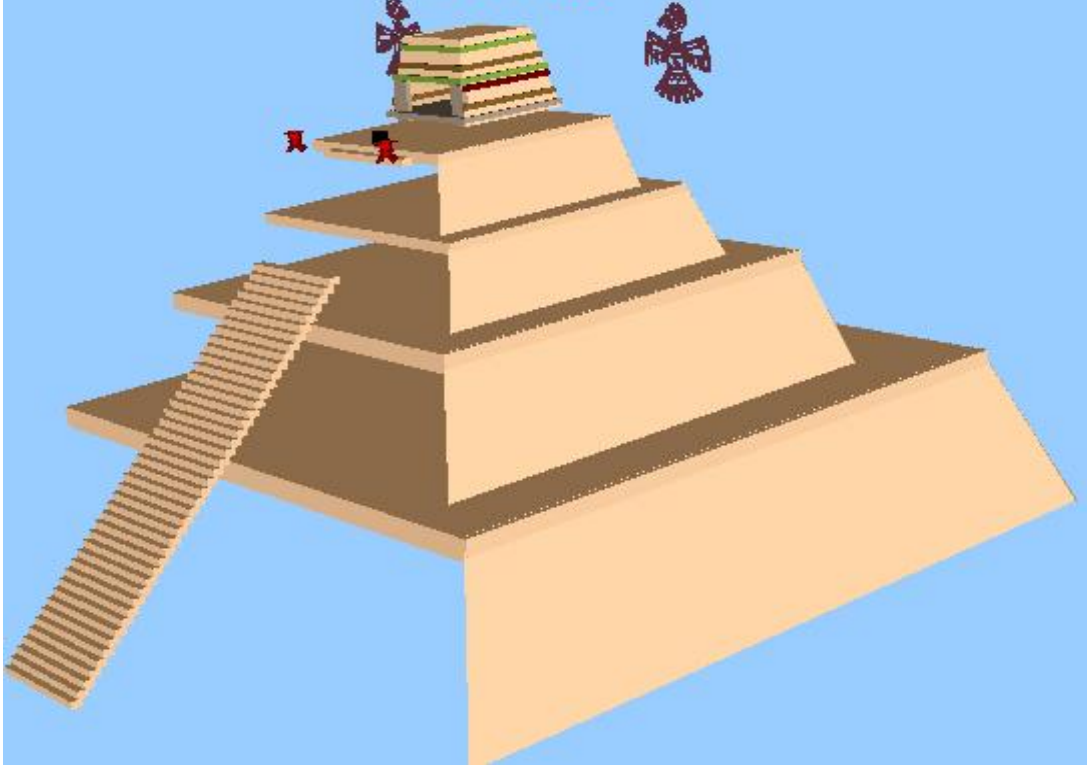
Contaba con sus dos braceros uno encada costado de los dados de la escalinatas.

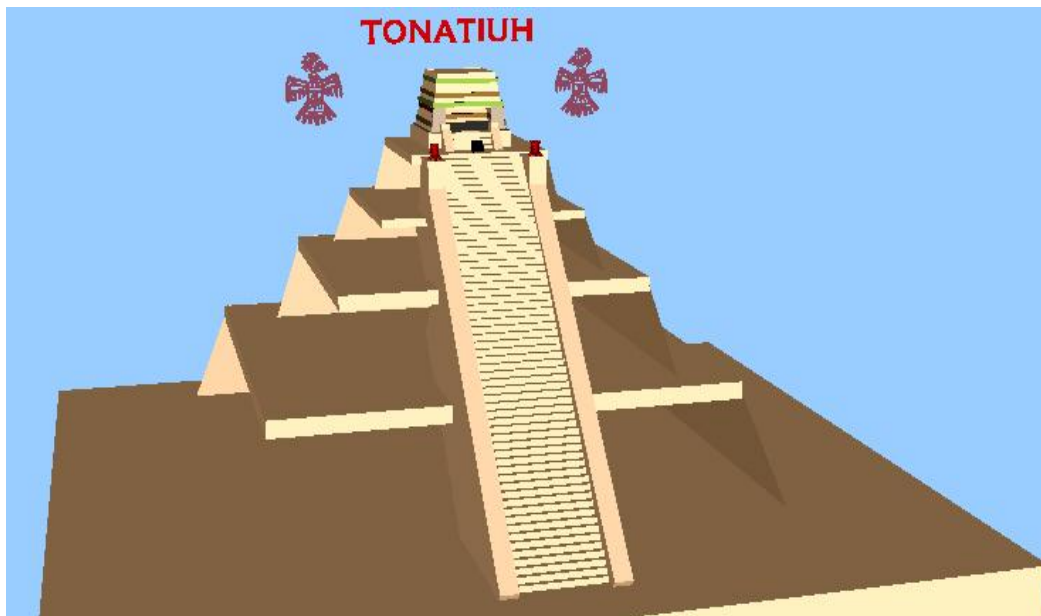
A continuación unas vistas antes de culminar la reconstrucción.

TONATIUH

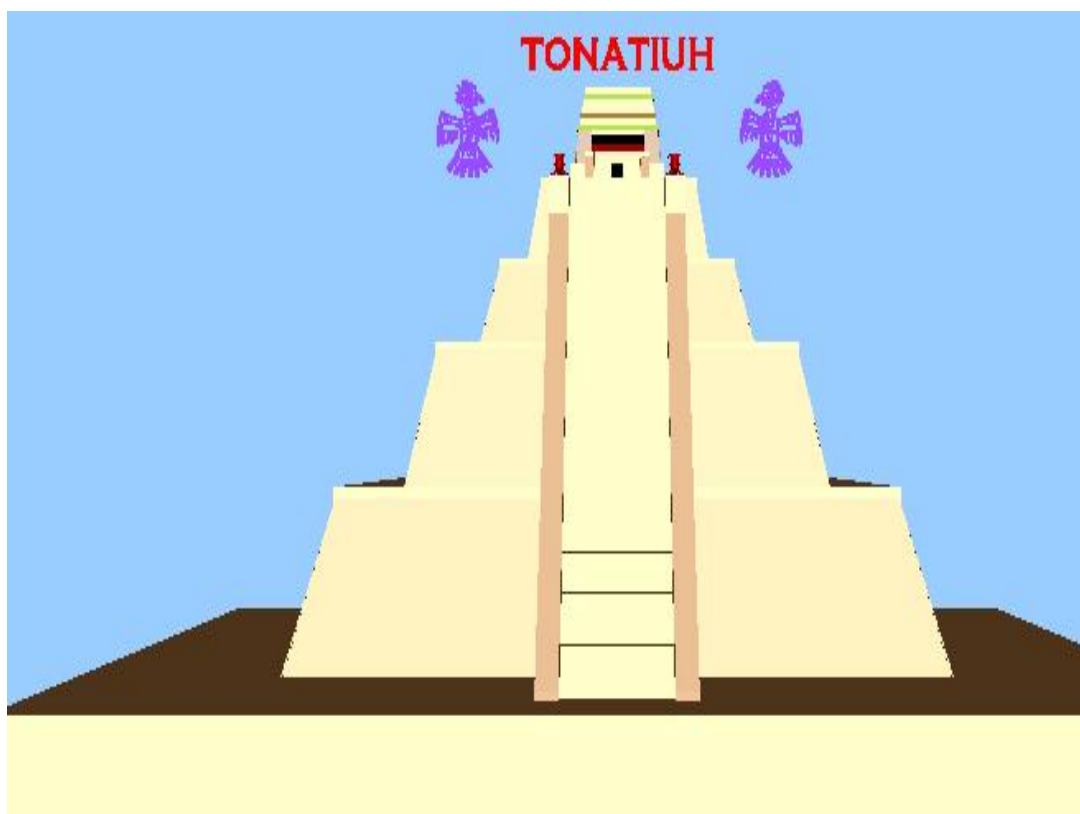


TONATIUH

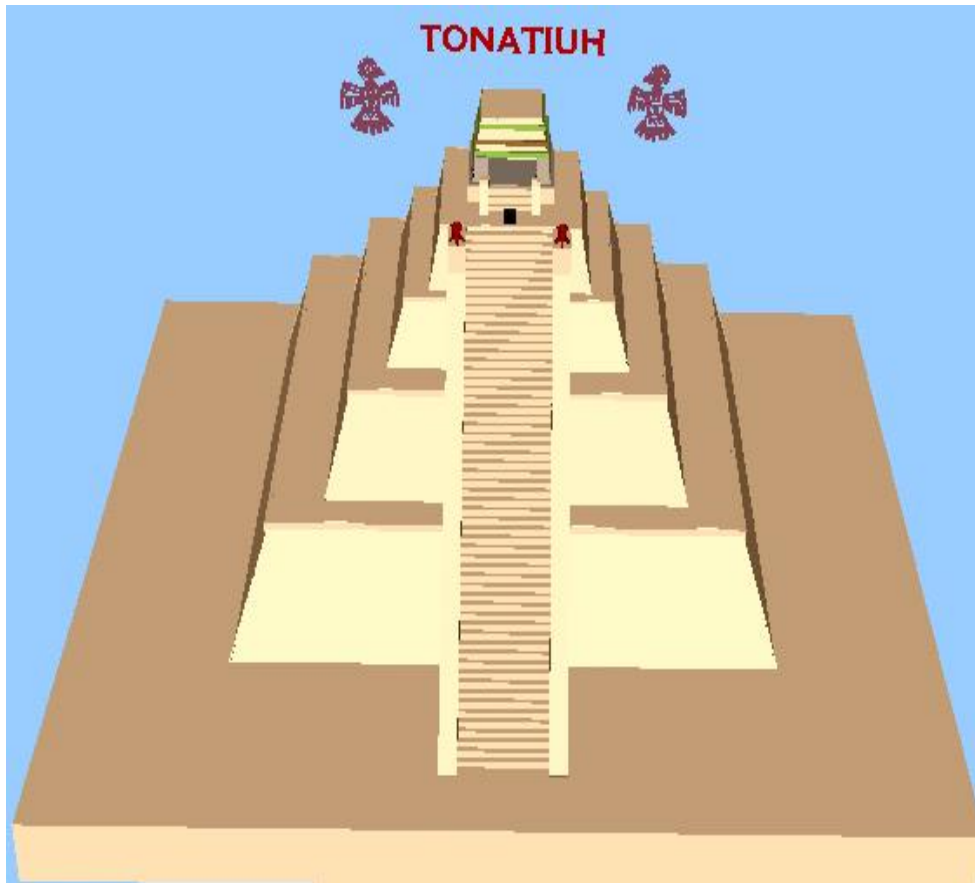




Ya terminada, Vista desde el eje”



Vista desde el eje “Y”



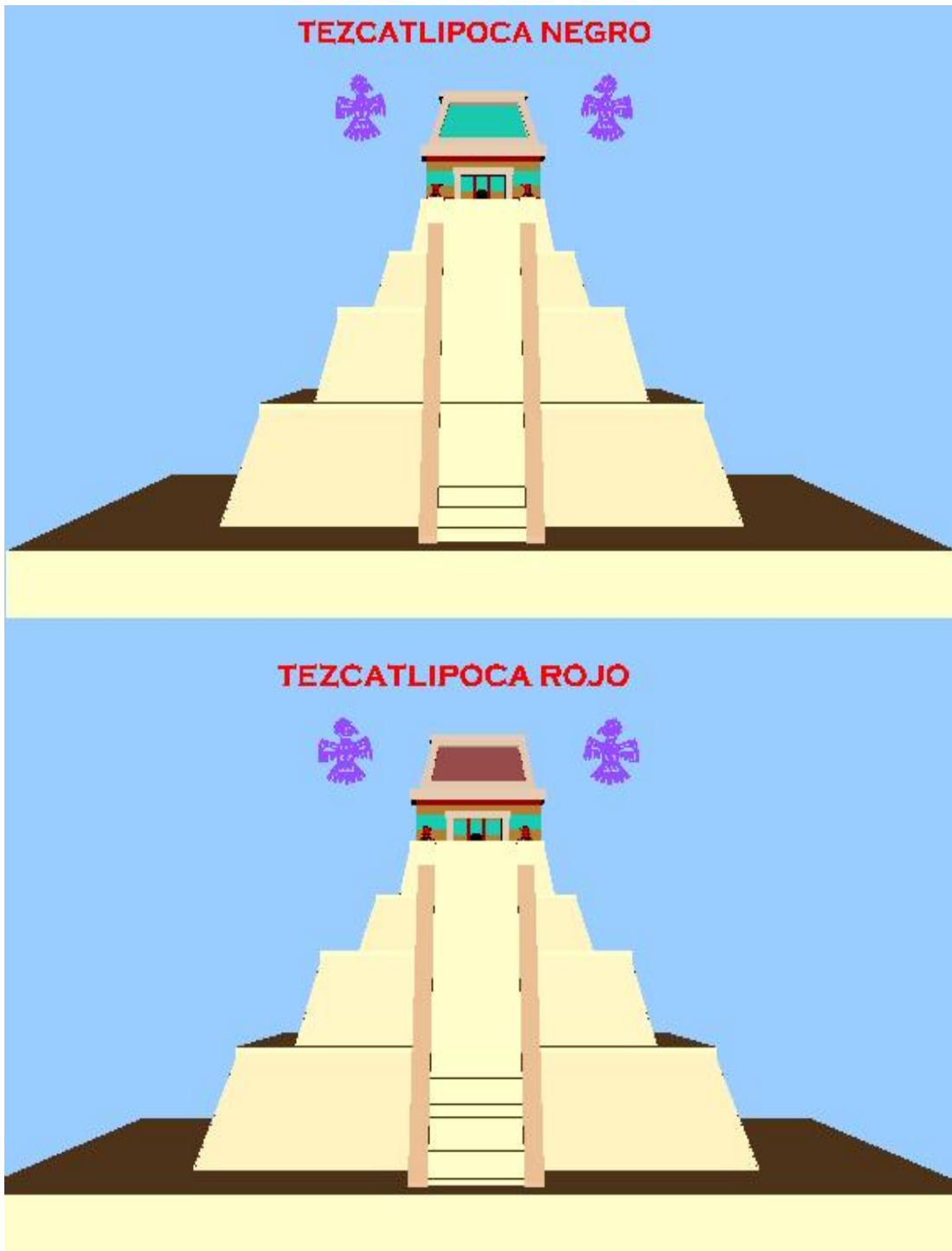
Vista desde el eje "Z"



Parte del código sería similar al del primer templo.

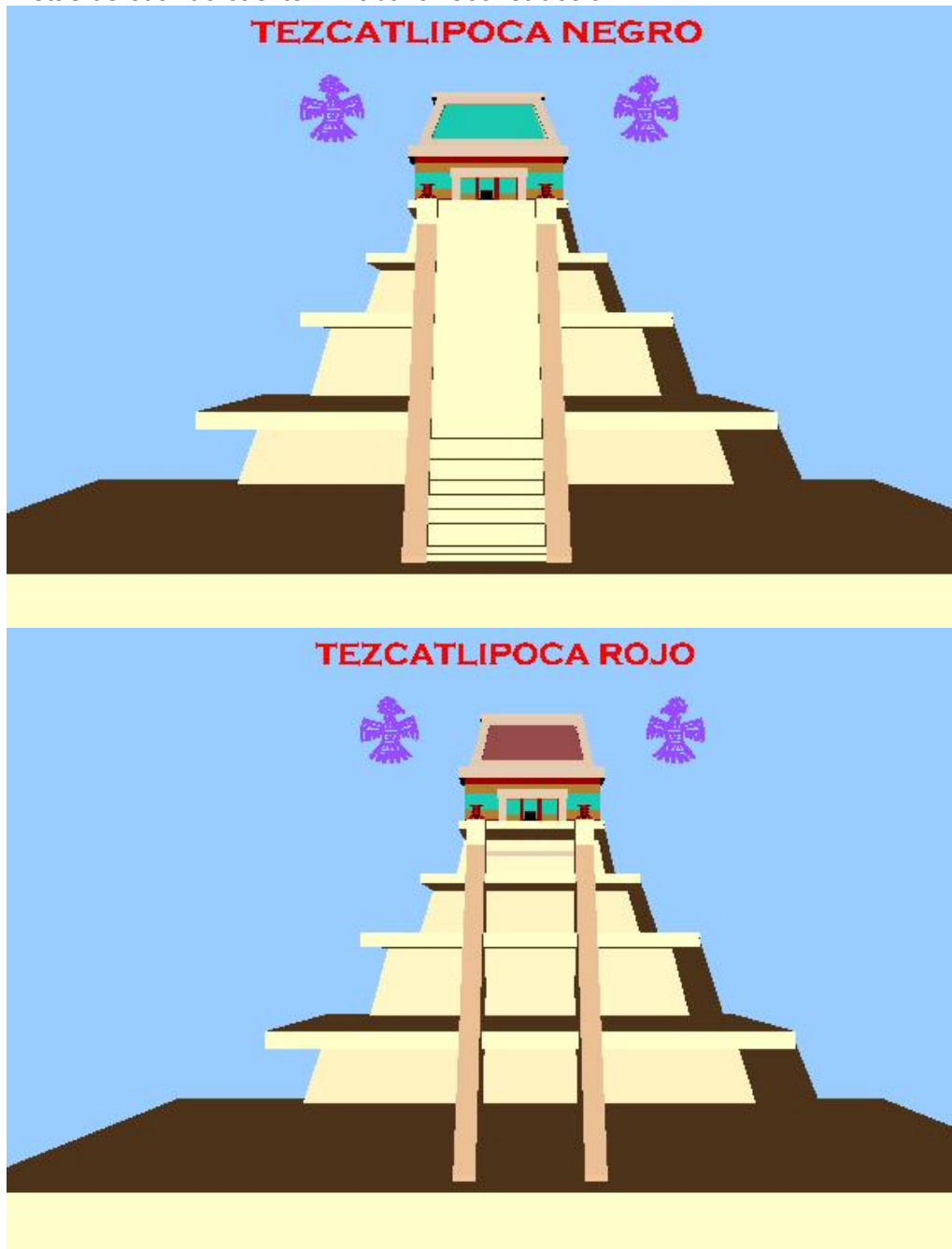
2.6 La pirámide de Tezcatlipoca negro y rojo.

Los aztecas edificaron dos pirámides para la misma entidad no con la intención de que una era mala y la otra buena más bien para una deidad que daba y castigaba. Tezcatlipoca "Espejo humeante". Dios que daba y quitaba la riqueza; era el protector de los esclavos. Se le sacrificaba un hombre que iba vestido a su semejanza y era tratado durante un año como si fuera el mismo dios, en el museo de Antropología e historia se puede apreciar este hecho en la parte central de la representación del tianguis. Se hacían sacrificios el día 1 mizquixtli, en el templo".



Esta pirámide contaba con su Cuauxicalli o piedra sacrificial y sus dos braceros en los extremos de los dados de las pendientes de las escalinatas. La diferencia está en sus colores y su ubicación dentro del recinto ceremonial.

Vistas de cuando casi terminaba la reconstrucción.



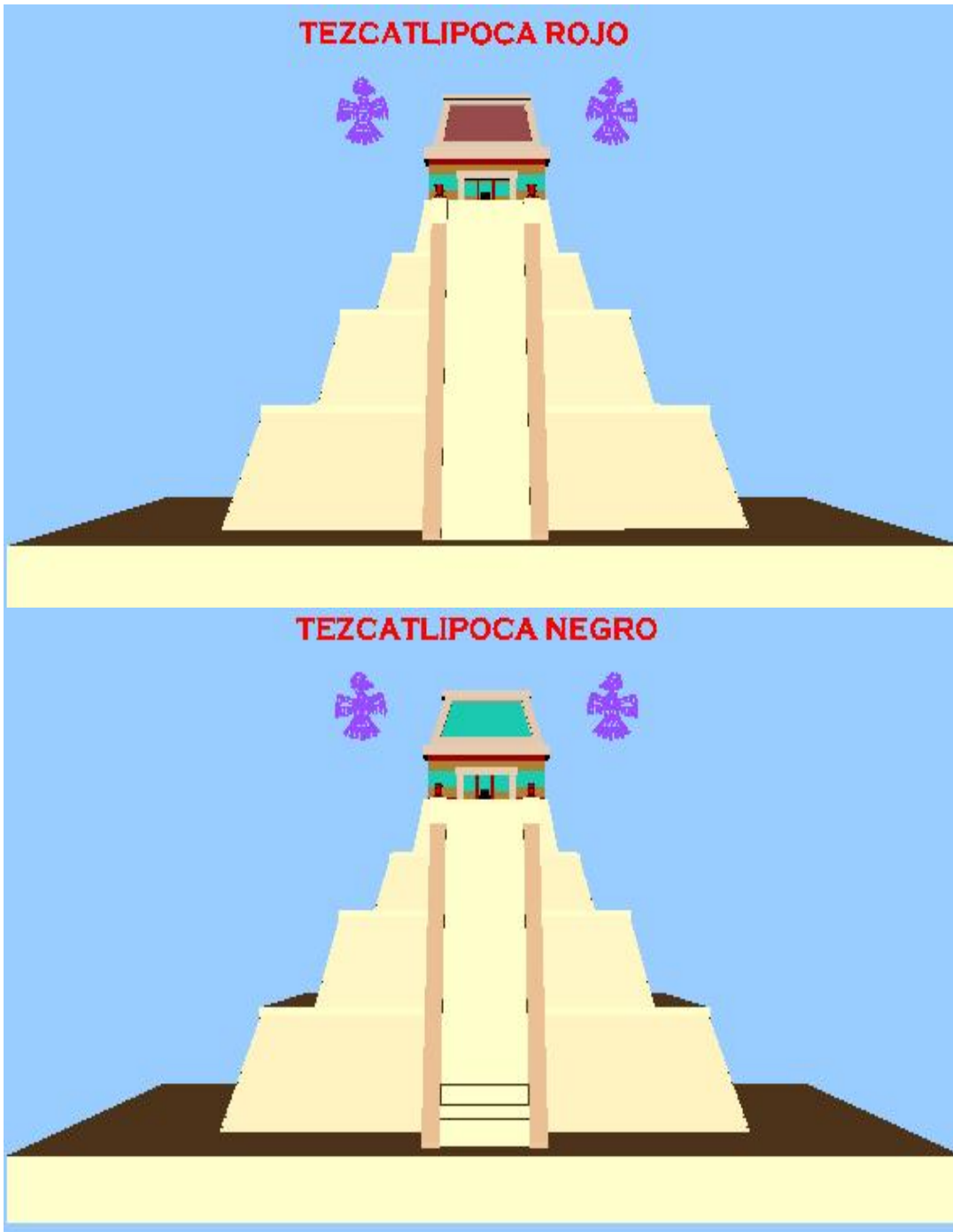
Cada pirámide de Tezcatlipoca rojo y Tezcatlipoca negro una al costado las casa de los guerreros águila y de los guerreros jaguar, en la parte izquierda y derecha de los recintos de Tlaloc y de Huitzilopochtli. Con las escalinatas encontradas, como si se estuviesen viendo entre sí.

Aquí se aprecia que faltaban las escalinatas además de la parte cubierta de la pirámide frontal e izquierda de ambas pirámides.

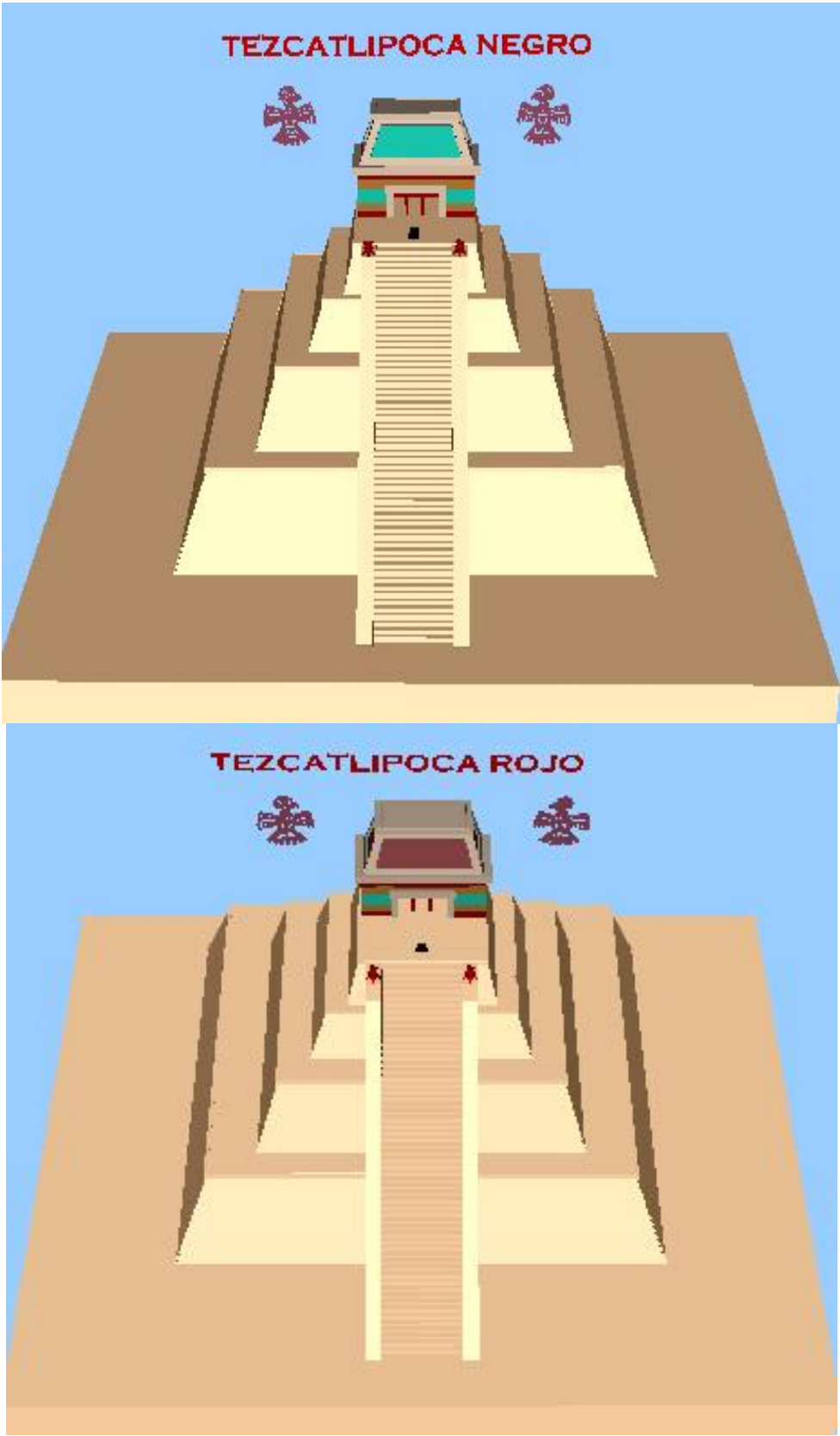


Vista desde el eje "X"

De cada pirámide



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



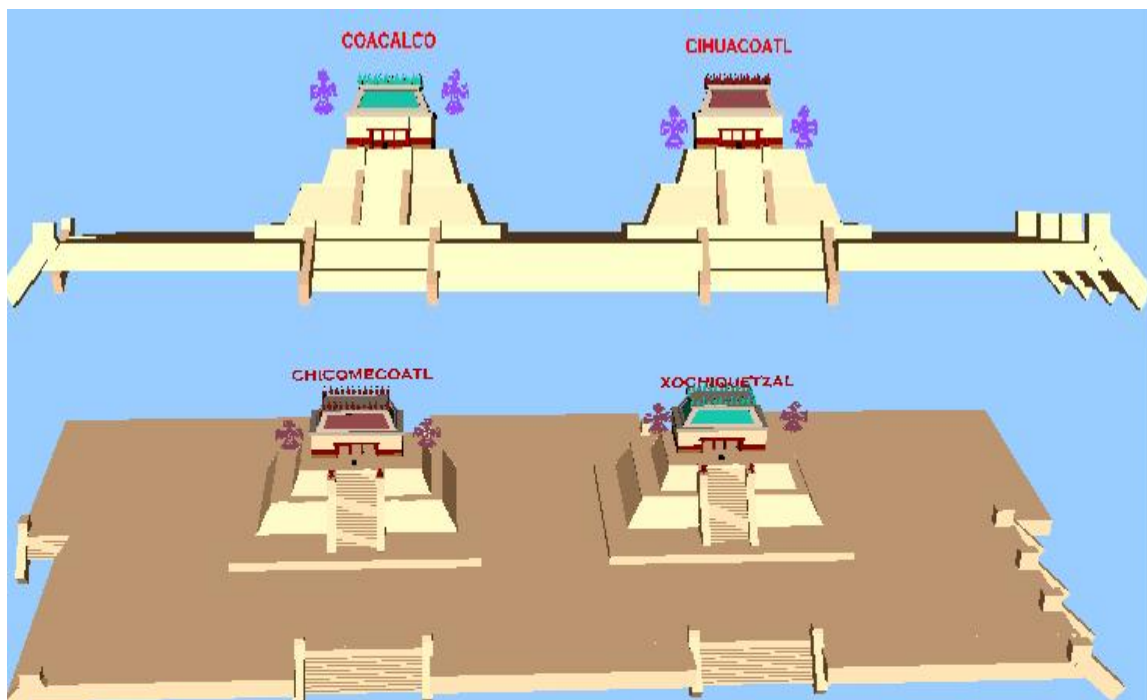
Parte del código sería similar al del primer templo.

El Coacalco y Cihuacoatl, Chicomecoatl y Xochiquetzal

Las pirámides dobles del Coacalco y Cihuacoatl además de Chicomecoatl y Xochiquetzal son similares solo cambia su posición, orientación y los colores de las cúpulas de cada uno, es decir, mientras que la cúpula del Coacalco es tentativamente verde también la de Xochiquetzal, por otra parte la cúpula de Chicomecoatl es tentativamente rojo también la de Cihuacoatl.

Cada una de ellas tenía su cohuecilli en donde hacían sacrificios humanos en fechas diferentes dependiendo de la deidad celebrada en esa fecha. Es una lástima que no se cuente con mucha información arqueológica dado los edificios que se encuentran sobre de ellas o las calles en las que hoy se transita. Motivo por el cual nos remitimos a las fuentes para compararlas con algunos códices y complementar con los datos arqueológicos existentes hasta el momento.

A continuación se puede apreciar las diferencias mencionadas antes



Aquí se muestran vistas de ambas pirámides dobles en las cuales se aprecia cómo se fueron creando.



2.7 EL Coacalco

Era una especie de cárcel en la cual encerraban a las deidades de las tierras conquistadas, hacían esto pensando en que al encerrar a la deidad en el Coacalco la ciudad conquistada le era quitada la protección de su dios regidor y con ello no les quedaba otro camino que ser parte de esta cultura en expansión.

Como podemos apreciar faltan las cubiertas de la cúpula y la parte de enfrente de la pirámide del Coacalco.



Ya terminada la pirámide mostramos como se ve desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista dese el eje "Z"

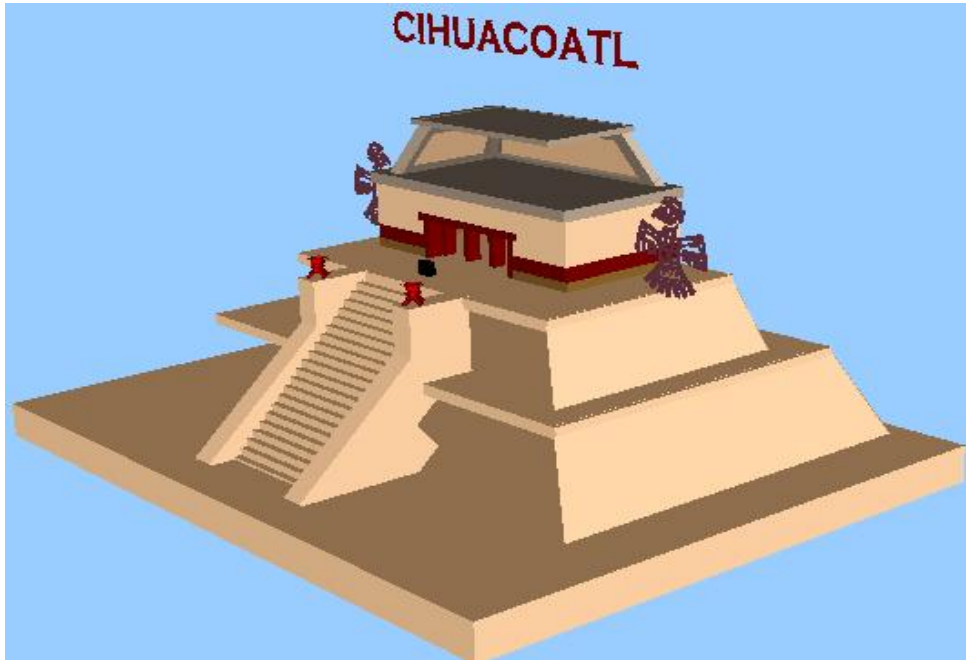


Parte del código sería similar al del primer templo.

2.8 La pirámide de Cihuacoatl

Esta pirámide estaba dedicada a la diosa Cihuacoatl

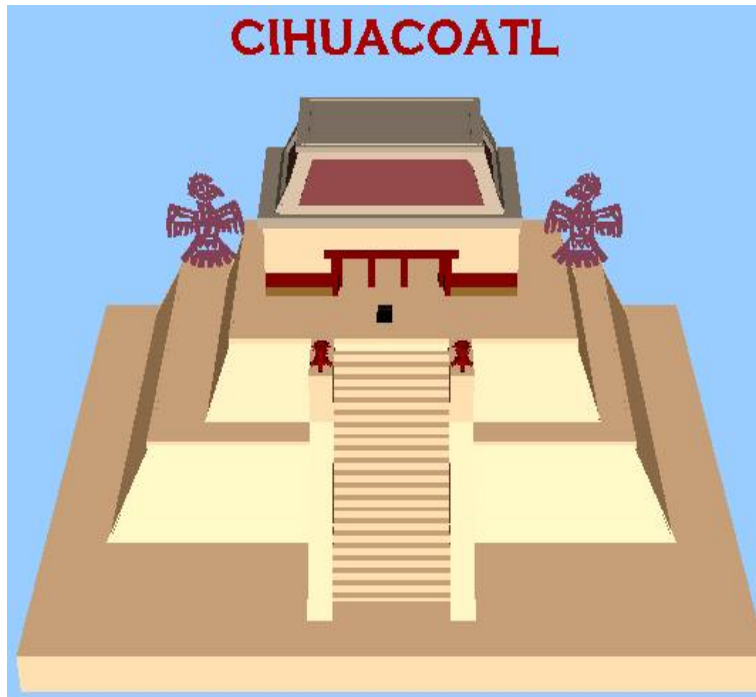
Como se aprecia le falta parte de la cúpula y las cubiertas frontales.



Vista desde el eje "X", terminada



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



Parte del código sería similar al del primer templo.

2.9 La pirámide de Chicomecoatl

Se puede apreciar cómo fue creada esta pirámide faltado parte de la cúpula y la cubierta frontal.



Vista de la pirámide terminada desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z".



Parte del código sería similar al del primer templo.

2.10 La pirámide de Xochiquetzal

"Señora flor preciosa", diosa de la belleza vegetal, del amor y de los alimentos, preside el día flor. Se encontraba junto a la pirámide de Chicomecoatl, frente a ellas estaba la pirámide de templo mayor

Posemos apreciar que le falta parte de la cúpula y la cubierta de en frente e izquierda



Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"

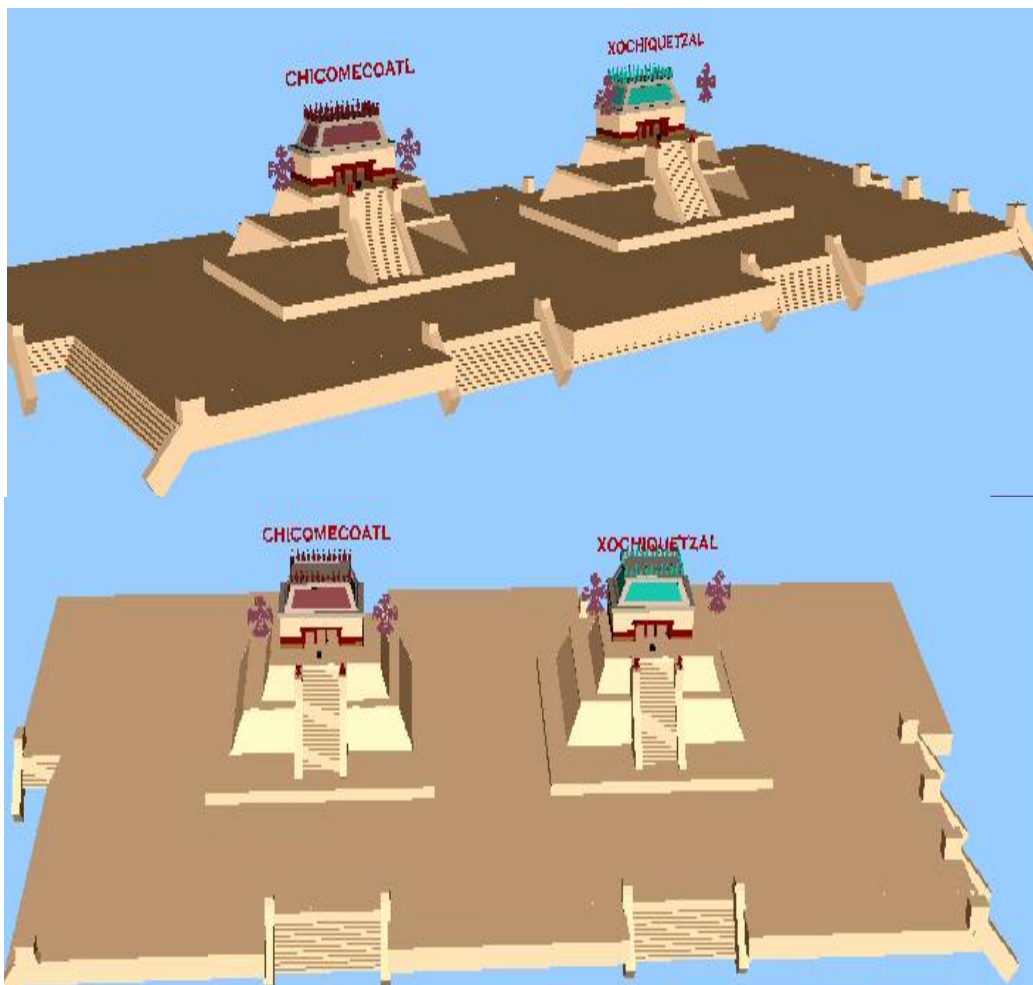


Vista desde el eje "Z"



Parte del código sería similar al del primer templo.

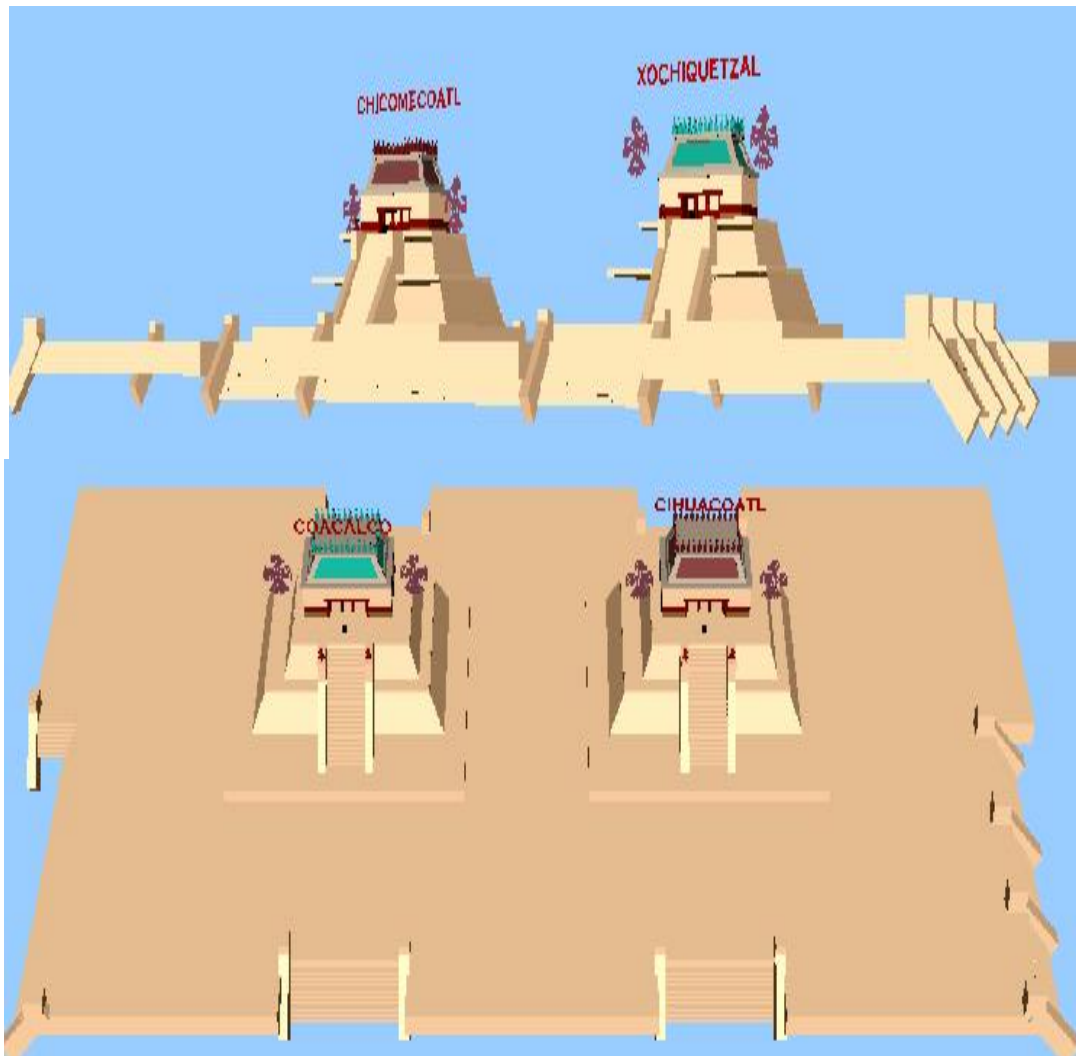
A continuación se puede apreciar las vistas de las pirámides dobles antes citadas, vistas antes de terminarlas y terminadas.



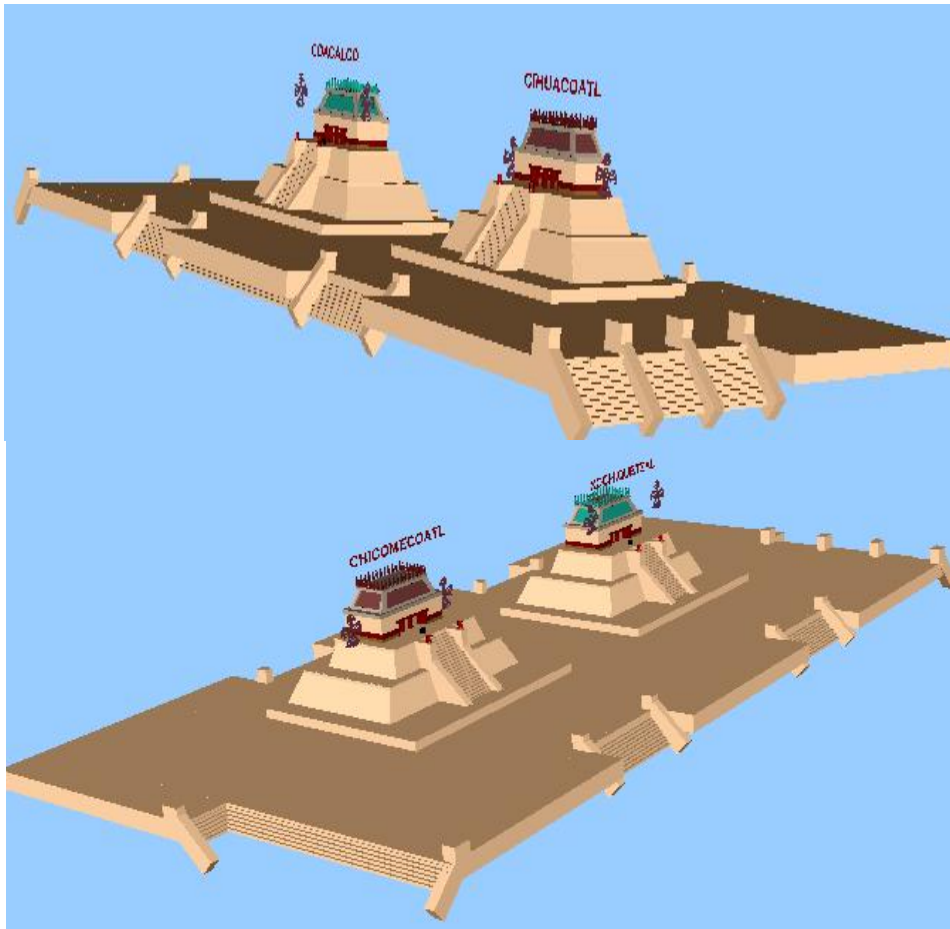
Vista desde el eje "X"



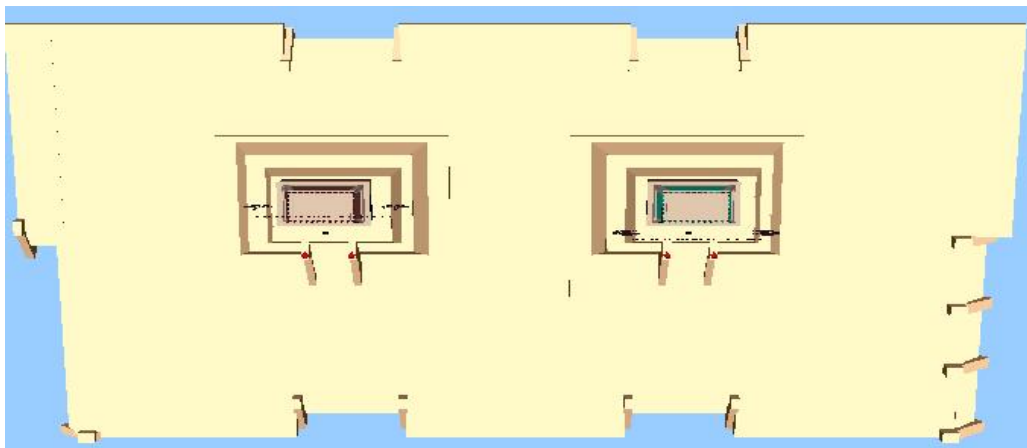
Vista desde el eje "Y"

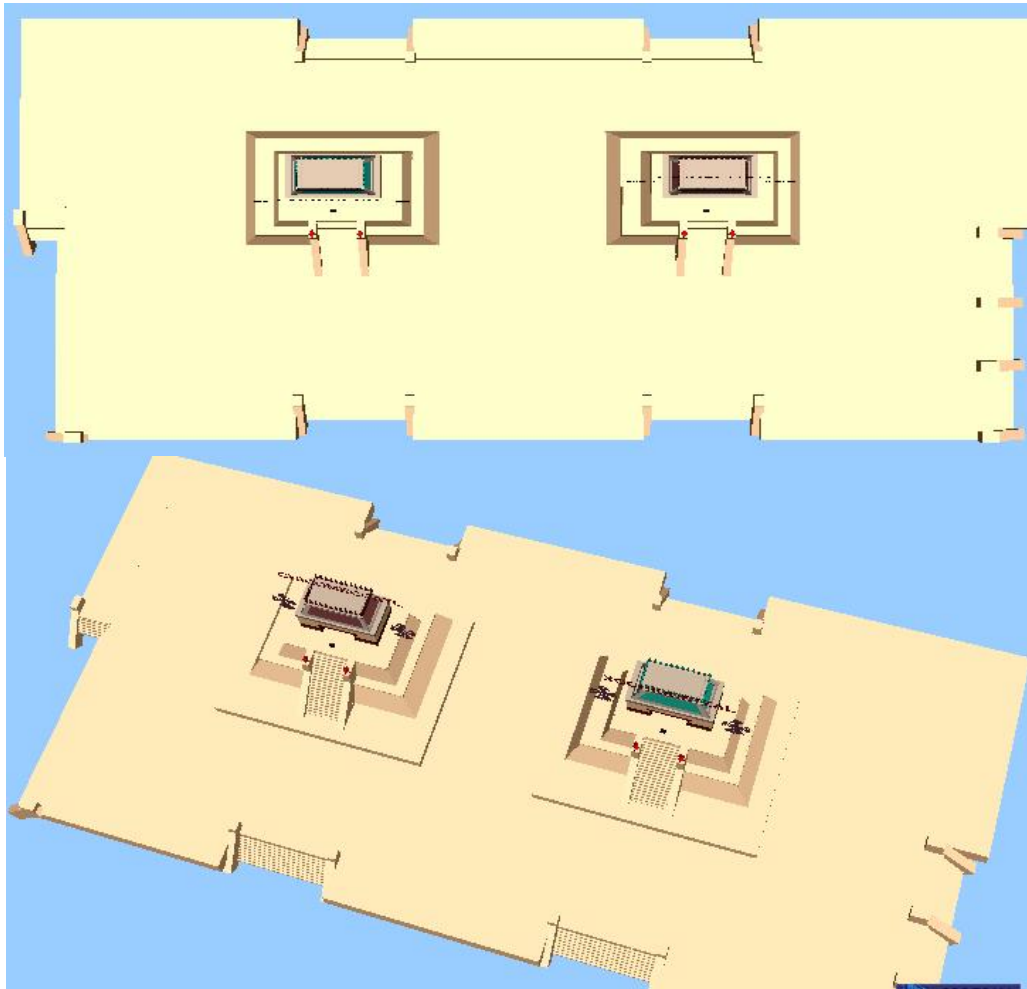


Vista desde el eje "Z"



Vistas aéreas de ambas pirámides dobles



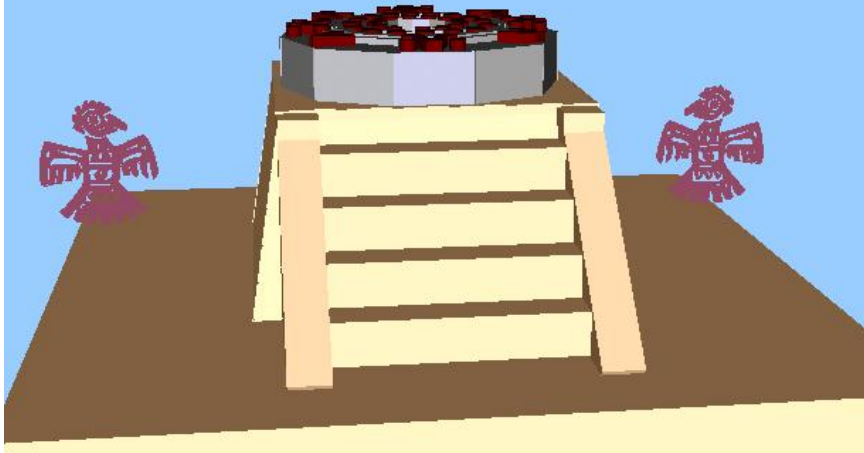


Parte del código sería similar al del primer templo.

2.11 El Temalacatl

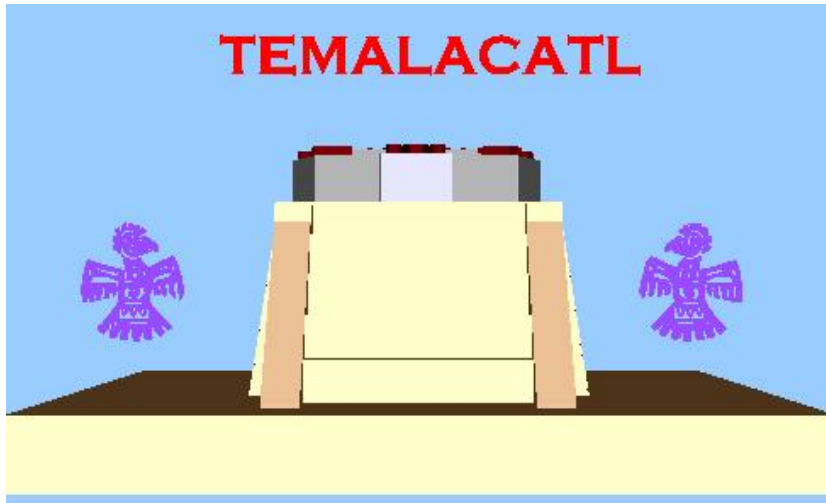
Es una piedra circular montada sobre una pequeña base piramidal, en la cual se hacían combates gladiatorios de un guerrero capturado al cual le daban una macana y escudo hecho de plumas y tenía que combatir con guerreros águila y jaguar bien armados, se encontraba frente a las escalinatas del templo mayor.

TEMALACATL



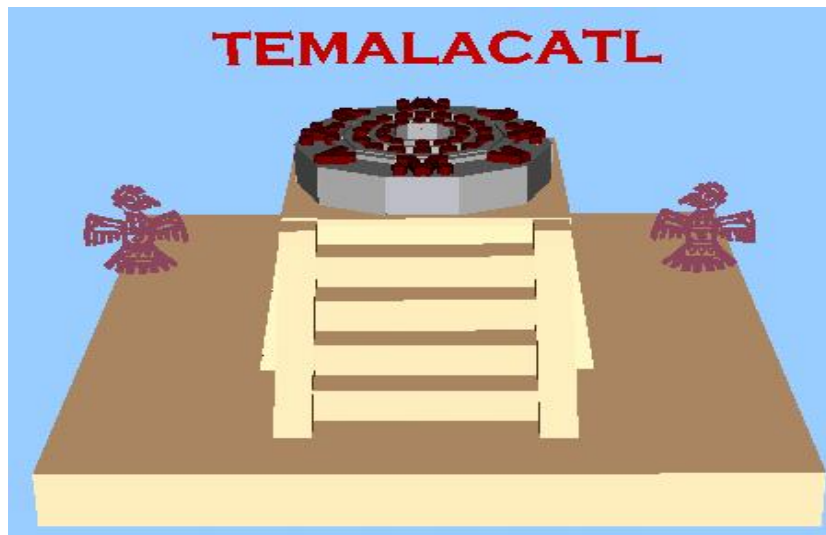
Vista desde el eje "X"

TEMALACATL

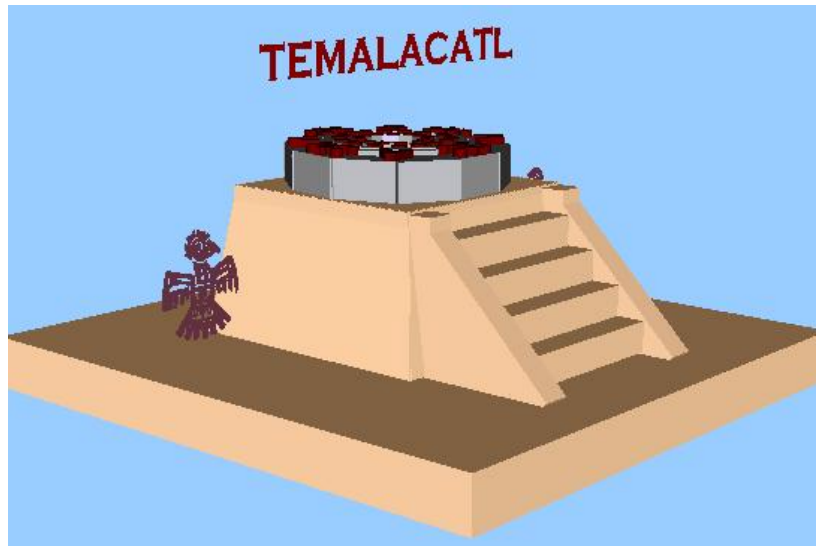


Vista desde el eje "Y"

TEMALACATL



Vista desde el eje "Z"

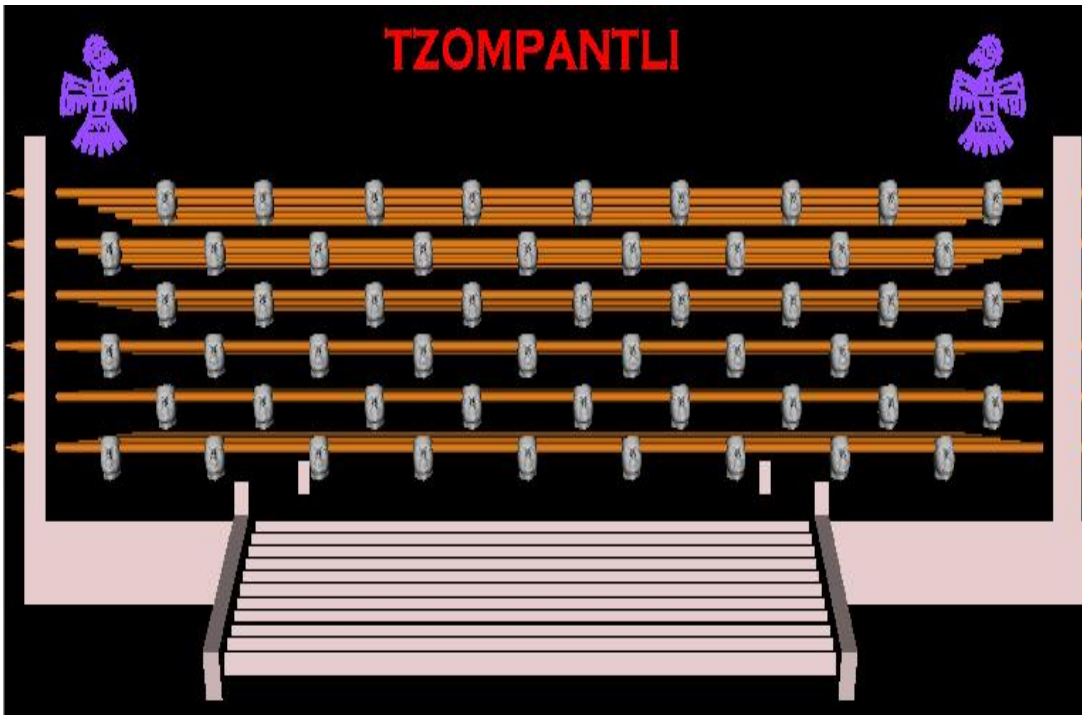


Parte del código sería similar al del primer templo.

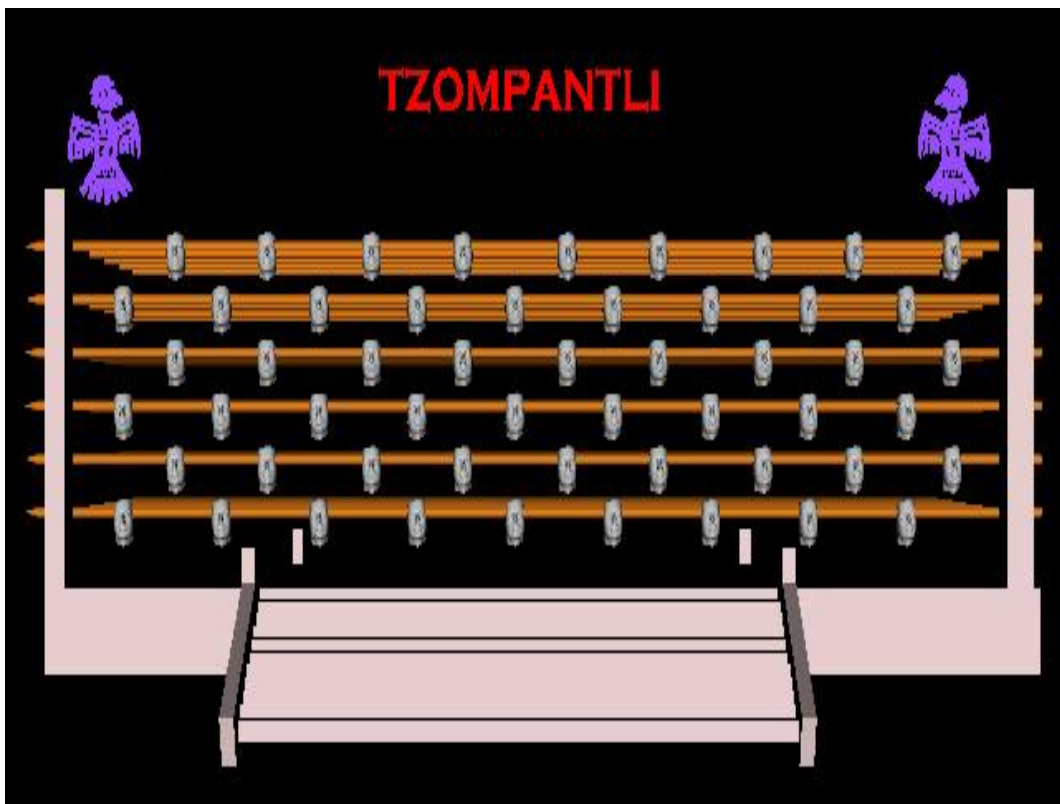
2.12 El Tzompantli

Era un altar donde ponían las cabezas de los sacrificados atravesando los parentales del cráneo, por ello después de varios días la carne se descomponían o las aves de rapiñas comían de ahí dejando solo los cráneo quizás a esto se le debe su nombre “el altar de cráneos”.

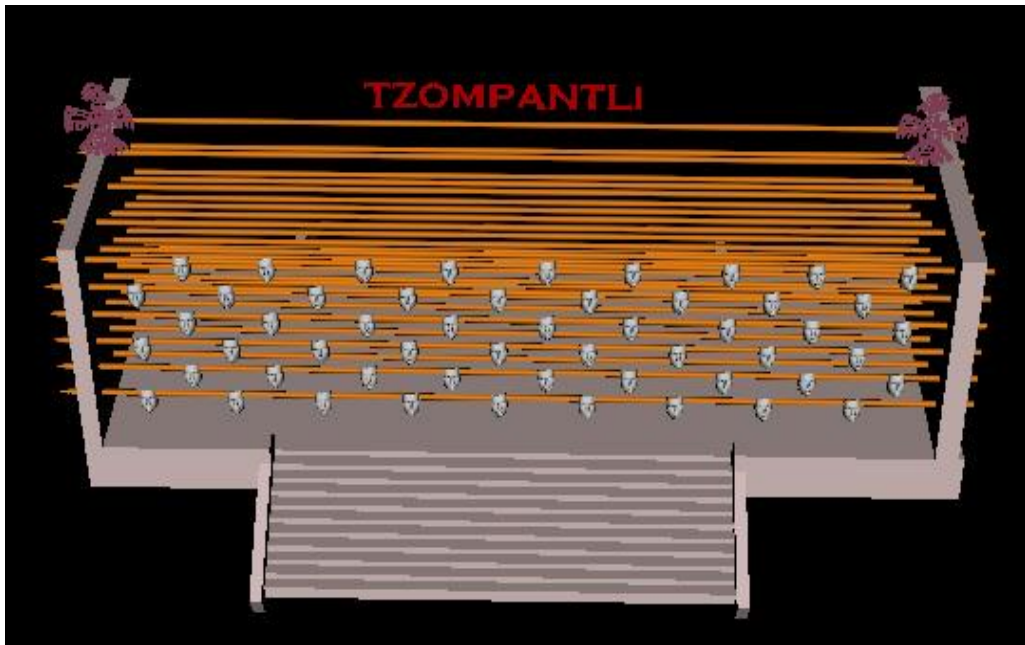
En este altar se tuvo dudas acerca de su orientación por los trabajos realizados por Marquina, pero al compararlos con los datos arqueológicos y con los códices se le dio la orientación adecuada. El mayor problema fue la estructura de los cráneos los cuales me auxilié de la página del visualizador cortona. Sin embargo fue un problema la memoria RAM, pues cuando inicié la programación se llevaba demasiada memoria RAM cosa que con el pasar de los años se resolvió debido al incremento de las capacidades de memoria RAM existentes.



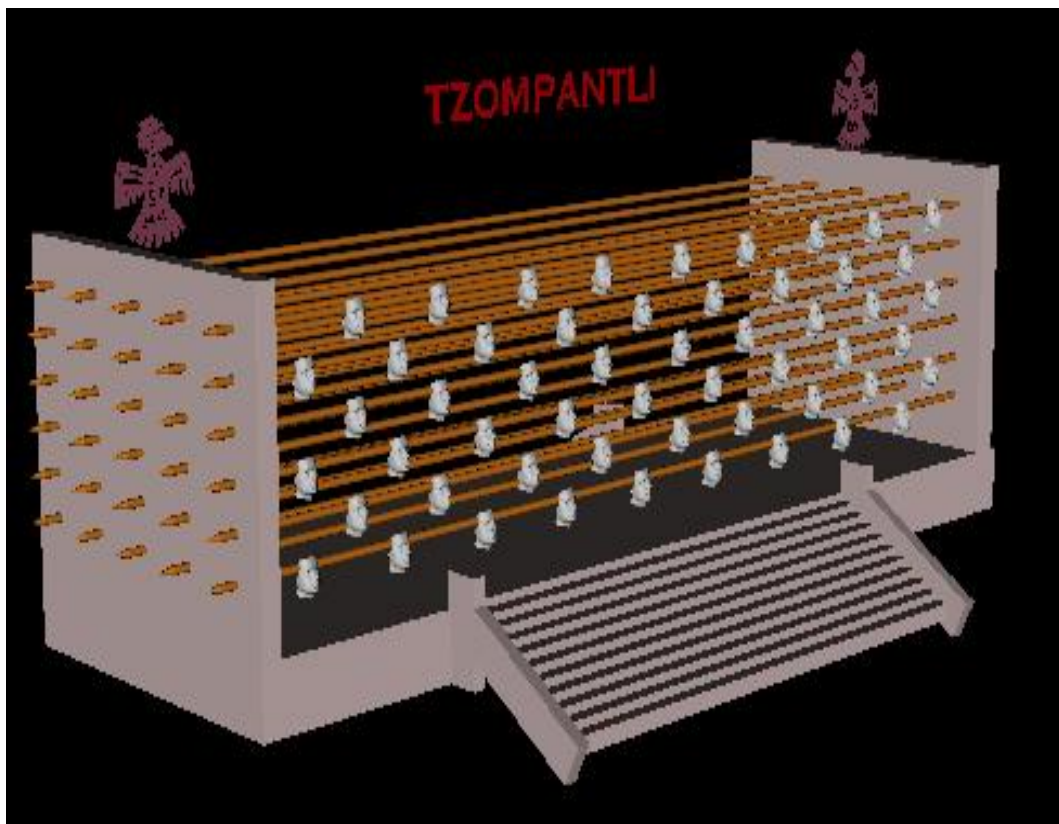
Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"



Parte del código sería similar al del primer templo.

2.13 La pirámide de Ehecatl y Quezalcoatl

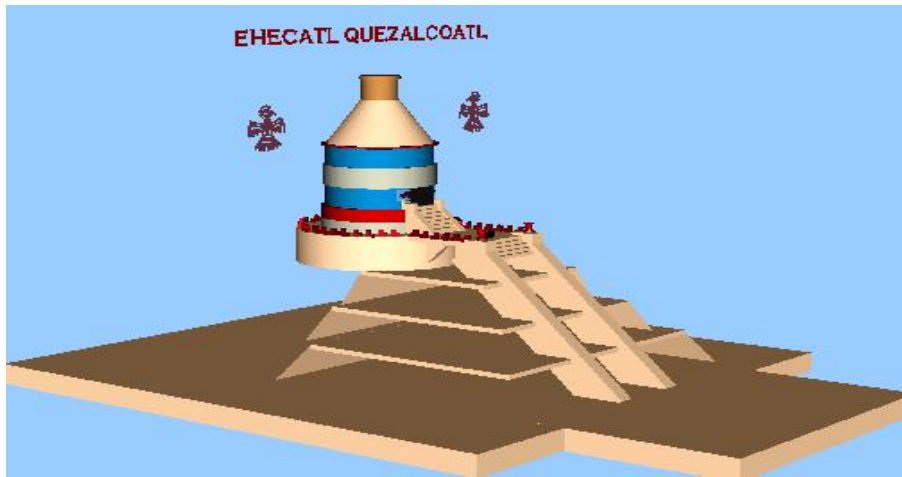
En lo particular causa asombro esta pirámide por que los relatos cuentan que cuando llegaron los españoles se espantaron pues creían que era la entrada al infierno por los adornos de la boca de la serpiente abierta que tiene en la entrada. Los mexicas (Aztecas) tenían justo enfrente de esta pirámide la de Huitzilopochtli mucho más grande para mostrar su grandeza pero sin olvidarse de esta deidad de Quezalcoatl conocida por toda Mesoamérica.



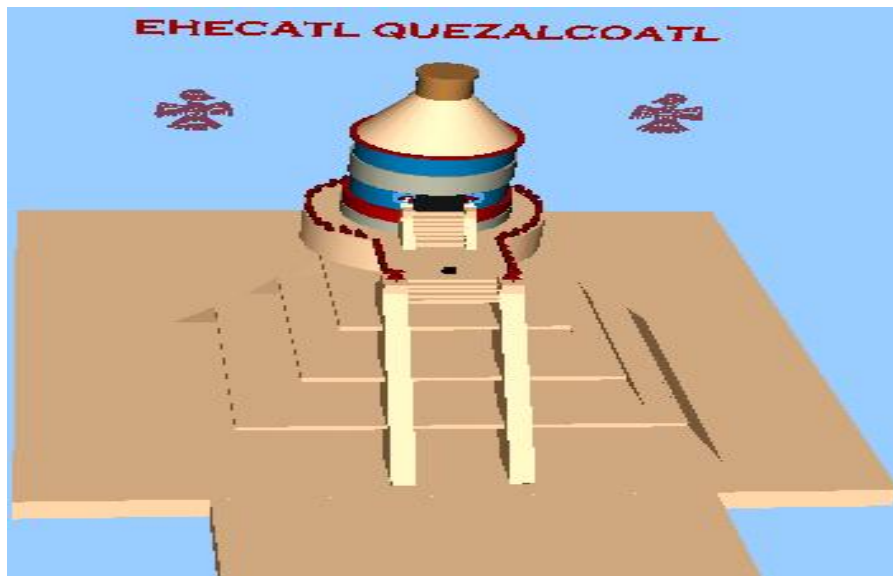
Vista del templo no terminado



Vista de perfil



Vista desde arriba del templo mayor hacia el templo de Quezalcoatl



Terminada la pirámide podemos apreciarla en los tres ejes como se muestra a continuación.

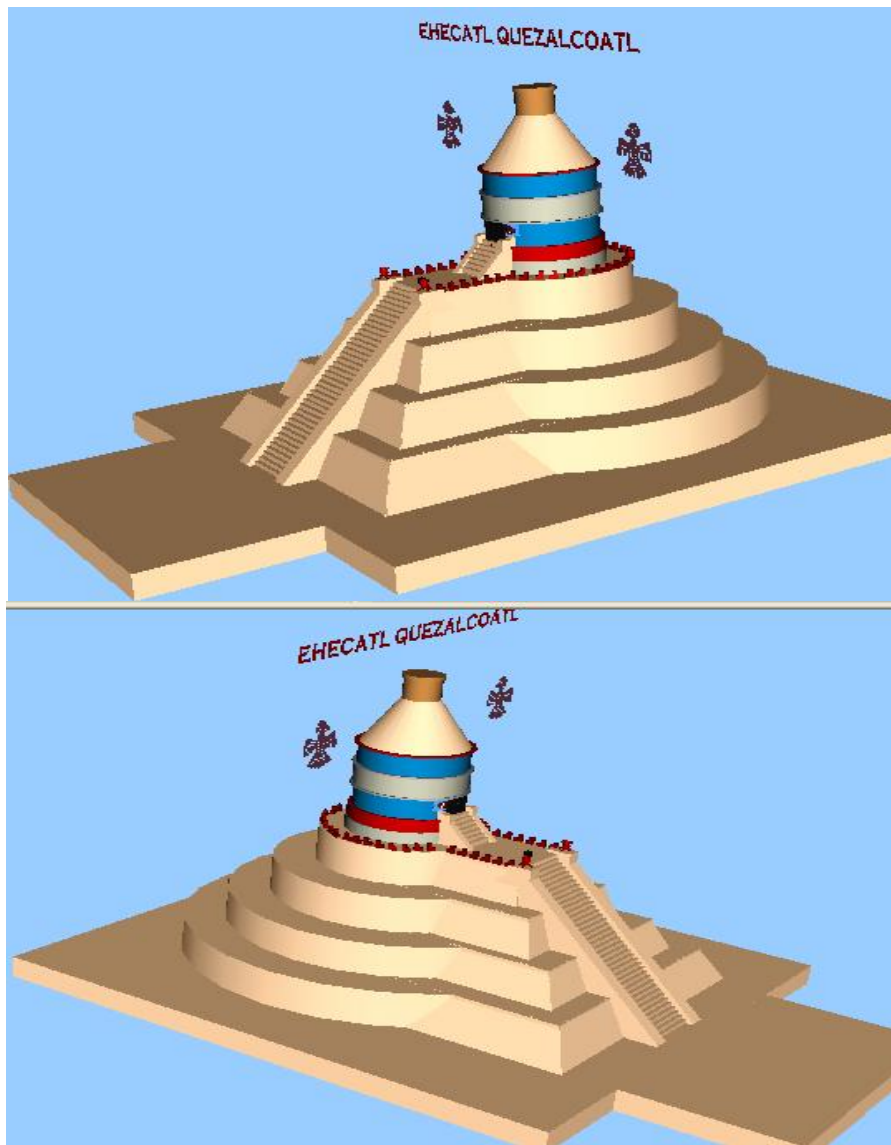
Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"

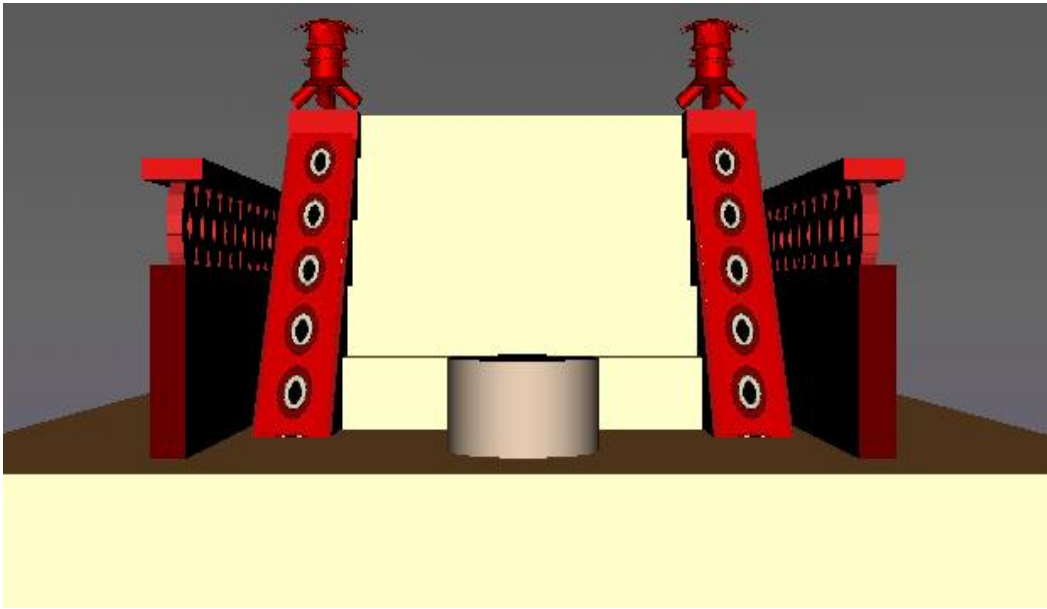


Parte del código sería similar al del primer templo.

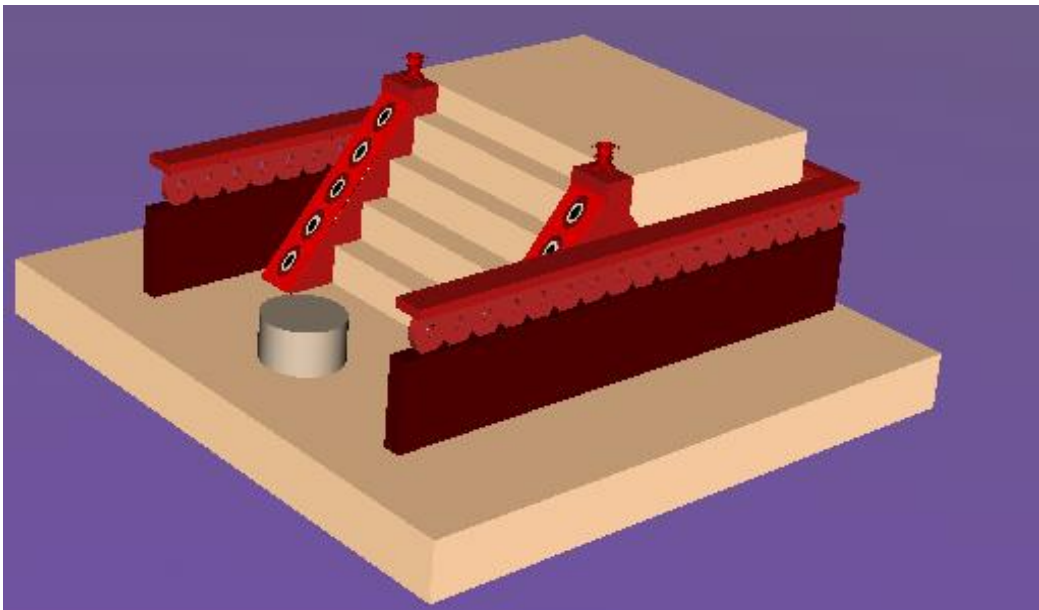
2.14 Templo aros rojos

Los templos rojos Norte y Sur dedicados al dios Xochipilli son en particular hermosos por sus acabados de aros exteriores representando chalchihuites y que fueron descubiertos por los arqueólogos y que también se realizaban sacrificios pero de manera que se podían apreciar mejor debido a su altura en comparación a los de más templos.

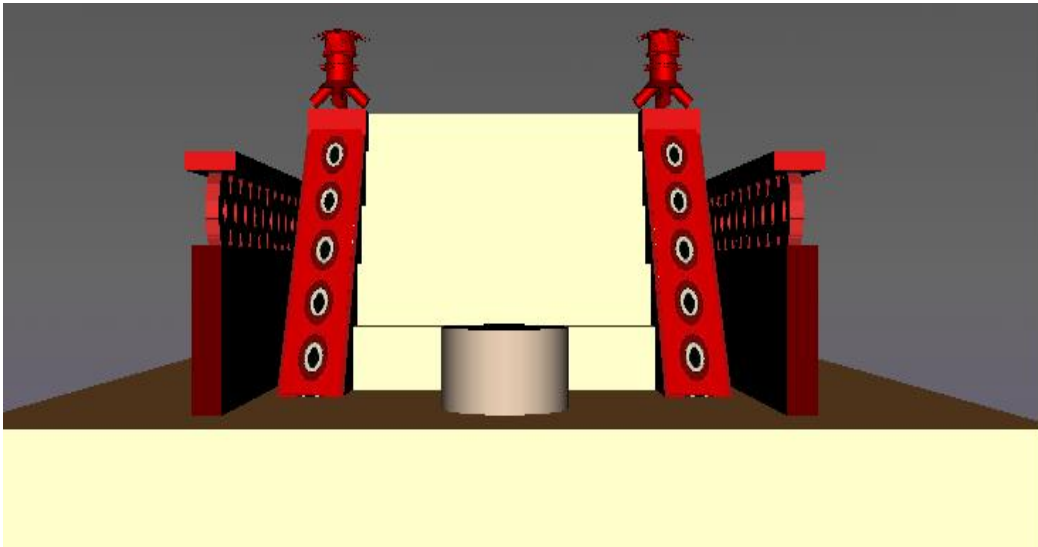
Como podemos apreciar en las diferentes posiciones de la cámara, en la cual se muestran sus detalles que enmarcan el templo.



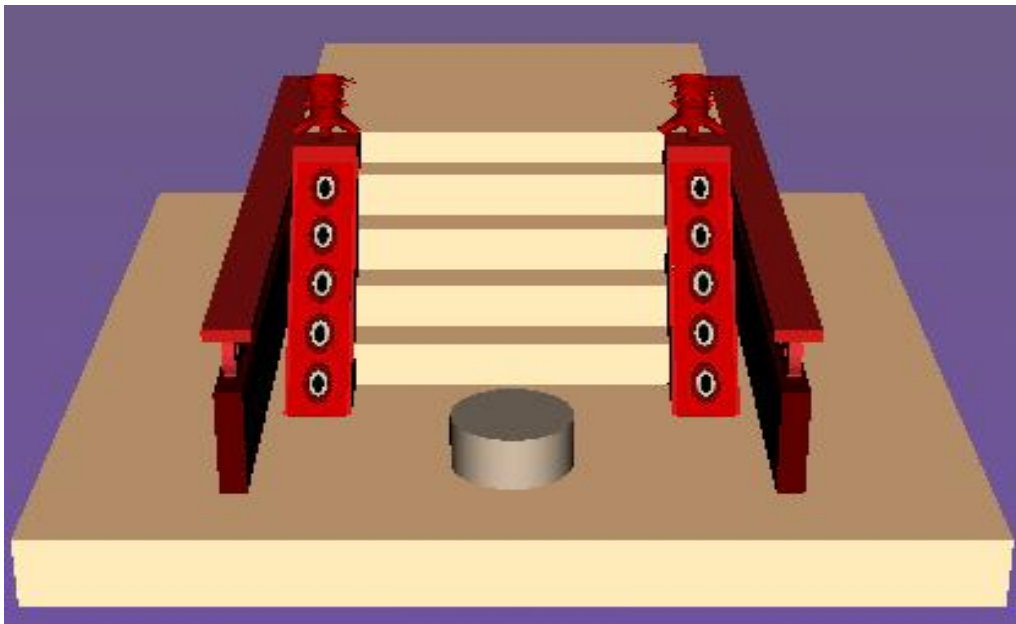
Vista desde la parte superior del templo



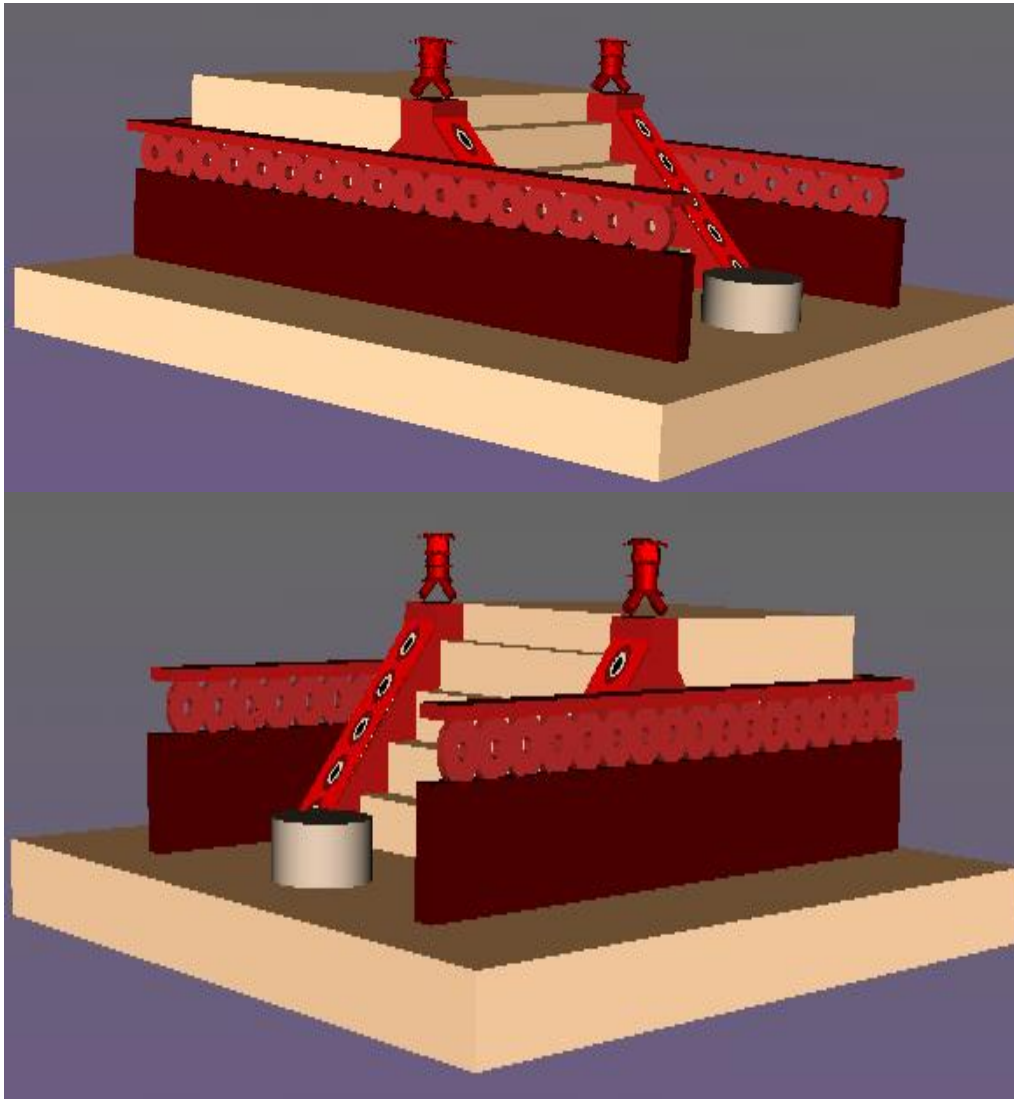
Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"

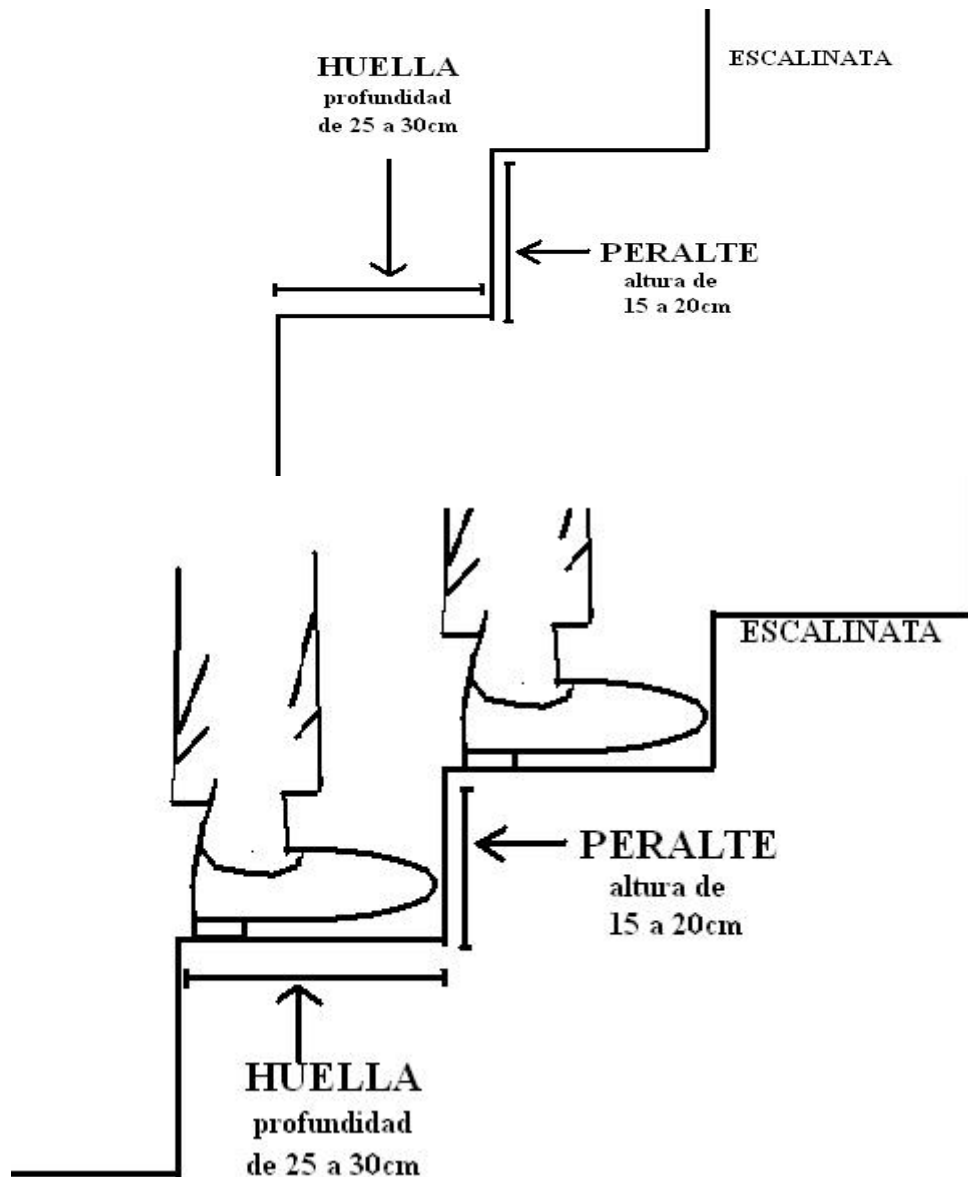


Parte del código sería similar al del primer templo.

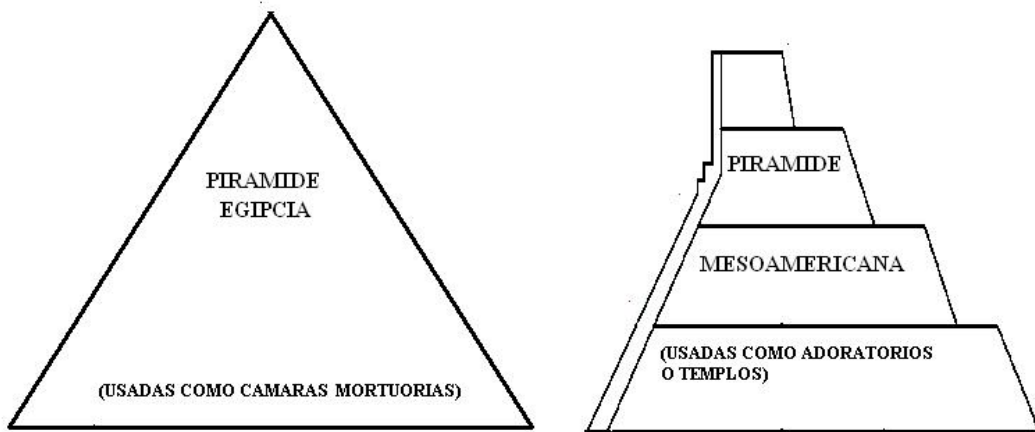
2.15 La pirámide de templo mayor

Es la más representativa del poder religioso, político y económico mexica que aún se conserva. El realizar esta pirámide están importante, pues sobre ella se basan todos los escritos, códices, informantes, también los arqueólogos pues al encontrar fragmento y compara con los códices se llegó a la conclusión de se trataba de templo mayor y de la ciudad de México Tenochtitlán.

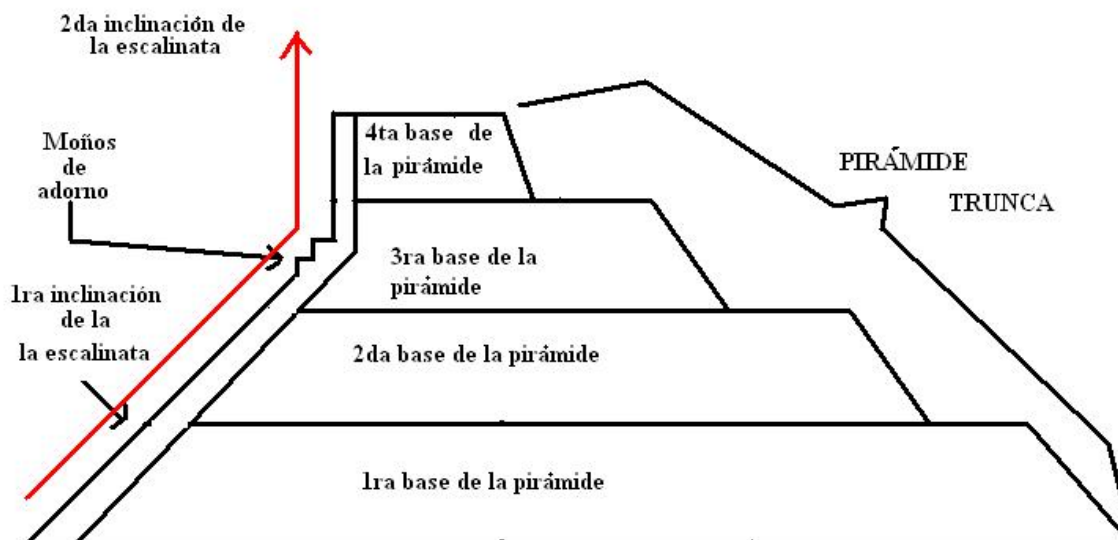
Para poder hacerla tuve que medir las escalinatas de diferentes etapas y saque un promedio sobre las diferentes medidas de la huella y el peralte (términos usados en arquitectura) como se muestra en la figura.



Es importante señalar que con las ideas europeas sobretodo acerca de los egipcios se entiende que ellos crearon pirámides, pero en Mesoamérica son pirámides truncas, esta diferencia radica en que las pirámides de Egipto terminan en punta y las de Mesoamérica no por ellos se le da el nombre de pirámides truncas. Pero a ambas se les conoce común mente como pirámides.



Además de que llevan escalinatas pero de doble inclinación, una por donde se puede ascender hasta poco antes del patio (de un Angulo de aproximadamente 85 grados) de la pirámide donde cambia esta inclinación se adorno con moños para seguir una inclinación hacia el cielo (de un ángulo recto).



Cabe mencionar que existen dos excepciones en Mesoamérica acerca de pirámides que se usaron como cámara mortuorias (tumbas), la de Pakal en Palenque y la de la reina roja. Así que se usaron como adoratorios o templos y pirámides, por ello es común que se les llame templos, pirámides, adoratorios. Por todo lo anterior es válido cualquiera de estos nombres.

Si contamos que cada escalón media aproximadamente 18cm de altura y lo multiplicamos por los 120 escalones que tenía aproximadamente la escalinata nos da un resultado de:

$$18\text{cm} \times 120\text{escalones} = 2160\text{cm} \text{ o sea } 21\text{m con } 60\text{cm}$$

Más la altura del adoratorio donde se encontraba la deidad que era de aproximadamente de 3m a 3.5m más las cúpulas que en promedio tenían de 2 m a 2.5m tenemos que:

$2.5\text{m (cúpula 1)} + 2.5\text{m (cúpula 2)} = 5\text{m (de altura en ambas cúpulas)}$

$5\text{m de altura de ambas cúpulas} + 3.5\text{ altura del adoratorio} = 8.5\text{m}$

$\text{Los } 8.5\text{m de altura} + 21.60\text{m de las escalinatas} = 30.10\text{m}$

De tal forma que si consideramos 14 escalones que tenía la base de la pirámide antes de iniciar el acenso a esta misma nos da un dato de :

$14\text{ escalones} \times 18\text{cm} = 2.52$

Además de que en casos la altura de cada escalón era de alrededor de 20 cm en lugar de 18cm que se contemplaron, esto es porque le falta el repillado de 2 cm a cada escalón tenemos que:

$2\text{cm} \times 120 = 2.40\text{m}$

De tal forma que:

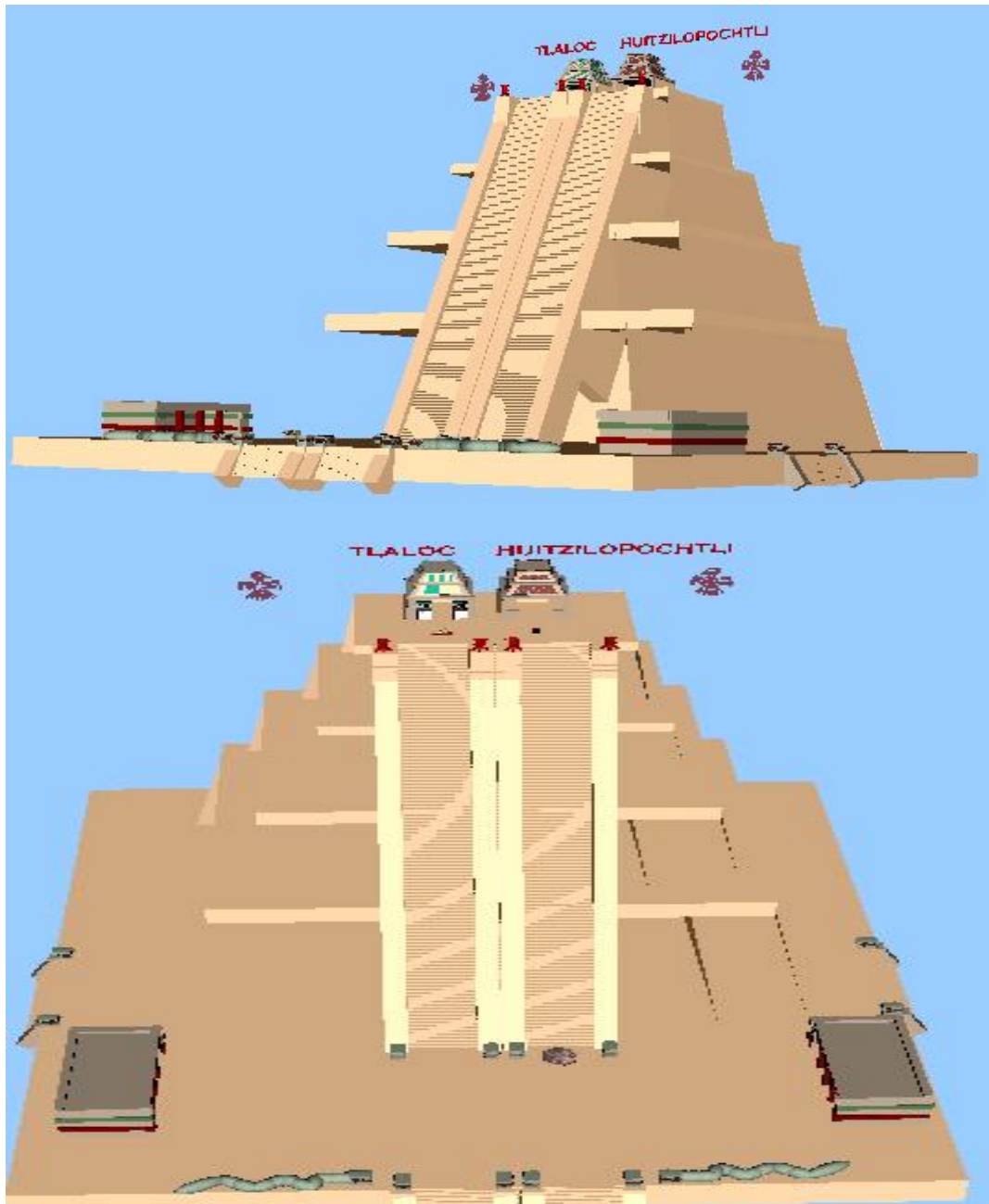
$21.60\text{m escalinatas} + 8.50\text{m de las cúpulas y el adoratorio} + 2.52\text{m escalones de la base} + 2.40\text{m del repillado} = 4.92 + \text{las almenas o adornos de unos } 20\text{cm tendríamos que}$

La altura de la pirámide de templo mayor sería de aproximadamente 35m de altura en comparación a la altura de 40m que narran los cronistas. Cabe mencionar que no tuve acceso a información recopilada en templo mayor.

Entonces tenemos que hay una diferencia de 5m debido a que hay detalles que no sabemos cómo eran y que podrían reducir esta diferencia.



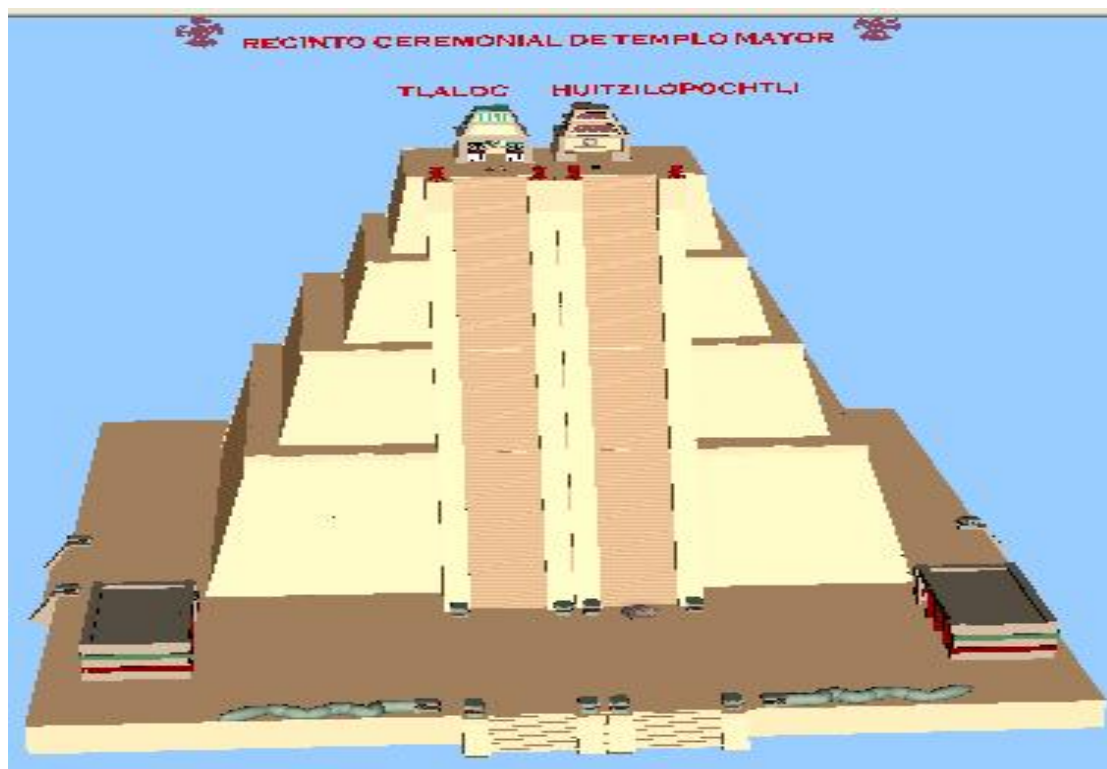
Costado



Vista desde el eje "X"



Vista desde el eje "Y"



Vista desde el eje "Z"





Parte de su código es:

```

Transform {translation 40 190 -120 children Anchor {url "/tlaloc.htm" description "Mas
informacion del templo" parameter [ "target=nuevoframe" ] children [Shape
{appearance Appearance {material Material{diffuseColor 0.8 0.0 0.0 specularColor 0.5
0.0 0.0 shininess 0.2}} geometry Text {string[" TLALOC"]fontStyle
FontStyle{family"Copperplate Gothic Bold",style"BOLD",size 7.0 spacing 1.0
justify"BEGIN"}}}}]}
Transform {translation 80 190 -120 children Anchor {url "/huitzilopochtli.htm"
description "Mas informacion del templo" parameter [ "target=nuevoframe" ] children
[Shape {appearance Appearance {material Material{diffuseColor 0.8 0.0 0.0
Transform{translation 58.4 169.5 -112.5 scale 0.4 2 4 children[USE mu]}

```

Transform{translation 74.5 169.5 -112.5 scale 0.4 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 57.4 169.5 -112.5 rotation 0 0 1 -0.1215 scale 0.25 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 75.3 169.5 -112.5 rotation 0 0 1 0.1215 scale 0.25 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 83.5 170 -113 rotation 0 0 1 -0.1215 scale 0.25 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 100.9 170 -113 rotation 0 0 1 0.1215 scale 0.25 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 84 170 -113 scale 0.2 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 100.6 170 -113 scale 0.2 2 4 children[USE mu]}
Transform{translation 86 165.5 -113 scale 0.7 1 4 children[USE mu]}
Transform{translation 99 165.5 -113 scale 0.7 1 4 children[USE mu]}
Collision {collide TRUE children [Transform{translation -26 17 31.5 children DEF ro Shape{appearance Appearance{material Material{diffuseColor 0.6 0.0 0.0}}geometry Box{size 25 2 2}}]}
Transform{translation 179 17 31.5 children[USE ro]}
Transform{translation -26 17 -17.3 children[USE ro]}
Transform{translation 179 17 -17.3 children[USE ro]}
Transform{translation -38.5 17 7 scale 0.1 1 25 children[USE ro]}
Transform{translation 190.5 17 7 scale 0.1 1 25 children[USE ro]}
Transform{translation -15 17 30.5 scale 0.1 1 2.5 children[USE ro]}
Transform{translation 167 17 30.5 scale 0.1 1 2.5 children[USE ro]}
Transform{translation -15 17 -16 scale 0.1 1 2.5 children[USE ro]}
Transform{translation 167 17 -16 scale 0.1 1 2.5 children[USE ro]}
Transform{translation -16 19 18 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation -16 19 7 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation -16 19 -3 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation 168 19 18 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation 168 19 7 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation 168 19 -3 scale 0.1 7 1 children[USE ro]}
Transform{translation 0 2.5 1 children[Inline{url"\piramide.wrl"}]}
Transform{translation 96.5 176.9 -112.7 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 93.5 176.9 -112.7 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 90.5 176.9 -112.7 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 87.5 176.9 -112.7 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 95 178.2 -113.2 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 92 178.2 -113.2 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 89 178.2 -113.2 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 95 182.2 -114.1 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 92 182.2 -114.1 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 89 182.2 -114.1 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}
Transform{translation 93.5 183.2 -114.5 scale 0.005 0.005 0.003 children[Inline{url"\rostros.WRL"}]}

Transform{translation 90.5 183.2 -114.5 scale 0.005 0.005 0.003 children[
 Inline{url"\rostros.WRL"}]}
 Transform{scale 0.8 0.8 0.8 translation 88 180 -108 children[
 Inline{url"\baseadornohuizilopoztli.wrl"}]}
 Transform{scale 1.1 1 1 translation 86.8 174.5 -105
 children[Inline{url"\baseadornohuizilopoztli.wrl"}]}
 Transform{scale 0.2 0.2 0.5 translation 91.5 185 -116 children[Inline{url"\caracol.wrl"}]}
 Transform{scale 0.2 0.2 0.5 translation 65.5 185 -116
 children[Inline{url"\caracolver.wrl"}]}
 Transform{scale 0.8 0.8 0.8 translation 62 180 -108
 children[Inline{url"\baseadornotlalloc.wrl"}]}
 Transform{scale 1.1 1 1 translation 60.5 174.5 -105 children[
 Inline{url"\baseadornotlalloc.wrl"}]}
 Transform{scale 0.2 1 0.06 translation 91 162 -100 children[Inline{url"\basepiramide
 negra.wrl"}]}
 Transform{scale 0.2 0.15 0.15 translation 67 166.6 -100 children[Inline{url"\chac.wrl"}]}
 Transform{translation 26 2.5 1 children[Inline{url"\piramide.wrl"}]}
 Transform{scale 1 1 1 translation 95.8 12 -11 children[Inline{url"\piedra.wrl"}]}
 Transform{translation 66.5 169 -130.48 children[Shape{ appearance
 Appearance{texture DEF deidad ImageTexture{url"\texturas\tlalloc.jpg"}}geometry
 Box{size 4 5.5 0.2}}]}
 Transform{translation 92.5 169 -130.48 children[Shape{ appearance
 Appearance{texture deidad ImageTexture{url"\texturas\huitzilopzli.jpg"}}geometry
 Box{size 4 5.5 0.2}}]}
 Transform{translation 66.5 69 -60.5 scale 0.4 1 4 children[USE mu]}
 Transform{translation 64.3 70 -60.5 scale 0.6 1.8 4 children[USE mu]}
 Transform{translation 77.9 70 -60.5 scale 0.6 1.8 4 children[USE mu]}
 Transform{translation 75.5 69 -60.5 scale 0.4 1 4 children[USE mu]}
 Transform{translation 68 70.5 -60.5 scale 0.4 0.5 4 children[USE mu]}
 Transform{translation -27 25.3 7 scale 5 0.2 250 children[USE mu]}
 Transform{translation -39 18 7 scale 0.2 2.5 240 children[USE mu]}
 Transform{translation -27 18 -17.5 scale 5 2.5 5 children[USE mu]}
 Transform{translation -27 18 31.5 scale 5 2.5 5 children[USE mu]}
 Transform{translation 179 25.3 7 scale 5 0.2 250 children[USE mu]}
 Transform{translation 191 18 7 scale 0.2 2.5 240 children[USE mu]}
 Transform{translation 179 18 -17.5 scale 5 2.5 5 children[USE mu]}
 Transform{translation 179 18 31.5 scale 5 2.5 5 children[USE mu]}
 Transform{translation -15 17 -15 scale 0.2 3 20 children[USE mu]}
 Transform{translation -15 17 30 scale 0.2 3 20 children[USE mu]}
 Transform{translation 167 17 -15 scale 0.2 3 20 children[USE mu]}
 Transform{translation 167 17 30 scale 0.2 3 20 children[USE mu]}
 Transform{translation -38.3 25.8 7 scale 0.5 0.6 250 children[USE mu]}
 Transform{translation -15.7 25.8 7 scale 0.5 0.6 250 children[USE mu]}
 Transform{translation 190.3 25.8 7 scale 0.5 0.6 250 children[USE mu]}
 Transform{translation 167.8 25.8 7 scale 0.5 0.6 250 children[USE mu]}
 Transform{translation -26.5 25.8 -16.5 scale 5 0.5 15 children[USE mu]}
 Transform{translation -26.5 25.8 30.8 scale 5 0.5 15 children[USE mu]}
 Transform{translation 178 25.8 -16.5 scale 5 0.5 15 children[USE mu]}
 Transform{translation 178 25.8 30.8 scale 5 0.5 15 children[USE mu]}
 Collision {collide TRUE children [Transform{translation -27 22 31.5 children VE
 Shape{appearance Appearance{material Material{diffuseColor 0.4 0.6 0.4}}geometry
 Box{size 25 2 2}}]}]}
 Transform{translation -27 22 -17.5 children[USE VE]}
 Transform{translation 179 22 31.5 children[USE VE]}
 Transform{translation 179 22 -17.5 children[USE VE]}

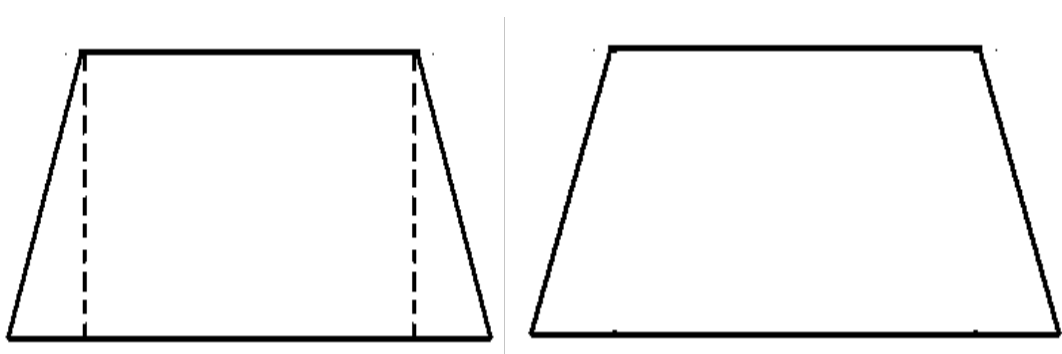
Transform{translation -38.5 22 7 scale 0.1 1 25 children[USE VE]}
Transform{translation 191 22 7 scale 0.1 1 25 children[USE VE]}
Transform{translation -15 22 30 scale 0.1 1 2.5 children[USE VE]}
Transform{translation -15 22 -16 scale 0.1 1 2.5 children[USE VE]}
Transform{translation 167.5 22 30 scale 0.1 1 2.5 children[USE VE]}
Transform{translation 167.5 22 -16 scale 0.1 1 2.5 children[USE VE]}
Transform{translation 199 5.8 -84 scale 1 2.1 20 rotation 0 0 1 0.5708 children[USE mu]}
Transform{translation 199 5.8 -38 scale 1 2.1 20 rotation 0 0 1 0.5708 children[USE mu]}
Transform{translation 196 9.8 -84 scale 1 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation 196 9.8 -38 scale 1 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation 196 3.8 -84 scale 1.5 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation 196 3.8 -38 scale 1.5 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation -53 5.8 -84 scale 1 2.1 20 rotation 0 0 1 -0.5708 children[USE mu]}
Transform{translation -53 5.8 -38 scale 1 2.1 20 rotation 0 0 1 -0.5708 children[USE mu]}
Transform{translation -50 9.8 -84 scale 1 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation -50 9.8 -38 scale 1 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation -50 3.8 -84 scale 1.5 1 20 children[USE mu]}
Transform{translation -50 3.8 -38 scale 1.5 1 20 children[USE mu]}
Transform{scale 1.1 1 1 translation -48 14 -84 children[Inline{url"\cabezaser.wrl"}]}
Transform{scale 1.1 1 1 translation -48 14 -38 children[Inline{url"\cabezaser.wrl"}]}
Transform{scale 1.1 1 1 rotation 0 1 0 3.1416 translation 193 14 -84 children[Inline{url"\cabezaser.wrl"}]}
Transform{scale 1.1 1 1 rotation 0 1 0 3.1416 translation 193 14 -38 children[Inline{url"\cabezaser.wrl"}]}
Transform{scale 1.1 1 1 translation 120 14 60.5 children[Inline{url"\serpiente.wrl"}]}
Transform{scale 1.1 1 1 translation 40 14 58.5 rotation 0 1 0 3.1416 children[Inline{url"\serpiente.wrl"}]}

2.16 Algunos adornos y detalles.

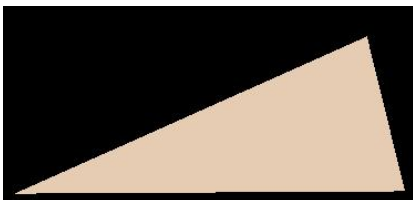
Los adornos que llevan muchos templos o pirámides, los detalles de estas mismas también generaron códigos. Pero también se tuvo que genera código para los braceros, las bases de la pirámide, los aros del juego de pelota, las almenas, serpientes, cabezas de serpientes y adornos entre otros, por ello a continuación se muestra el código de algunos de estos elementos.

Fragmento de la base de la pirámide

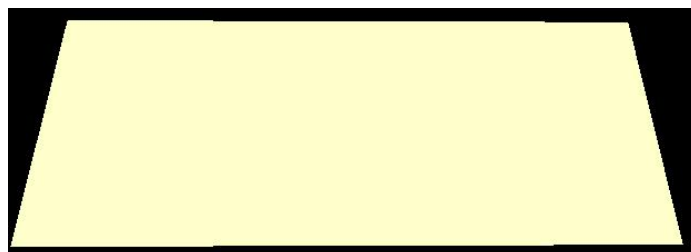
Donde primero se dibujo el triangulo después el cuadrado y al final el triangulo que cierra el paralelepípedo para dejarlo como una sola pieza y después inclinarlo para dar la pendiente de inclinación de 85°



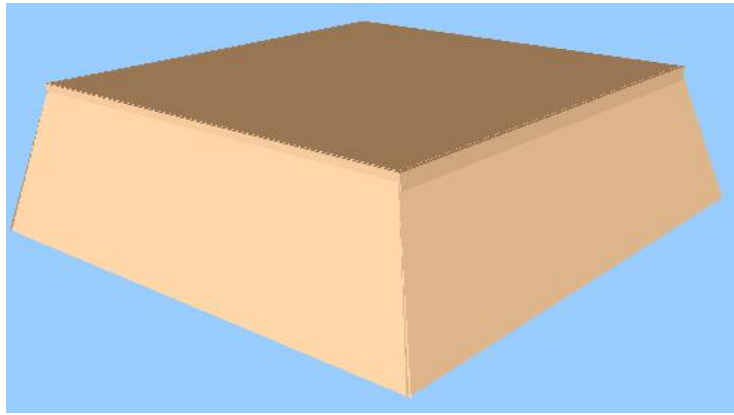
```
#VRML V2.0 utf8
Collision {collide TRUE children
  [Transform{translation 0 0 0 scale 1 1 1
    children Shape{appearance Appearance {
      material Material{}}
      geometry Extrusion{ creaseAngle 0.5 }
    geometry IndexedFaceSet{coord Coordinate{
      point [ 4.0 5.0 0.0,
              10.0 5.0 0.0,
              11.0 1.0 0.0,
              1.0 1.0 0.0,
              20.0 1.0 0.0,]}
      coordIndex [ 1,3,2,-1, ]
      color Color { color [ 0.9 0.8 0.7
                          0.9 0.8 0.7
                          0.9 0.8 0.7 ]}
      colorIndex [0] colorPerVertex FALSE solid FALSE} }]}]}
```



El código anterior da un triángulo que se tiene que ajustar, para el triángulo que se desea y después se genera la otra parte del cuadrado para tener la base, por que el otro triángulo se define y se gira en el eje a usar, para después inclinarlo que dando así:



Y así tener la base lista



El brasero

El brasero se genero con figuras irregulares ya que como veremos en el siguiente capítulo más ampliamente solo se puede generar figuras como conos, cubos, cilindros y esferas.

Parte del código es:

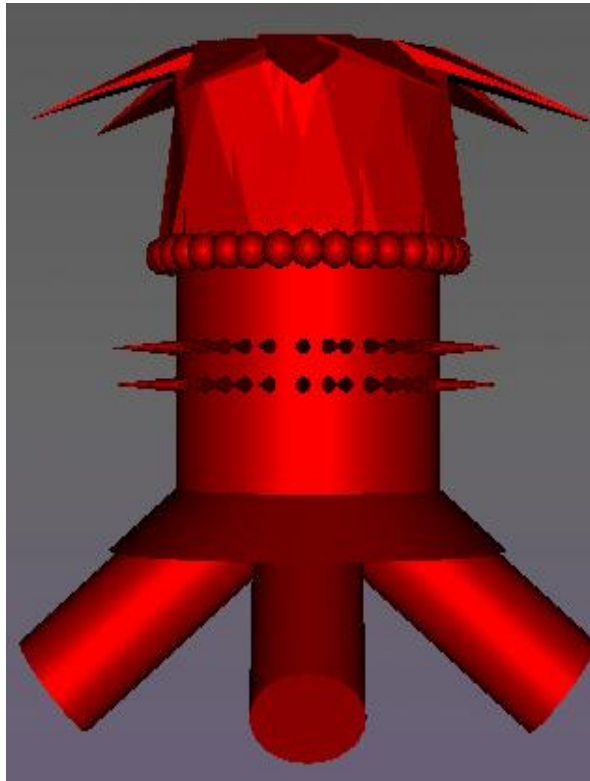
```

Transform {translation 5 -10.5 0 rotation 0 1 0 3.1416 scale 0.9 0.9 0.9 children[USE
hoja]}
Transform {translation 0 -10.5 5 rotation 0 1 0 1.5807 scale 0.9 0.9 0.9 children[USE
hoja]}
Transform {translation 0 -10.4 -5 rotation 0 1 0 -1.5807 scale 0.9 0.9 0.9 children[USE
hoja]}
Transform {translation -4 -10.5 3 rotation 0 1 0 0.6008 scale 0.9 0.9 0.9 children[USE
hoja]}
Transform {translation -4.2 -10.5 -2.7 rotation 0 1 0 -0.6008 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Transform {translation -3.5 -10.5 -3.6 rotation 0 1 0 -.9999 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Transform {translation -3.2 -10.5 3.8 rotation 0 1 0 .9199 scale 0.9 0.9 0.9 children[USE
hoja]}
Transform {translation 1.1 -10.5 -4.8 rotation 0 1 0 -1.9158 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Transform {translation 1.1 -10.5 4.8 rotation 0 1 0 1.9158 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Transform {translation 4.1 -10.5 2.8 rotation 0 1 0 2.5158 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Transform {translation 4.1 -10.5 -2.8 rotation 0 1 0 -2.5158 scale 0.9 0.9 0.9
children[USE hoja]}
Collision {collide TRUE children [Transform {translation 0 -14 0 children DEF ci Shape
{appearance Appearance {material Material{ diffuseColor 0.7 0.0 0.0 specularColor 0.5
0.0 0.0}}geometry Cylinder { height 10 radius 4 }}}]}
Transform {translation 0 -21 -5 rotation 1 0 0 -2.26549 scale 0.4 0.7 0.4 children[USE
ci]}
Transform {translation 0 -21 5 rotation 1 0 0 2.26549 scale 0.4 0.7 0.4 children[USE
ci]}
Transform {translation -5 -21 0 rotation 0 0 1 2.26549 scale 0.4 0.7 0.4 children[USE
ci]}
Transform {translation 5 -21 0 rotation 0 0 1 -2.26549 scale 0.4 0.7 0.4 children[USE
ci]}

```

Collision {collide TRUE children [Transform {translation 0 -17 0 children DEF ci Shape
 {appearance Appearance {material Material{ diffuseColor 0.7 0.0 0.0 specularColor 0.5
 0.0 0.0}}geometry Cone { height 5 bottomRadius 6 }}}}
 Transform {translation 0 -11.5 4.5 children [DEF sp Shape {appearance Appearance
 {material Material{ diffuseColor 0.7 0.0 0.0 specularColor 0.5 0.0 0.0}}geometry Sphere
 { radius 0.5 }}}}
 Transform {translation 0.8 -11.5 4.3 children[USE sp]}
 Transform {translation 1.6 -11.5 3.9 children[USE sp]}
 Transform {translation 2.3 -11.5 3.6 children[USE sp]}
 Transform {translation 3 -11.5 3.1 children[USE sp]}
 Transform {translation 3.5 -11.5 2.6 children[USE sp]}
 Transform {translation 3.9 -11.5 1.9 children[USE sp]}
 Transform {translation 4.2 -11.5 1.3 children[USE sp]}
 Transform {translation 4.4 -11.5 0.6 children[USE sp]}
 Transform {translation 4.4 -11.5 -0.2 children[USE sp]}
 Transform {translation -0.8 -11.5 -4.3 children[USE sp]}
 Transform {translation -1.6 -11.5 -3.9 children[USE sp]}
 Transform {translation -2.3 -11.5 -3.6 children[USE sp]}
 Transform {translation -3 -11.5 -3.1 children[USE sp]}
 Transform {translation -3.5 -11.5 -2.6 children[USE sp]}
 Transform {translation -3.9 -11.5 -1.9 children[USE sp]}
 Transform {translation -4.2 -11.5 -1.3 children[USE sp]}
 Transform {translation -4.4 -11.5 -0.6 children[USE sp]}
 Transform {translation -4.4 -11.5 0.2 children[USE sp]}
 Transform {translation 0.8 -11.5 -4.3 children[USE sp]}
 Transform {translation 1.6 -11.5 -3.9 children[USE sp]}
 Transform {translation 2.3 -11.5 -3.6 children[USE sp]}
 Transform {translation 3 -11.5 -3.1 children[USE sp]}
 Transform {translation 3.5 -11.5 -2.6 children[USE sp]}
 Transform {translation 3.9 -11.5 -1.9 children[USE sp]}
 Transform {translation 4.2 -11.5 -1.1 children[USE sp]}
 Transform {translation -4.2 -11.5 1.1 children[USE sp]}
 Transform {translation 0.1 -11.5 -4.4 children[USE sp]}
 Transform {translation -0.8 -11.5 4.3 children[USE sp]}
 Transform {translation -1.6 -11.5 3.9 children[USE sp]}
 Transform {translation -2.3 -11.5 3.6 children[USE sp]}
 Transform {translation -3 -11.5 3.1 children[USE sp]}
 Transform {translation -3.5 -11.5 2.6 children[USE sp]}
 Transform {translation -3.9 -11.5 1.9 children[USE sp]}

Y lo que se genera de este código es un brasero donde vaciaban órganos de los sacrificados o animales para quemarlos, entre otros elementos.



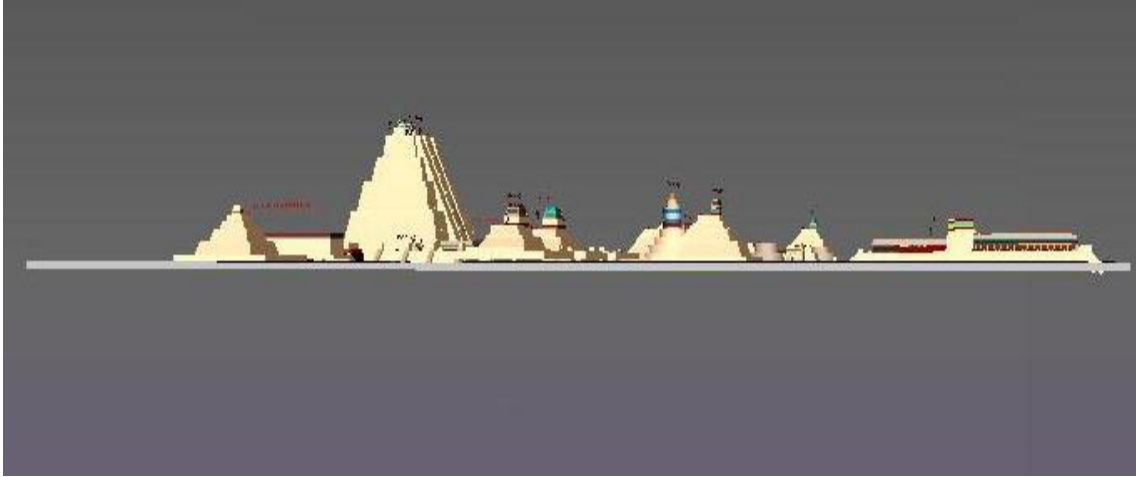
Vistas de la ciudad terminada

Para concluir mostrare como se verían todos los templos en la ciudad desde diferentes ángulos.

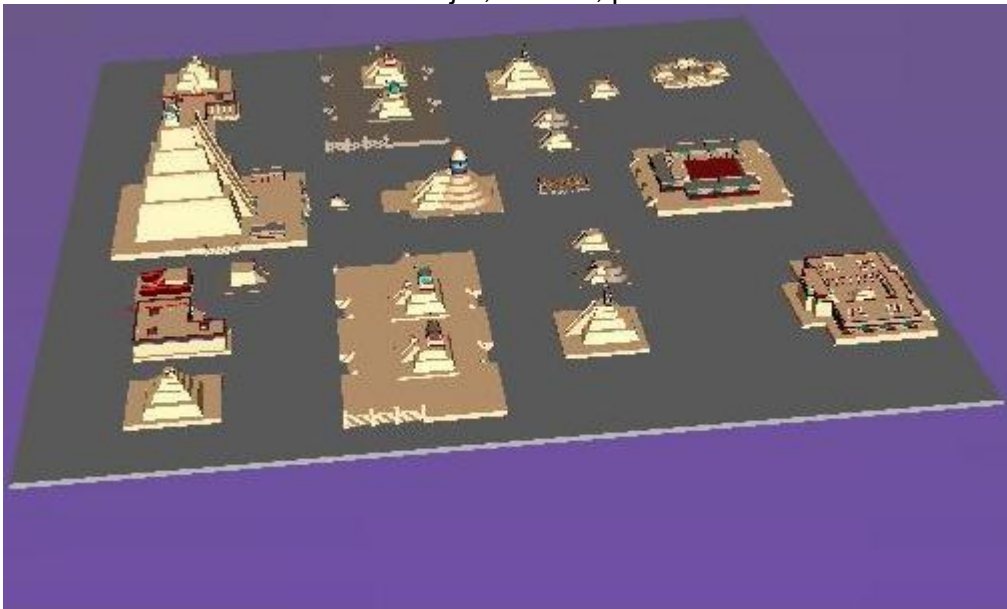
Iniciando en el eje "X" la vista seria así.



Vista desde eje "Z" en parte izquierda de -X



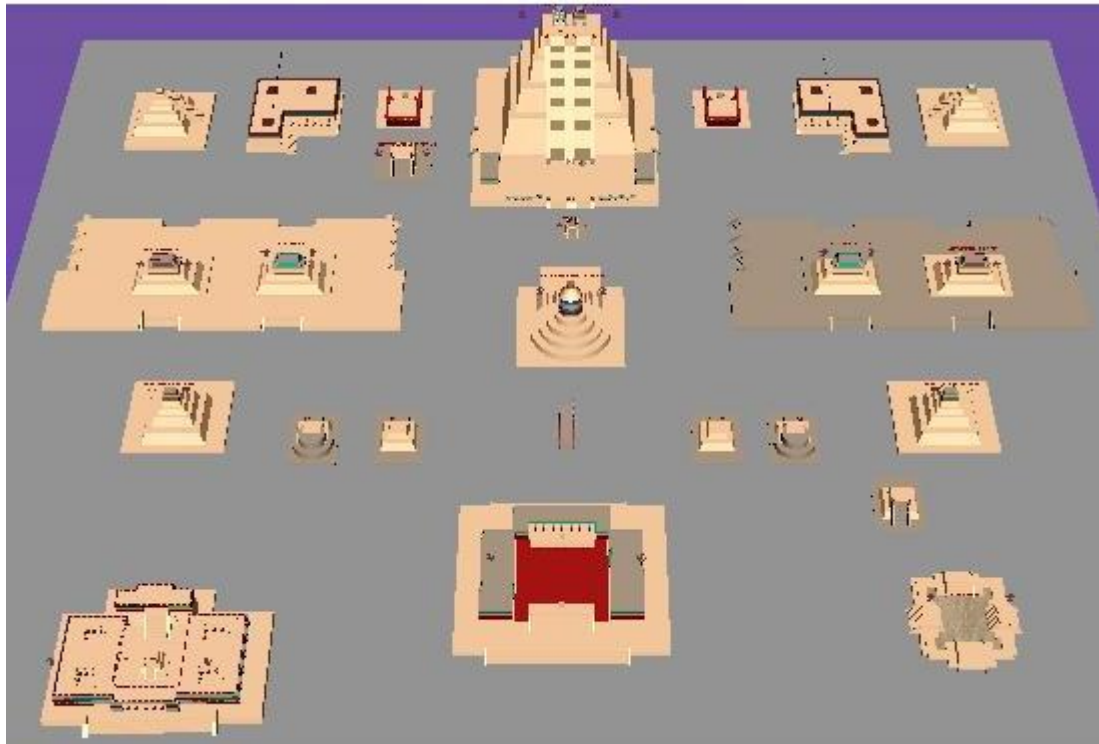
Vista desde el eje", en" $-X$ ", pero en" $+Y$ "



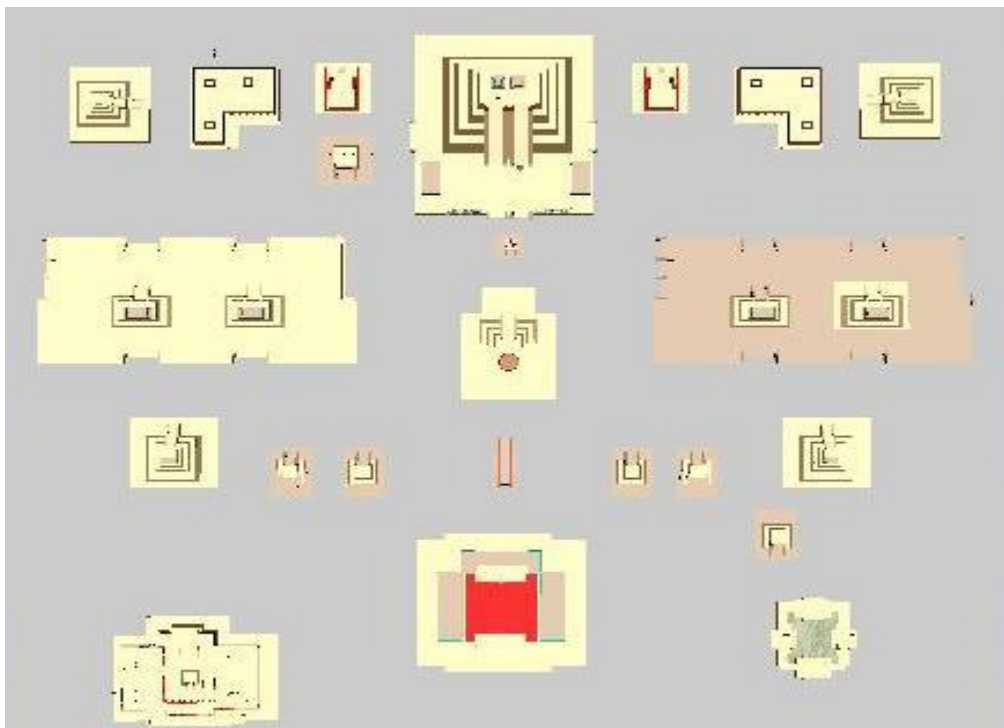
Vista desde el eje "Z", en $+X$ y en $+Y$ "



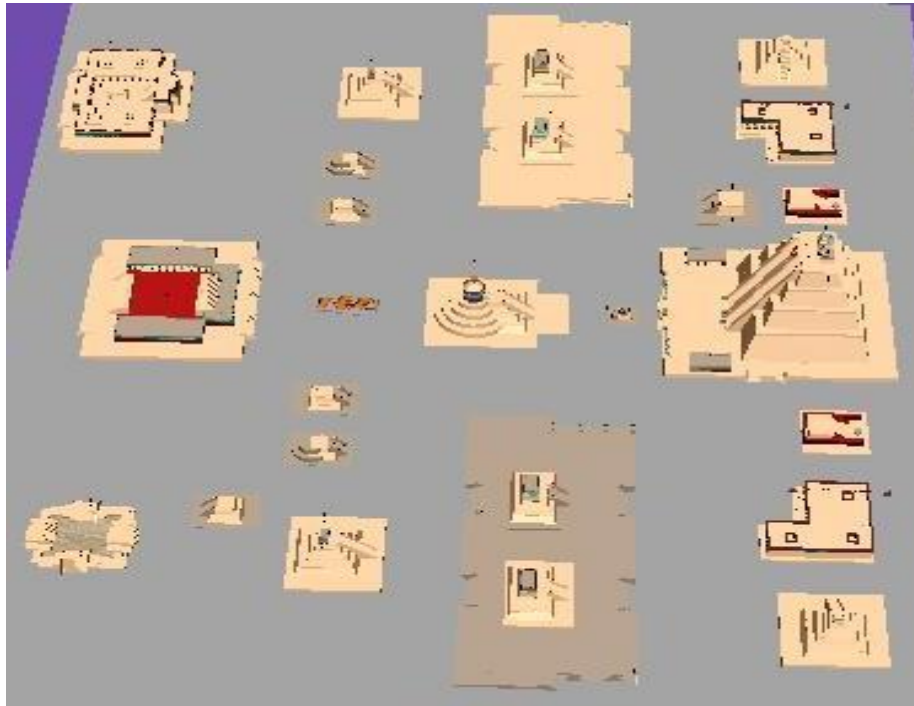
Vista desde el eje "Y"



Vista aérea de la ciudad desde el eje "Y"



Vista aérea de la ciudad desde el eje "Z"



Ahora veremos desde la cima de algunos templos como seria:

Desde la pirámide de Ehecatl-Quezatcoatl



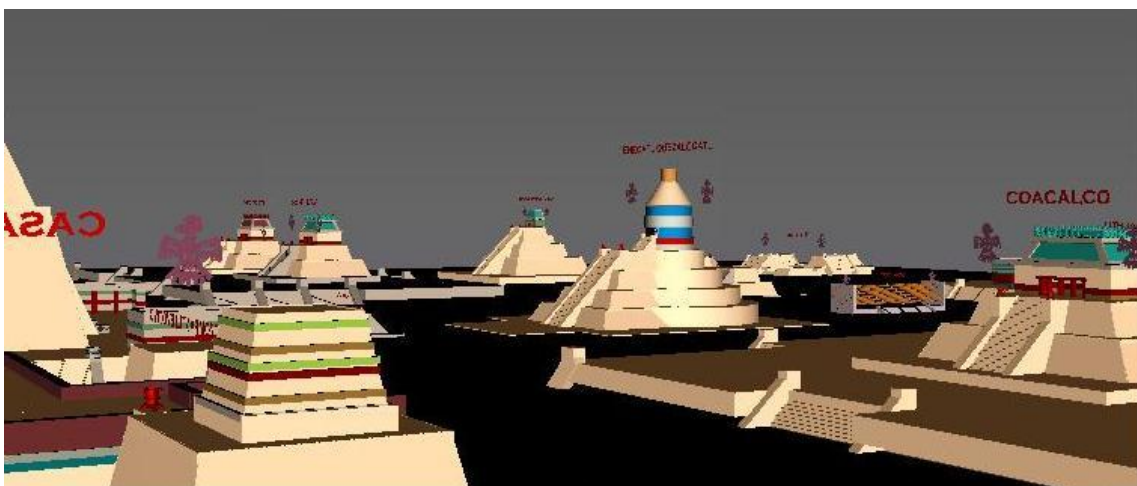
Desde el juego de pelota Huey Tlachtli



Desde la pirámide de Tonatiuh



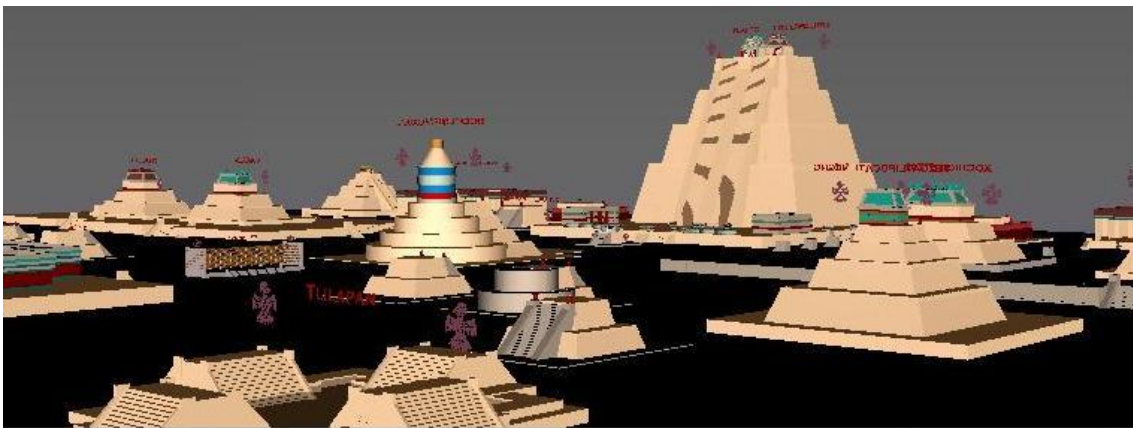
Vista desde la pirámide de Tezcatlipoca



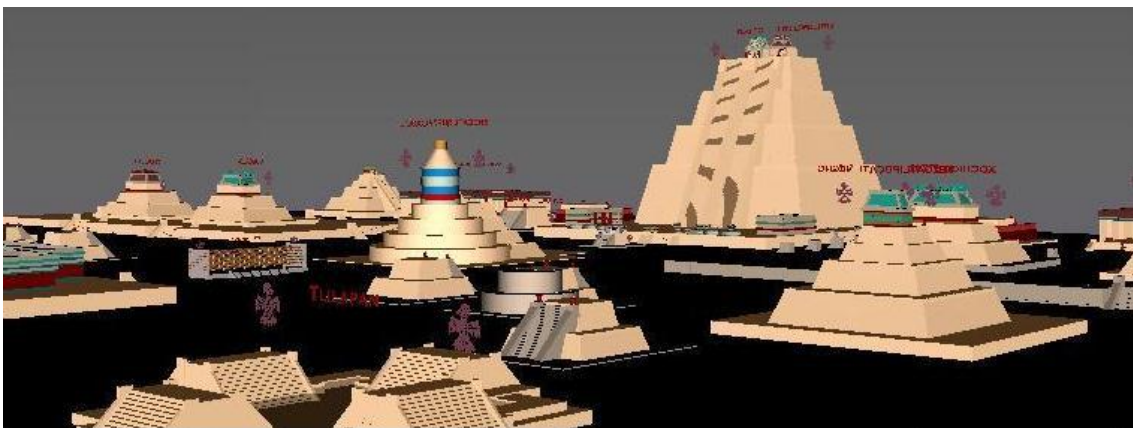
Vista desde el Calmeca



Vista desde el Tlalilpan



Vista desde la pirámide del Coacalco y Cihuacoatl



3. Lenguaje VRML.

3.1 Introducción.

VRML son las siglas de Virtual Reality Modelling Language, que significa “Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual”.

A lo largo de los años existieron varias versiones de VRML, a pesar de que este lenguaje es bastante reciente. Primero empezó a aparecer la versión 1.0. Esta versión fue modificada y cambiada, surgiendo otra nueva versión, la versión 2.0 que es muy similar a la que vamos a utilizar. Nosotros utilizaremos VRML 97, que es una versión parecida a la 2.0, pero está estandarizada con respecto a ésta.

Para poder crear nuestros mundos (le llamaremos así al conjunto de objetos que creemos en una misma ventana) necesitamos varias herramientas básicas:

- Un editor de texto: podremos trabajar con un editor de texto cualquiera, que nos permita guardar ficheros con una determinada extensión. Será en los editores donde escribiremos el código correspondiente al mundo VRML.
- Un navegador de Internet, como el Netscape o Internet Explorer: será en la ventana de este explorador donde podremos visualizar nuestro mundo.
- Un navegador VRML que, usando Netscape o Internet Explorer, actúa como un plugin. Sin este navegador VRML no podremos visualizar nuestros objetos en lenguaje modelado VRML.

La extensión de nuestros ficheros fuente deberá ser una de las siguientes:

- .wrz: extensión utilizada en VRML comprimido para poder ver el código fuente.

A la hora de implementar el código fuente es muy importante tener especial cuidado con las mayúsculas y minúsculas, pues el lenguaje VRML no es *case sensitive*, es decir, distingue entre mayúsculas y minúsculas (por ejemplo, *Appearance* es distinto a *appearance*).

3.2 Preliminares.

Los ángulos en VRML se miden en radianes. Para convertir de grados a radianes, sólo hay que multiplicar el número de grados por $\pi/180$.

Ejemplos de conversiones:

90° son aproximadamente 1.57 radianes ($\pi/2$).

180° son aproximadamente 3.14 radianes (π).

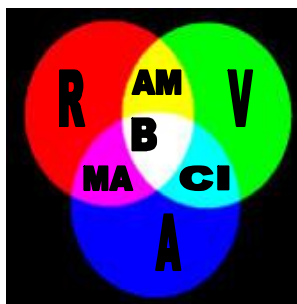
VRML diferencia entre mayúsculas y minúsculas.

VRML utiliza el modelo de color RGB, es decir, un color se define a partir de sus tres componentes:

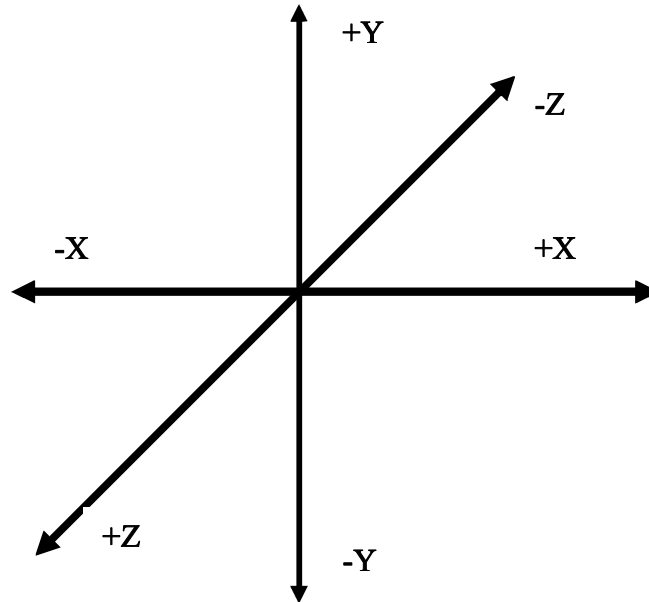
cantidad de rojo, verde y azul. Cada cantidad va desde 0.0 hasta 1.0.

Colores primarios y secundarios:

0 0 0 Negro
0 0 1 Azul
0 1 0 Verde
0 1 1 Cyan
1 0 0 Rojo
1 0 1 Magenta
1 1 0 Amarillo
1 1 1 Blanco



El sistema de coordenadas es cartesiano. Un punto se especifica por sus coordenadas en el eje x, y, z (en este orden). Se supone que la unidad de medida es el metro.



3.3 Estructuras de ficheros de VRML.

La estructura básica de un fichero VRML es la siguiente:

```
#VRML V2.0 utf8
{ nodos }
```

La línea "#VRML V2.0 utf8" indica al navegador que estamos ante un fichero VRML.

A continuación creamos nuestro mundo basado en nodos.

Cualquier otra línea que lleve '#' delante será ignorada (comentarios).

3.4 Los nodos.

Los mundos de VMRL son un grafo. Existe una estructura jerárquica en cada mundo basada en los nodos. Cada nodo se compone de campos. Estos campos definen las características del nodo. Los nodos pueden ser de diferentes clase.

Los nombres de nodo empiezan con mayúscula. Los de campo en minúscula.

Nodos básicos de VRML:

3.4.1 Nodo Group.

El nodo Group permite agrupar un conjunto de nodos y tratarlos como una sola entidad.

```
Group {
  children []
}
```

El campo children del nodo Group incluye los otros nodos dentro de él.

3.4.2 Nodo WorldInfo.

Este nodo no tiene repercusión en la visualización de los mundos. El campo title da un título a tu mundo, y el campo info es para almacenar información sobre tu mundo.

```
WorldInfo {
  info ["" ... ""] # Esto es un conjunto de cadenas de caracteres
  title ""
}
```


3. 4. 3 Nodo Shape.

El nodo Shape introduce objetos visibles dentro de nuestro mundo. Posee dos campos: appearance y geometry.

appearance define el aspecto del objeto.

geometry define la forma del objeto.

Aquí tenemos un mundo sencillo. Tiene únicamente un nodo (*Shape*) que define una caja. Esta caja será visible al cargar el código VRML en nuestro navegador.

Nota: siempre que dejemos algún campo por insertar, VRML tomará los valores por defecto.

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {           #Comenzamos a definir un objeto

  appearance Appearance

    { #Definimos el aspecto del objeto

      material Material { #Definimos las características del material
        emissiveColor 1 0 0}
      }
    geometry Box{}      #Definimos la forma del objeto (una  caja)
  }
```

El nodo Shape se puede usar en cualquier objeto, incluyendo los que componen un espacio funcional, para darle un aspecto agradable y lo más parecido posible a la realidad. El nodo de apariencia tuvo efecto en varios objetos que necesitaban color, para esto se utilizó el nodo material y un código de colores RGB que maneja VRML.

En el siguiente cuadro se muestran los códigos de los colores RGB que se pueden usar en VRML.

Se usa una regla de tres, la cual da el color deseado y solo se va a la tabla a verificar el color, que muestra en el visualizador.

Nota: por el fondo del color del visualizador que es negro, es posible que no muestre el color negro. Y en su lugar muestra un color gris oscuro.

Ejemplo si queremos una tonalidad del amarillo tenemos que :

Si 1 es a 15 (porque es lo más alto), entonces $X =$

$$\frac{1}{15} \text{ Como } \frac{X}{3} \text{ por lo tanto } X = \frac{3}{15} \text{ de donde } X = 0.2$$

Quedando el color amarillo como FF FF 33 o como 1 1 0.2

Donde el código R G B está dado por pares de números hexadecimales, el primer par que es FF sería para el Rojo, el segundo par que es FF sería para el verde y el último para el azul que daría la tonalidad amarilla por eso se pone el decimal resultante al último par.

FFFFFF	FFFCC	FFF99	FFF66	FFF33	FFF00	FFCCFF	FFCCCC
FF9933	FF9900	FF66FF	FF66CC	FF6699	FF6666	FF6633	FF6600
FF0099	FF0066	FF0033	FF0000	CCFFFF	CCFFCC	CCFF99	CCFF66
CC99FF	CC99CC	CC9999	CC9966	CC9933	CC9900	CC66FF	CC66CC
CC3333	CC3300	CC00FF	CC00CC	CC0099	CC0066	CC0033	CC0000
99CC99	99CC66	99CC33	99CC00	9999FF	9999CC	999999	999966
9933FF	9933CC	993399	993366	993333	993300	9900FF	9900CC
66FF33	66FF00	66CCFF	66CCCC	66CC99	66CC66	66CC33	66CC00
666699	666666	666633	666600	6633FF	6633CC	663399	663366
33FFFF	33FFCC	33FF99	33FF66	33FF33	33FF00	33CCFF	33CCCC
339933	339900	3366FF	3366CC	336699	336666	336633	336600
330099	330066	330033	330000	00FFFF	00FFCC	00FF99	00FF66
0099FF	0099CC	009999	009966	009933	009900	0066FF	0066CC
003333	003300	0000FF	0000CC	000099	000066	000033	EE0000
110000	00EE00	00DD00	00BB00	00AA00	008800	007700	005500
000077	000055	000044	000022	000011	EEEEEE	DDDDDD	BBBBBB
FFCC99	FFCC66	FFCC33	FFCC00	FF99FF	FF99CC	FF9999	FF9966
FF33FF	FF33CC	FF3399	FF3366	FF3333	FF3300	FF00FF	FF00CC
CCFF33	CCFF00	CCCCFF	CCCCCC	CCCC99	CCCC66	CCCC33	CCCC00
CC6699	CC6666	CC6633	CC6600	CC33FF	CC33CC	CC3399	CC3366
99FFFF	99FFCC	99FF99	99FF66	99FF33	99FF00	99CCFF	99CCCC
999933	999900	9966FF	9966CC	996699	996666	996633	996600
990099	990066	990033	990000	66FFFF	66FFCC	66FF99	66FF66
6699FF	6699CC	669999	669966	669933	669900	6666FF	6666CC
663333	663300	6600FF	6600CC	660099	660066	660033	660000
33CC99	33CC66	33CC33	33CC00	3399FF	3399CC	339999	339966
3333FF	3333CC	333399	333366	333333	333300	3300FF	3300CC
00FF33	00FF00	00CCFF	00CCFF	00CC99	00CC66	00CC33	00CC00
006699	006666	006633	006633	0033FF	0033CC	003399	003366
DD0000	BB0000	AA0000	AA0000	770000	550000	440000	220000
004400	002200	001100	001100	0000DD	0000BB	0000AA	000088
AAAAAA	888888	777777	555555	444444	222222	111111	000000

Colores RGB que maneja el código VRML.

Es importante señalar que los colores mostrados en la tabla están dados en hexadecimal, por convención se debe realizar la equivalencia correspondiente a decimal para establecer dichos colores en código VRML. Esta conversión se realizará tomando en cuenta que los números de la tabla están dados en tres pares y VRML solo utiliza tres números, la otra consideración es que VRML maneja un rango de cero

a uno y no de cero a quince como se haría en hexadecimal. Tomando en cuenta estas observaciones se concluye que realizando las equivalencias correspondientes se pueden utilizar los colores mostrados en la tabla sin ningún problema sobre los objetos VRML. A continuación ejemplos de la conversión.

HEXADECIMAL	DECIMAL	COLOR
FF0000	1 0 0	ROJO
00FF00	0 1 0	VERDE
0000FF	0 0 1	AZUL
FFFF00	1 1 0	AMARILLO
FF00CC	1 0 0.8	ROSA
CC00FF	0.8 0 1	VIOLETA

Equivalencias entre código RGB hexadecimal y decimal para VRML.

Por ejemplo un objeto "estufa" puede ser un simple cubo de color blanco, pero forrado o texturizado con un tapiza que logra simular una estufa por el frente y parte superior. Como se ve en el código de este objeto, el nodo "appearance" se encarga de llamar a la textura y si es necesario escalarla o rotarla según sea necesario.

3. 4. 4 Nodo transform.

Permite realizar transformaciones geométricas a todos los nodos que penden del Transform (los que estén dentro de children[]).

Ahora vamos a definir todos los campos del nodo Transform. Éstos son:

- **addChildren**: permite añadir un hijo (children).
- **removeChildren**: elimina un hijo (children).
- **center**: punto que se toma para realizar las rotaciones y/o escalados.
- **children**: permite crear un nuevo hijo (children).
- **rotation**: contiene cuatro parámetros. El primero de ellos es el ángulo de rotación, y de los tres siguientes, el que tenga un 1 será sobre el que se aplique la rotación.
- **scale**: realiza un escalado. Contiene tres parámetros. Al multiplicar cada uno de ellos por las dimensiones del objeto se obtiene el nuevo objeto escalado.
- **scaleOrientation**: permite escalar un objeto en una determinada orientación. Contiene cuatro parámetros.
- **translation**: permite trasladar el objeto en los ejes x, y, z. Contiene tres números que indican la translación sobre cada uno de los ejes.

```

Transform {
  scale factor_x factor_y factor_z
  rotation v1 v2 v3 ángulo
  translation dx dy dz
  children [
    subnodo1{}
    subnodo2{}
    ... ]
}

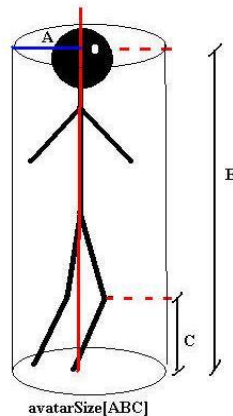
```

3. 4. 5 Nodo NavigationInfo.

Otro de los nodos raíz (es decir, que no dependen de otros) es el NavigationInfo.

El nodo NavigationInfo tiene los siguientes campos:

- headlight: Contiene un valor booleano. Si tiene TRUE quiere decir que miremos por donde miremos en nuestro mundo, siempre va a haber una luz que nos permite ver los objetos. Si está a false esto no ocurre.
- visibilityLimit: Contiene un valor decimal que indica la distancia máxima donde el usuario puede dibujar objetos en su mundo. A una distancia superior ningún objeto podrá ser dibujado.
- speed: número decimal que indica la velocidad de movimiento del observador en el mundo. Por ejemplo, si ponemos un 2.0, el usuario podrá moverse el doble de rápido que lo normal.
- type: forma de moverse el usuario en el mundo. Este campo puede contener uno de los siguientes Strings:
 - * WALK": Caminar normalmente.
 - * FLY": Moverse normalmente, como volando
 - * EXAMINE": El usuario no puede moverse, pero sí rotar sobre sí mismo.
 - * NONE": Sin control de movimiento.
- avatarSize: permite definir el espacio que ocupa el usuario en el mundo, es decir, su altura y grosor. Viene determinado por tres campos que definen un cilindro: radio, altura de los ojos y altura de las rodillas.



Ejemplo:

```
NavigationInfo {  
  headlight FALSE  
  type "WALK"  
}
```

3.5 Apariencias.

En VRML podemos cambiar la apariencia de los objetos que creamos en nuestro mundo, es decir, podemos hacer que un objeto concreto tenga una determinada textura y color.

La apariencia de un objeto se define mediante un campo denominado appearance que contiene un nodo Appearance. La modificación de las apariencias de un objeto se realiza antes o después de crear el objeto, eso sí, dentro del nodo Shape.

El nodo de apariencia Appearance contiene a su vez un campo material –entre otros campos distintos- (que contiene un nodo Material) dentro del cual podremos definir el color del objeto que estamos creando. De esta forma nos quedaría:

```
Shape{
  appearance Appearance{
    material Material{
      # aquí es donde se especifican los campos de color.
    }
  }
}
```

Los campos que contiene el nodo material son:

- diffuseColor: color que tiene el objeto por naturaleza.
- specularColor: color de brillo, es decir, el que se resalta en los objetos que son brillantes.
- emissiveColor: color que emite el objeto sin llegar a conseguir que se ilumine el resto de objetos del mundo.
- ambientIntensity: cantidad de luz ambiental que puede reflejar el objeto.
- shininess: indica cuánto brilla el objeto.
- transparency: cómo de transparente es el objeto.

Los tres primeros campos indicados contienen, cada uno, tres valores, que son las componentes R (rojo), G (verde) y B (azul) del color. El resultado de combinar estos tres colores en la cantidad indicada (se indica un valor entre 0 y 1 para cada componente) es el color que se aplicará. Los tres últimos campos, al indicar un valor cuantitativo, contienen un único valor numérico (que va entre cero –poco- y uno –mucho-).

Si ponemos, por ejemplo, el color 1 0 0 le estamos indicando el color rojo (tan sólo tiene componente roja); sin embargo, si especificamos 1 1 0, le estamos diciendo que mezcle el rojo y el verde y que ese color (en este caso el color resultante es el amarillo) se aplique al campo correspondiente. Podemos indicar también valores decimales: 1 0.5 0 (mucha componente roja, ni mucha ni poca verde y ninguna azul) – en este caso, el color resultante es el azul-.

3. 5. 1 Apariencias.

Si queremos que los objetos de nuestro mundo tengan una textura diferente a la que tiene VRML por defecto tenemos una forma de cambiarla.

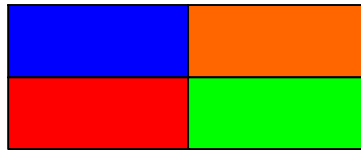
Al igual que dentro del nodo Appearance podíamos, gracias al campo que contiene el nodo Material, cambiar el color de los objetos, existe también un campo que nos permite ponerle una determinada textura a nuestro objeto. Este campo se llama textura, y contiene un nodo ImageTexture. Dentro de este nodo tenemos el campo url. Este campo deberá contener un String (entre comillas) que es el nombre de un fichero de imagen .jpg (deben tener necesariamente esta extensión, sino puede que no funcione). El fichero imagen debe estar, además, en el mismo directorio donde se encuentra guardado el fichero de texto donde implementamos el mundo VRML.

3. 5. 2 Definición de las texturas.

En VRML también podemos definir nuestras propias texturas.

En este caso, el campo textura contenido en el nodo Appearance contiene un campo denominado image. Este campo contiene varios valores numéricos (no separados por comas): primero van dos números que indican el alto y el ancho de la textura que queremos crear, luego otro número aporta el número de los componentes de la textura, es decir, si ponemos con una sola componente le estaremos indicando que se trata de una escala de grises, si ponemos dos se trataría de una escala de

grises con transparencia, tres serían los colores RGB y cuatro sería RGB con transparencia. Después le sigue una lista de valores numéricos escritos en hexadecimal (empezando por 0x) que indica la cantidad de cada color en ese componente de la textura. Los píxeles se ordenan de abajo-izquierda hacia arriba-derecha. Por ejemplo, si queremos tener una textura que es un cuadrado dividido en cuatro partes, como la de la figura



tendríamos que poner lo siguiente:

```
image 3 4 (=alto y ancho de la textura) 3 (=RGB) 0xFF0000(=rojo)
0x00FF00(=verde) 0x0000FF(=azul) 0xFFFF00(=naranja). (El formato de poner los
colores así en hexadecimal es utilizado también en otros lenguajes).
```

Ténganse en cuenta que las letras de estos valores que indican números en hexadecimal son en mayúsculas.

3.6 Formas predefinidas.

Existen diversas formas predefinidas en VRML, es decir, para crear un cubo no tenemos que crear todas las caras para construir el cubo (aunque sí podríamos hacerlo así), sino que VRML ya tiene definidos algunos nodos que permiten crear cubos, conos, esferas, etc. de forma más sencilla.

Para crear uno de estos objetos predefinidos incluiremos en el campo geometry de Shape el nombre del objeto predefinido, por ejemplo:

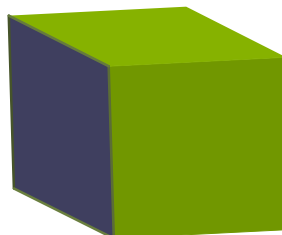
```
Shape{
  geometry Box { #opcionalmente incluiremos aquí los campos con sus
valores}
}
```

Estas formas (nodos) predefinidos son:

3.6.1 Box.

Box es un objeto cubo. Si no le indicamos nada, por defecto es un cubo de 8 metros cúbicos (2 m.x2 m.x2 m.). Para modificar el tamaño de este cubo existe el campo size, que contiene tres valores numéricos: tamaño en el eje x, tamaño en el eje y, tamaño en el eje z. Todos ellos pueden ser valores decimales.

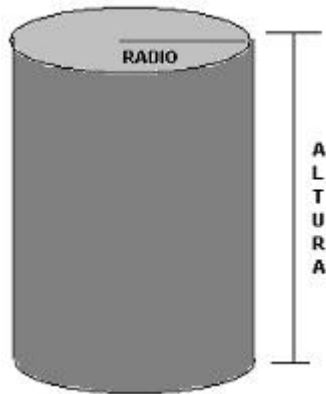
Si le aplicamos una textura, la estaremos aplicando a cada cara.



3.6.2 Cylinder.

Cylinder es un cilindro. Por defecto toma los valores: 1 m. de radio, centrado en el origen, con altura 2. Los campos que contiene este nodo son

- radius: especifica el radio del cilindro.
- height: altura del cilindro.

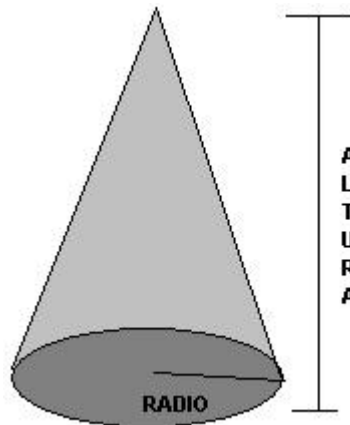


3.6.3 Cone.

Cone es un cono. Por defecto toma los valores: radio 1 m., altura 2 m. y centrado en el origen de coordenadas (de tal forma que mitad del cono estará en la parte negativa del eje y, y la otra parte en la parte positiva de ese eje).

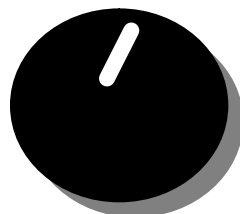
Los campos que contiene son:

- bottomRadius: valor del radio en la base del cono.
- height: altura del cono.



3.6.4 Sphere.

Sphere es una esfera. Toma por defecto radio 1. Este nodo tan sólo contiene un campo que es radius, en el que se indica el valor del radio de la esfera. Si le agregamos una textura a la esfera, lo que hace es envolver la textura a toda la esfera, estrechándose en los polos.



3.6.5 Text y FontStyle.

Estos nodos crean texto en 2D en el mundo en 3D. Para hacer cosas sencillas utilizaremos el nodo Text. Sin embargo, la complejidad se la dejamos a cargo del nodo FontStyle.

Definamos la estructura del nodo Text.

Text contiene los siguientes campos:

- string: contiene un String o una lista de Strings que contienen el texto que se quiere visualizar en pantalla.
- fontStyle: contiene un nodo FontStyle que definiremos en seguida.

Como ya hemos comentado, el nodo FontStyle es más complejo (entre otras cosas porque tiene más opciones). Los campos que se pueden abordar en este nodo son:

- size: indica la altura en metros del String.
- family: contiene una de las siguientes opciones: "SERIF", "SANS", "TYPEWRITER"; cada una de ellas define un tipo de letra distinto.
- style: define la apariencia del texto (negrita, cursiva,...). Puede contener una de las siguientes opciones: "PLAIN", "BOLD", "ITALIC", "BOLD ITALIC".
- horizontal: toma un valor booleano que indica si el texto se muestra en vertical (en cuyo caso se le pone el valor FALSE) o en horizontal (se pone TRUE).
- leftToRight: contiene un valor booleano. Si contiene TRUE, el texto se mostrará de izquierda a derecha; en caso contrario se mostrará de derecha a izquierda.
- upToBottom: contiene un valor booleano. Si es TRUE, el texto se muestra de arriba abajo, y sino se muestra de abajo a arriba.
- lenguaje: en función del código de lenguaje, el sistema de caracteres utf-8 aparecerá de una forma u otra.
- justify: justificación del texto (alineación). Puede ser "BEGIN" (si queremos que la cadena esté alineada hacia la izquierda), "END" (si queremos que se alinee a la derecha), o "MIDDLE" (para alinear el texto al centro).
- spacing: interlineado (espacio entre una línea y otra del texto). Si se le pone el valor 1 toma el interlineado normal, 2 indicará doble interlineado (con una línea en blanco en medio de dos líneas rellenas de caracteres).

3.7 Transformaciones.

3.7.1 Escalado (Scale).

Sirve para cambiar de tamaño a los objetos. Podemos hacerlos más grandes o más pequeños, reescalando respecto a cada eje (es decir, multiplicando el tamaño del objeto por un factor respecto a cada eje).

Nota: Los factores no pueden ser negativos.

scale factor_x factor_y factor_z

Ejemplo:

```
Transform{
```

```
    scale 2 0.5 1 #Establecemos que los objetos de children doblen su
```

extensión en

```
    #el eje x, la reduzcan a la mitad en el eje y y no la
```

varíen en el eje z.

```
    children[
        Shape{
            geometry Box{}
        }
    ]
}
```

3.7.2 Traslación.

Es una transformación muy simple. Desplaza el centro de los objetos.

translation dx dy dz

Si el centro de un objeto está en el punto (x,y,z), tras esta translation pasará a estar en (x + dx, y + dy, z + dz)

Ejemplo:

```
Transform{
  translation 3 -1 2 # suponiendo que estamos mirando en la
  # negativo, estaríamos desplazando los objetos
  3 unidades la derecha, # 1 hacia abajo y 2 hacia nosotros.
  children[ Shape{
    geometry Box{} #El nodo Shape deja los objetos en el 0,0,0
  }
}
```

por defecto.

3.7.3 Rotación:

Las rotaciones se definen por un vector y por un ángulo de giro. Si no indicamos nada más, los objetos giran alrededor de su centro.

rotation v1 v2 v3 angulo

(v1, v2, v3) son las coordenadas del vector, y angulo los radianes que giramos respecto al vector

Ejemplo:

```
Transform{
  rotation 0 1 0 0.79 #Giramos lo que esté dentro del nodo
  children
  children[ Shape{
    geometry Box{} #El nodo Shape deja los objetos en el
    0,0,0 por defecto.
  }
}
```

3.8 Hipervínculos.

Los hipervínculos son muy utilizados en Internet para que, cuando se pincha sobre un objeto de la página donde estamos, te lleve a otra página distinta (una página que el objeto sobre el que pinchamos manda que abra).

En VRML esto se puede hacer utilizando el nodo Anchor, cuya estructura es:

```
Anchor {
  children [
    # objetos hijos
  ]
  description "Descripción"
  url "pagina_referenciada.html"
}
```

El campo children indica el objeto o objetos que, al pinchar sobre ellos, van a referenciar a otra página.

El campo description contiene un String que aparecerá en la ventana del navegador cuando situemos el ratón encima del objeto, y url contiene la dirección de la página que se desee que abra.

3.9 Modo de visualización de la escena.

Nodo Viewpoint:

Este nodo especifica una posición del usuario y configura el modo de visualización. Podemos pensar que cada nodo Viewpoint es una cámara dentro de nuestro mundo.

```
Viewpoint {  
    position x y z  
    orientation v1 v2 v3 0  
    fieldOfView angulo  
    description "Cadena de caracteres"  
}
```

position: toma por parámetro un punto x y z. Esta será la colocación de la cámara dentro del sistema de coordenadas en el que se encuentre Viewpoint.

orientation: Determina la dirección en la que mira la cámara. Toma un vector v1 v2 v3 como parámetro.

fieldOfView: Determina el ángulo de visión de la cámara. Toma por valor el ángulo de visión (*angulo*). El máximo ángulo es Pi.

description: Da una descripción de texto del nodo. Los navegadores de VRML incluyen un menú donde escoger cuál de las cámaras disponibles queremos escoger, descrito por la "Cadena de caracteres" que introduzcamos como parámetro.

Ejemplo:

```
Viewpoint {  
    position 7.5 0 25  
    orientation 1 0 0 0  
    fieldOfView 0.39  
    description "Entrada"  
}
```

3.10 Definición de formas avanzadas.

3.10.1 Nodo IndexedFaceSet.

Este nodo sirve para definir un conjunto de caras planas dentro de nuestro sistema de coordenadas. Nos da una gran libertad para modelar objetos en 3D, pero para objetos complejos se vuelve muy lioso.

Es un nodo geometry. Lo utilizaremos dentro de un nodo Shape (tal como hacíamos con el nodo Box o Sphere)

```

Shape{
  geometry IndexedFaceSet{
    coord Coordinate { point [punto0,punto1, ..., puntoi, punto(i+1), ..., puntoN]}
    coordIndex [cara 0 -1
                cara 1 -1
                ...
                cara n -1 ]
  }
  ...
}

```

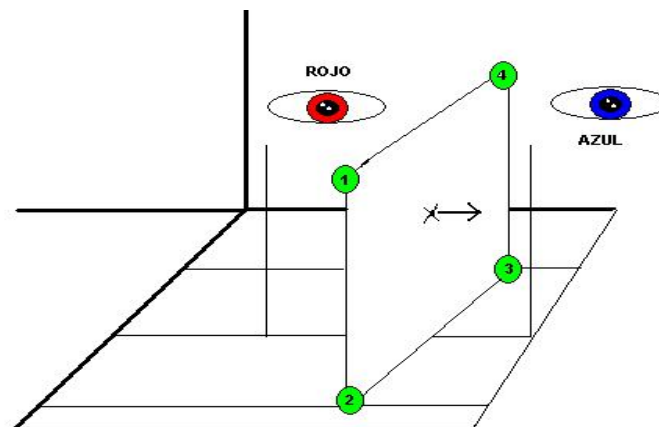
punto0, punto1, ..., punto n son los puntos que utilizaremos para definir las caras.

Importa el orden en que los introduzcamos, pues determina el identificador por el que nos referiremos a los puntos: *punto0* se referenciará como "0", *punto1* con "1", y en general el *i*-ésimo punto se referenciará por *i*.

En *coordIndex* definimos las caras de nuestro objeto. Cada cara se compone de una lista ordenada de puntos (ejemplo: 0 1 2 3). La figura es cerrada automáticamente, por lo que no es necesario que el primer y el último punto de cada cara coincidan.

Es importante que el navegador sepa cuál es la parte de delante y la de atrás de cada cara, para saber cuándo pintarlas, aplicarle iluminación etc. Por ello definimos la normal para cada cara. La normal de una cara es un vector perpendicular a ésta. Se considera que podemos ver una cara si su normal nos apunta.

Determinamos el sentido de la normal implícitamente basándonos en el orden en el que introducimos los puntos. Usamos la "regla del sacacorchos". Si estamos viendo la parte delantera de la cara, definimos los puntos en sentido inverso de las agujas del reloj (si fuese un saca corcho, estaríamos descorchando la botella). Hacemos que la normal nos apunte de esta manera (pensemos en que el corcho se nos acerca).

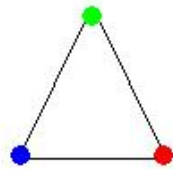


En el ejemplo: Si definimos la cara como 1 2 3 4 la normal vendría dada por la flecha más oscura (si desenroscamos el tapón de una botella de agua el tapón iría hacia el ojo azul). Así, en este caso, el ojo azul vería la parte delantera de la cara y el ojo rojo la trasera.

3. 10. 2 Nodo Extrusion: (*moldeamiento*).

Este nodo permite definir un objeto al desplazar su sección por una trayectoria.

Lo que nosotros tenemos que hacer: definir la sección y los puntos de la trayectoria



Sección

1 •

3 •

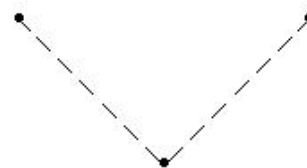
2 •

Trayectoria

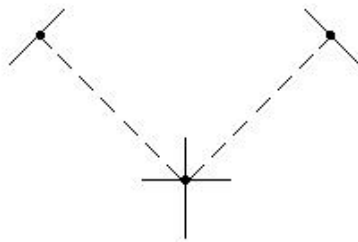
Proceso



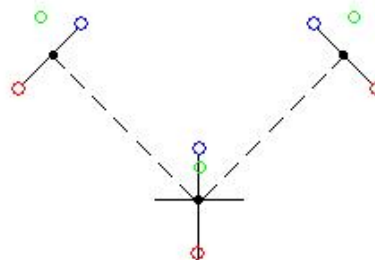
Tenemos los puntos



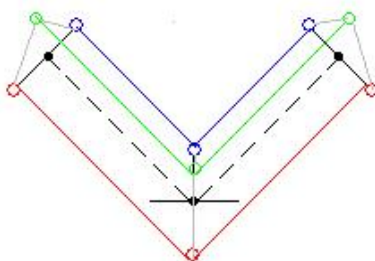
Hallamos la trayectoria



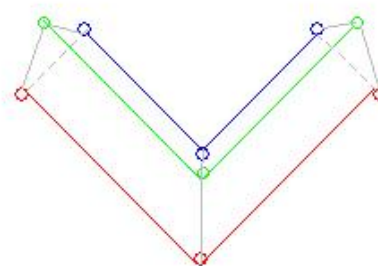
Para cada punto hallamos la perpendicular a la recta tangente a la trayectoria



Sobre cada punto colocamos la sección orientada según la perpendicular a la recta tangente de la trayectoria en cada punto.



Ahora simplemente se unen los vértices y obtenemos nuestra figura.




```

geometry Extrusion {
  crossSection [punto2D_1, punto2D_2, ..., punto2D_N, punto2D_1]
  spine[punto3D_1, punto3D_2, ..., punto3D_N]
  scale [escaladoX_1 escaladoZ_1, escaladoX_2 escaladoZ_2, ...]
  solid TRUE ó FALSE
  beginCap TRUE ó FALSE
  endCap TRUE ó FALSE
  creaseAngle ángulo
}

```

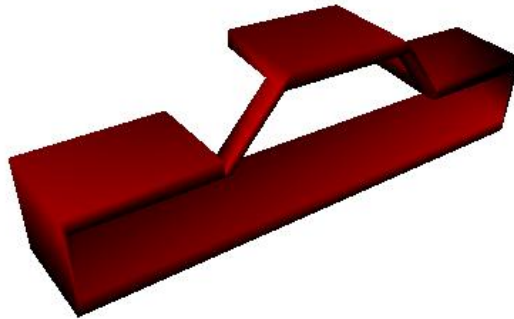
La sección (*crossSection*) se define como una serie de puntos 2D. En este caso debemos cerrar nosotros el polígono. Pintamos los puntos en el plano $y = 0$ (es decir, cada punto se define por la componente x y la z)

La trayectoria (*spine*) se define como una serie de puntos en 3D.

scale es una serie de pares de números. *escaladoX_1* es un factor que modifica la altura de la primera sección que se coloca, *escaladoZ_1* modifica el ancho. En general, *escaladoX_i escaladoZ_i* modifica la i -ésima sección. Si no le damos un valor a cada sección, toman el valor predeterminado 1 1.

Si *solid* está a TRUE entonces las caras del objeto serán visibles también desde dentro.

Si *beginCap* está a TRUE entonces la primera sección, la tapa, será visible. Lo mismo con *endCap*, pero con la última sección.



```

DEF CARROCERIA Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      diffuseColor .8 .0 .0 }
    }
  geometry Extrusion {
    crossSection [0 0, 0 1.5 , .25 1.5, .25 0, 0 0]
    spine[0 0 0, 2 0 0, 2.1 0 0, 2.9 1 0,
      3 1 0, 5 1 0, 5.1 1 0, 5.9 0 0,
      6 0 0, 8 0 0, 8 -1 0, 0 -1 0,
      0 0 0]
    scale [1 1, 1 1 , .5 .2, .5 .2, 1 1,
      1 1 , .5 .2, .5 .2, 1 1, 1 1, 1 1 1 1]
    solid TRUE
    beginCap TRUE
    endCap TRUE
    creaseAngle 2
  }
}

```

Este es el aspecto de la extrusión del ejemplo.

Reutilizando el código de la primera extrusión, añadiendo otra extrusión muy básica y unos cilindros, obtenemos el principio de un coche sencillo.

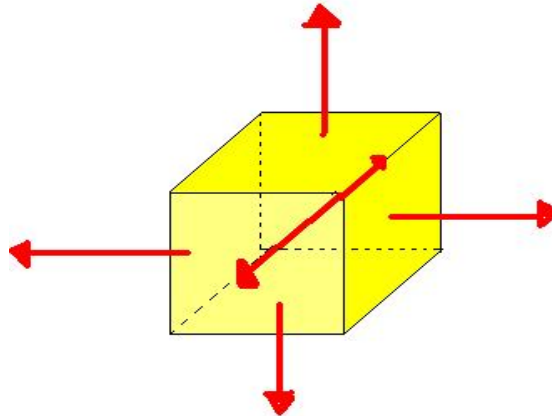
Hemos utilizado en este ejemplo el campo *creaseAngle*. Puede usarse con los *IndexedFaceSet* y las *Extrusion*. Toma por parámetro un ángulo (*límite*) suaviza el borde de dos caras adyacentes que formen un ángulo menor a *límite*. Si el ángulo es mayor, los bordes se ven cortantes.

3.11 Normales y color .

Normales:

La normal de un plano es un vector perpendicular al mismo.

En VRML, todos los objetos tienen vectores normales. Estos vectores normales perpendiculares a cada una de los planos que forman un objeto apuntan por defecto hacia el exterior.



Normales de un cubo.

En VRML las normales de los objetos son importantes en cuanto a la iluminación. Las normales indican cuál es la superficie externa del objeto, y, si observamos un objeto en la que la normal tiene la misma dirección que la dirección en la que observamos (es decir, estamos observando el objeto desde la cara de dentro), no veremos nada porque no hay luz. Las normales indican la dirección a través de la cual podemos observar el objeto y verlo con luz.

Otro concepto importante es el ángulo que forman las normales en un objeto. Dado un ángulo que puede especificar el usuario (en el campo *creaseAngle* que poseen algunos nodos), si el ángulo que forman las normales de dos superficies es menor que dicho ángulo, la intersección que forman ambas superficies se ve atenuada, es decir, se visualizará como si ambas superficies no formasen una esquina angulosa, sino una esquina redondeada. En caso de que el ángulo que forman las normales sobrepase el ángulo especificado anteriormente, no se producirá este efecto.

El valor por defecto del *creaseAngle* es de 0.5 (la atenuación de los ángulos se producirá cuando las normales de dos superficies formen un ángulo inferior a 0.5, si no se especifica lo contrario). Este valor, como todos los campos en los que se especifican ángulos en VRML, se mide en radianes. Podemos encontrar este campo en los siguientes nodos que hemos visto:

- Extrusion
- ElevationGrid
- IndexedFaceSet

A continuación vamos a indicar la forma de cambiar la normal de una superficie.

Los siguientes campos se incluirán dentro del constructor del objeto, por ejemplo, si queremos crear una Extrusión pondremos `geometry Extrusion{}` y dentro de esas llaves irán los campos de la normal.

El primer campo a definir es el `normalPerVertex`. Este campo puede tomar los valores `TRUE` o `FALSE` (se trata pues, de un booleano). Si su valor es `TRUE` quiere decir que las normales que especificaremos la especificaremos por vértice, y no por cara. En caso contrario, las normales que definiremos serán por cara (indicaremos cuál es la normal para cada cara).

Existe en VRML el campo `normal` que contiene a un nodo `Normal`. Será dentro de este nodo donde definiremos las normales para cada vértice/cara del objeto. Dentro de este nodo tenemos un campo denominado `vector`, que será un vector (valga la redundancia) que contendrá las coordenadas de dirección de la normal. Así, si le indicamos que la normal es `-1 0 1` le estaremos diciendo que la normal sigue la dirección del eje `x` negativo, el valor de `y` va a ser cero, y la dirección en el eje `z` será positiva (apunta hacia `+z`). Se indicará tres componentes por cara/vértice que tenga el objeto que contiene este nodo, y se separarán por comas unos con otros.

Si no se especifica este último nodo, VRML toma valores por defecto.

Las normales de los vértices o caras del objeto no tienen por qué estar definidas de forma ordenada coincidiendo con las caras, sino que pueden estar de forma aleatoria si y sólo si se define el campo `normalIndex`, que es un campo en el cual se asocia a cada cara/vértice una normal.

Otro de los campos interesantes definidos dentro de los nodos de geometría es el `ccw`, que especifica si los vértices de una cara están definidos en el sentido de las agujas del reloj (`TRUE`) o en sentido inverso (`FALSE`).

Es necesario crear un nodo `Color` dentro del nodo geometría (*geometry* `NodoGeometria{}`). Ese nodo `Color` contiene un campo que se denomina `color`, que es un vector que contendrá los colores que le especifiquemos para cada cara. Además deberemos especificar los campos `colorPerVertex` (que será `TRUE` si queremos especificar los colores por vértice, o `FALSE` si los queremos especificar por cara), y el `colorIndex`, si no queremos indicar de forma ordenada en el vector los colores de cada cara (si no se inserta este último campo los valores asignados al vector `color[]` son asignados de forma ordenada a cada cara, como ocurría con las normales).

3.12 Iluminación.

En esta parte trataremos el tema de la iluminación en VRML.

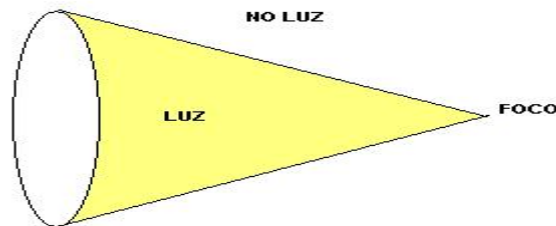
Por defecto, en VRML siempre vemos los objetos con luz independientemente de dónde sea el lugar desde donde lo miremos, es decir, si nos movemos por nuestro mundo siempre hay una luz que nos permite ver al objeto. Esto se debe a que, por defecto, los objetos del mundo son iluminados cuando los miramos.

Esta opción de iluminación por defecto se puede cambiar. Para ello debemos introducir en nuestro fichero que contiene el mundo el nodo `NavigationInfo`, y dentro de él el campo `headlight`. Si este campo lo ponemos a `FALSE` (se trata, pues, de un booleano), la luz que iluminaba siempre a nuestros objetos desaparece, mientras que si está a `TRUE`, se mantiene.

En los gráficos en computación se estudian distintos tipos de luces. VRML permite introducir en nuestro mundo cada uno de estos tipos de luces. Antes de empezar con los tipos de luces, informar que todos estos tipos contienen tres campos que son iguales para todos ellos: `color` (color de la luz), `intensity` (intensidad de la luz-valor entre 0 y 1 -0=poca/1=mucha) `ambientIntensity` (que indica si contribuye mucho o poco a la luz ambiente -0=poco/1=mucho).

3.12.1 tipos de luces.

Luz direccional: La luz direccional es como la de un flexo. Desde un punto que es el foco de luz, la luz pierde intensidad a medida que se va alejando de ese foco. Además, la luz se emite dentro de un volumen definido por un cono, que culmina en el foco de la luz.



Para definir la luz direccional el VRML se utiliza el nodo SpotLight, que contiene los siguientes campos:

- **ambientIntensity** (que indica, como se ha comentado anteriormente, la cantidad de luz que influye en el ambiente). Toma valores entre 0 y 1 (0 significa poca influencia y 1 mucha)
- **color** (color de la luz). Se deben especificar las tres componentes RGB.
- **direction** (dirección de la luz). Indica hacia dónde se emite la luz direccional.
- **intensity** (intensidad de la luz). Toma valores entre 0 y 1 (0 significa poca, 1 mucha).
- **on** (si esta o no activada). Toma valores booleanos (TRUE/FALSE).
- **attenuation** (valor de atenuación de la luz a medida que nos alejamos del foco de luz). Contiene tres valores que definen el valor de atenuación. El valor de atenuación resultante es el resultado de calcular $1/(attenuation[0]+attenuation[1]*radius+attenuation[2]*radius)$
- **beamWidth** (indica cómo de ancha será la proyección del foco, ángulo en radianes que forma la superficie del cono con el punto central de la intersección).
- **cutOffAngle** (rapidez con la que deja de iluminar sus límites, es decir, fuera del volumen del cono). Se mide en radianes.
- **location** (localización del foco). Coordenadas del foco de emisión.
- **radius**

Ejemplo:

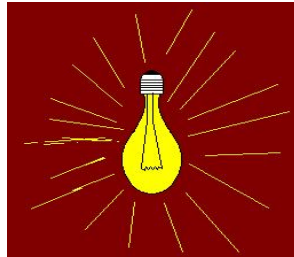
```
SpotLight {
  ambientIntensity 0
  attenuation      1 0 0
  beamWidth        1.570796
  color            1 1 1
  cutOffAngle      0.785398
  direction        0 0 -1
  intensity        1
  location         0 0 0
  on               TRUE
  radius           100
}
```

Luz de punto: Existe un punto del espacio que es desde donde se emite la luz, y se hace en todas las direcciones. En ese punto, la luz tiene una intensidad de origen. A medida que nos alejamos, la intensidad de luz se decrementa.

Para definir la luz de punto en VRML se utiliza el nodo PointLight, que contiene los siguientes campos:

- **ambientIntensity**
- **color**
- **intensity**
- **on**
- **radius** (distancia máxima dentro del cual el objeto va a poder ser iluminado por esta luz).
- **attenuation** (valor de atenuación de la luz a medida que nos alejamos del foco de luz). Contiene tres valores que definen el valor de atenuación. El valor de atenuación resultante es el resultado de calcular

$$1/(\text{attenuation}[0]+\text{attenuation}[1]*\text{radius}+\text{attenuation}[2]*\text{radius})$$



Ejemplo:

```
PointLight {
    ambientIntensity 1
    attenuation 0 1 0
    color 1 0 0
    intensity 1
    location 0 0 0
    on TRUE

    radius 10
}
```


4. Conclusión.

Es algo muy irónico el hecho de que la hermana de huitzilopochtli Coyolxauhqui quien quiso destruirlo, se ha por ella que se recobra la memoria de esta civilización los mexicas protegidos por su dios patrono y se puede contemplar esta ciudad nuevamente que da entidad a una gran nación como México que andaba buscando es entidad.

En lo particular la investigación, la recopilación de información, las lecturas (que recomiendo ampliamente) que mi amigo el arqueólogo Leobardo Thomas Alvares me proporciono, los recorridos a templo mayor, al museo de antropología e historia, a Tlatelolco, sin olvidar la pinacoteca de la virgen de Guadalupe, el MUNAL y el recorrido a las iglesias de la profesa, la de San Hipólito me dejan una gran satisfacción en lo personal y con una visión muy diferente de la que tenía. Un proyecto que inicio en el 2001 y que hoy concluyo. Solo me resta decirle gracias y compartir lo aprendido con todos aquellos que quiera aprender.

En cuanto a el lenguaje en el cual me base para la realización de este trabajo cabe mencionar que hay otros muchos programas en los cuales se pudo haber hecho, pero me gusto la facilidad para crear los edificios y templos, el poder desplazarse entre los edificios y no quedar en una imagen en 3D o en un video en 3D, el poder observar un edificio desde cualquier ángulo. También le doy las gracias a mi amigo el Ingeniero Alfonzo Arteaga Jorge quien me mostro dicho lenguaje.

Es importante saber que hoy en día se siguen haciendo más estudios arqueológicos y con ello nuevos descubrimientos y quizás algún día podremos ver más edificios para nunca terminar de asombrarnos al ver tan majestuosas edificaciones. Quizás nunca vuelva hacer esa gran ciudad que alguna vez fue ya que tenderíamos que devolver la flora u fauna, las aguas que en marcaban esta ciudad y ese cielo hermoso que hacían que fuese hermosa tanto de día como de noche para no solo contemplar los edificios si no también esa estrellas que inspiraron a tan grandes arquitectos e ingenieros en fin solo nos resta contemplar lo que se puede llegar a rescatar y seguir imaginando lo que alguna vez fuese esta ciudad junto con todas las de Mesoamérica por ello concluyo este trabajo con unas palabras que me inspiro el hecho de poder hacer la "Reconstrucción del recinto ceremonial de templo mayor" diciendo :

Para este trabajo la investigación de campo fue fundamental además de las lecturas tan interesantes de los libros y revistas, así como las pláticas con los arqueólogos y arquitectos. Sin embargo al concluir la reconstrucción del recinto ceremonial queda claro que con nuevas excavaciones y hallazgos se podría hacer una segunda, tercera, etc., versión de esta reconstrucción hasta no encontrar más vestigios pero eso sería un trabajo de muchos años más. Es importante señalar que el lenguaje de VRML es muy útil en otras aéreas profesionales para la creación de modelos para una mejor explicación y comprensión. En este caso se uso para la arqueología pero se necesitó el apoyo de otras áreas como arquitectura, diseño grafico, entre otras, razón por la cual es un trabajo de investigación y conocimiento multidisciplinario.

Hago una invitación a futuros ingenieros que deseen hacer una tesis sobre reconstrucciones o recorridos virtuales para que no de caigan en su intento pues los logros son innumerables a pesar de las complicaciones que surjan también encontraran más de una solución a ellas.

Medí cuenta de lo grade que fue esta cultura y sus logros a pesar de las limitantes que los marcaron, también de la información equivocada que se maneja de ellos y de cual importante es esta cultura para otros países, además de las diferentes reconstrucciones que hay de este recinto y lo erróneo de ellos para la reconstrucción.

La satisfacción que dejo es el de colaborar con un granito de arena para una mejor apreciación de la ciudad para futuras mejoras y quien desea hacerlo aquí tiene una referencia para no partir de cero, esperando sea de ayuda para más de una persona recordando que

“Las ruinas de una ciudad son la huella del esplendor de una civilización...”

Laurentino Soto Martínez

5. Bibliografía

El templo mayor de Tenochtitlán en la obra de fray diego de duran
 Instituto nacional de antropología e historia doris hieden
 Primera edición 2000
 ISBN 970-18-4190-5

La vie quotidienne des Asteques a la veille
 Lavida cotidiana de los aztecas
 Sección de obras de antologías
 Jacques Soustelle
 Fondo de cultura económica
 Primera edición en español
 ISNB 968-16-0636-1

José Ruiz Rojas
 México Tenochtitlán economía y sociedad en el siglo XVI
 Fondo de cultura económica
 ISBN 968-16-2939-6

Fray Bernardino de Sahagún
 Suma Indiana
 Universidad Nacional Autónoma de México

El pasado Indígena
 Alfredo López Austin
 Leonardo López Luján
 Fondo de cultura económica
 ISBN 968-16-4890-0

Tonalamatl
 Antonio Millán Orozco
 1986

Los templos rojos del recinto sagrado de Tenochtitlán
 Bertina Olmedo Vera
 Instituto Nacional de Antropología e Historia
 ISBN 970-18-7787-X

Arqueología mexicana
 Numero de la revista: 4
 Titulo: Tenochtitlán
 Fecha: Octubre-noviembre, 1993

Arqueología mexicana
 Numero de la revista: 8
 Titulo: Chiapas
 Fecha: Junio-Julio, 1994

Arqueología mexicana
 Numero de la revista: 9
 Titulo: Occidente

Fecha: Agosto-Septiembre 1994

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 12
Titulo: Los Olmecas
Fecha: Marzo-Abril, 1995

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 15
Titulo: Los mexicas
Fecha: Septiembre-October, 1995

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 22
Titulo: Mayas del Usumacinta
Fecha: Noviembre-Diciembre, 1996

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 30
Titulo: Dos siglos de hallazgo
Fecha: Marzo-Abril, 1998

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 36
Titulo: Fray Bernardino de Sahagún
Fecha: Marzo-Abril, 1999

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 39
Titulo: Plantas medicinales Prehispánicas
Fecha: Septiembre-October, 1999

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 44
Titulo: Juego de pelota
Fecha: julio-Agosto, 2000

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 49
Titulo: La ruta de Cortés
Fecha: Mayo-junio, 2001

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 52
Titulo: Primeros pobladores de México
Fecha: Noviembre-Diciembre, 2001

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 53
Titulo: La serpiente emplumada en Mesoamérica
Fecha: Enero-Febrero, 2002

Arqueología mexicana
Numero de la revista: 55
Titulo: Iconografía del México antiguo

Fecha: Mayo-Junio, 2002

Arqueología mexicana

Numero de la revista: 62

Titulo: La península de Baja california

Fecha: Julio-Agosto, 2003

Arqueología mexicana

Numero de la revista: 64

Titulo: Teotihuacán ciudad de los misterios

Fecha: Noviembre-Diciembre, 2003

Música Jorge Reyes “El camino del jaguar”

<http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Tutoriales>

<http://www.euitt.upm.es/>

<http://www.desarrolloweb.com/articulos>

<http://elmitnal3d.iespana.es/old/vrmlleer.htm>

<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/>

<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>