

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

Incorporación de principios bioclimáticos en el proyecto de la capilla de Nuestra Señora De La Salud

Autor: José Alonso Cruz Betancio

**Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciado en Arquitectura**

**Nombre del asesor:
Neil Ponce Castro**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

Diplomado en Diseño Bioclimático y Eficiencia Energética

Incorporación de principios bioclimáticos en el proyecto de la Capilla de Nuestra Señora de la Salud

Jose Alonso Cruz Betancio

Asesor: Arq. Neil Ponce Castro

Agosto 2014

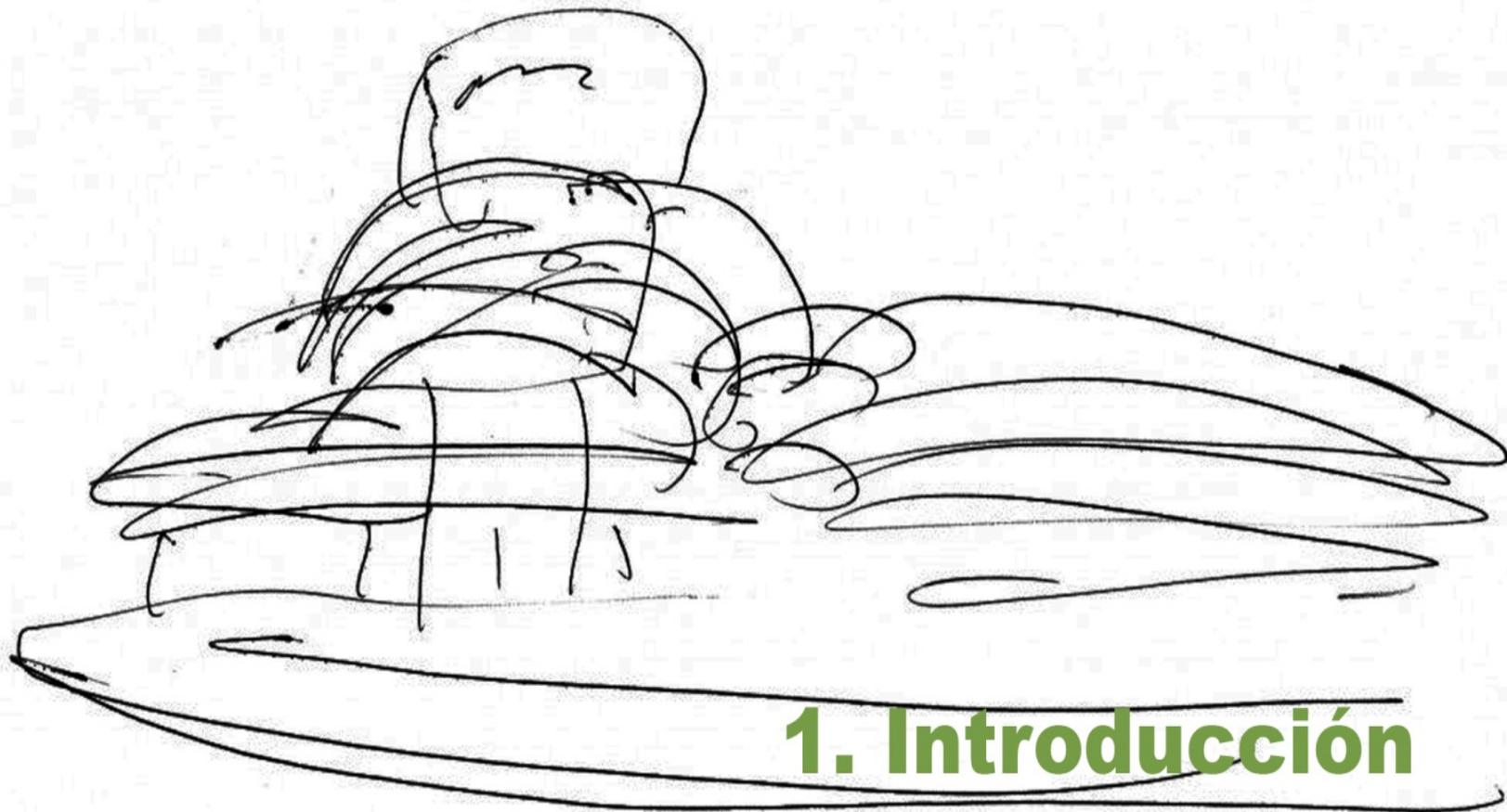
REVOE LIC100841

Agradezco a mis padres por su esfuerzo, por ser el mejor ejemplo para mí, por darme educación y una carrera. Papá gracias por siempre cumplir mis sueños y darme lo mejor de la vida, una familia. Mamá, gracias por levantarme cada mañana para ir a la escuela, ayudarnos con las tareas y dedicar tu vida a nosotros. A mis hermanas por apoyarme y soportarme en ratos, las amo. Amigos verdaderos, gracias por siempre estar conmigo. Y al amor que me motivó para dar el siguiente paso, a todos ustedes. Gracias.

INDICE

1) Introducción	5
• Planteamiento del problema	7
• Justificación	7
• Objetivos	7
• Alcances	7
2) Marco teórico	8
3) Antecedentes	12
• Características de los espacios religiosos	13
• Análisis de edificios análogos	20
4) Diagnostico	30
• Análisis físico geografico	31
• Asoleamiento	32
• Vientos	36
• Lluvia y Temperatura	38
• Topografía	40
• Orografía	41
• Edafología	42
• Vegetacion	43

5) Objetivos de diseño	50
6) Conceptos de diseño	54
• Forma y función	55
• Constructivos	59
• Bioclimaticos	60
7) Estrategias bioclimáticas y de eficiencia energética	61
• Confort térmico (estrategia, planos y especificaciones)	62
• Confort lumínico	68
• Confort eólico	72
• Confort auditivo	77
• Confort visual	80
• Confort psicológico	80
• Aprovechamiento pluvial	81
• Paisajistico	83
• Especificaciones de cubierta	85
8) Planimetría	87
9) Conclusiones	96
10) Bibliografía	97
11) Índice de imágenes	99



1. Introducción

1. Introducción



La arquitectura contemporánea busca cada vez con mayor ahínco responder a la moda estética, sin considerar los conceptos más lógicos y simples que permiten lograr un espacio vital. En la construcción de nuestras casas y edificios se ha olvidado tomar en cuenta la ubicación del Sol, como iluminarlos, como ventilarlos adecuadamente, como calentarlos cuando hace frío o como refrescarlos cuando hace calor. Se ha ignorado también que responder a nuestras necesidades locales y específicas nos da identidad como personas y como país.

El crecimiento desmedido de algunas ciudades en el siglo XX y una actitud radical en el Movimiento Moderno trajeron como consecuencia la transformación de la arquitectura, dándole un carácter especulativo y alejándola cada vez más de la lógica constructiva, basada en la experiencia y el respeto al ambiente.

Tenemos una enorme tradición arquitectónica que no debemos desperdiciar. Hay mucho que aprender de nuestra “Arquitectura sin Arquitectos”, es decir, la simple experiencia pragmática de ensayar formas, vanos, materiales y demás elementos constructivos, hasta encontrar los más adecuados para una localidad y un clima específico. Cada construcción debe ser distinta en cada lugar, dependiendo de los múltiples factores ambientales y sociales.¹

El progreso se ha vestido de concreto, vidrio y asfalto, en las zonas ricas, y de cartón enchapopotado, láminas de asbesto y tabicón, en las áreas marginales, lo cual provoca acabar con la vegetación, consumir energía de manera indiscriminada y contaminar agua, aire y tierra.

La luz eléctrica y el aire acondicionado han servido de remedio para muchas edificaciones pobremente diseñadas, sin reparar en el costo de operación, tanto monetario como ambiental, que esto representa, ni en los constantes e interminables gastos de mantenimiento que generan los sistemas electromecánicos.

Es increíble descubrir grandes acristalamientos tipo invernadero en varios edificios, que tienen que ser enfriados, en forma permanente, con aire acondicionado, lo que ocasiona un enorme consumo energético: sería más lógico hacer ventanas más pequeñas para iluminación, bien orientadas y protegidas del sol.



Los resultados de estas limitaciones es evidente en las unidades habitacionales de interés social, en escuelas públicas, en sucursales bancarias y en hospitales del sector salud, etc. Los diseños “tipo” que son emplazados en cualquier parte sin considerar nada para ello.

En la actualidad se cuenta con nuevas herramientas de diseño, mejor tecnología y maneras más rápidas de prever y evaluar el comportamiento de las edificaciones; sin embargo, muchas de las soluciones técnicas a los problemas desarrollados en las universidades y en otras instituciones de investigación son poco conocidas por la sociedad.

Ante esta problemática se da a la tarea de mostrar como pueden ser utilizados algunos sistemas bioclimáticos en el diseño, que son métodos sencillos y de gran importancia para los diseños de cualquier edificación hoy en día. Aunque el campo de los temas ecológicos abarca un horizonte amplio, aquí se presenta una parte de los temas de interés, como lo son, asoleamientos, vientos dominantes, lluvias, contaminación auditiva y visual.

Deben valorarse los espacios exteriores que tanta importancia tuvieron en el pasado. El espacio vital no es solo aquel que está limitado por muros, son también aquellos como la calle, la plaza, el parque, etc. Por ello, diseñamos el paisaje que nos rodea para que complemente y beneficie a los espacios cerrados. En la actualidad tenemos muchas herramientas para analizar, diseñar y evaluar la arquitectura. Es preciso un cambio de actitud, ya que en la arquitectura como en la medicina es más fácil y económico prevenir que corregir.¹

1)¹ Fundación Holcim, Edificio de Oficinas en Costa Rica, Construcción Sostenible, Costa Rica, 2006, 55 p.

Planteamiento del problema

Se implementaran sistemas sustentables en el diseño de una capilla, para lograr un edificio con menos consumo energético. Con el aprovechamiento y regulación de sistemas lumínicos, eólicos, vegetales y pluviales.

Justificación

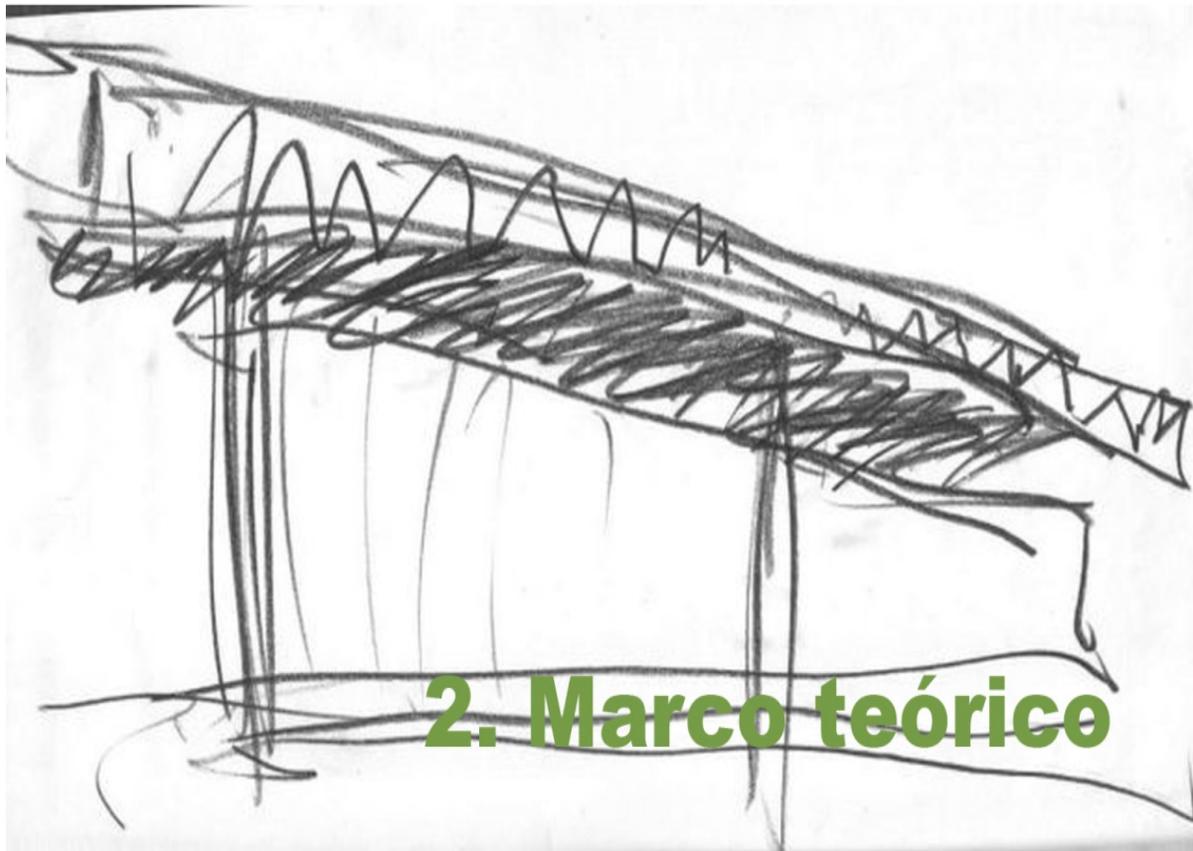
Es importante la utilización de sistemas pasivos en las edificaciones de hoy día, con esta tesina quedara un ejemplo del implemento de métodos bioclimáticos, para así contribuir al medio ambiente con menos contaminación, gasto de energía innecesaria y tener como resultado un edificio amable con el entorno, sustentable y sostenible.

Objetivos

- ✓ Se pondrá en práctica los conocimientos aprendidos en el diplomado de “Diseño Bioclimático y Eficiencia Energética”.
- ✓ Aplicar la metodología necesaria a una capilla ubicada en la comunidad de Uruapilla, Michoacán.
- ✓ Proponer un edificio que incorpore principios de sustentabilidad, con posibilidad de transferencia, equidad social, calidad ecológica, conservación de la energía, desempeño económico y con un impacto contextual y estético.

Alcances

Incorporar métodos ecológicos pasivos a una capilla, para que el resultado final sea un edificio sustentable, que dé como resultado un confort térmico, confort eólico y un aprovechamiento pluvial.



2. Marco teórico

2. Marco Teórico 11

A lo largo de las distintas culturas de la civilización humana, la arquitectura se ha expresado como una respuesta al tiempo, a la cultura y a las condiciones físicas y ambientales del sitio en el cual se desarrolla, sin olvidar que “los efectos del medio ambiente inciden directamente tanto en la energía como en la salud del hombre”.

El hombre siempre ha sabido adaptarse a su entorno, a su medio natural. De esa experiencia de generaciones se ha ido transmitiendo una sabiduría lógica acerca de conceptos como los vientos dominantes, los lugares soleados, la existencia de agua para habitar y conseguir el mayor confort posible rentabilizando al máximo los recursos del lugar.

En la actualidad la Arquitectura bioclimática, sistematiza toda esta información: estudia el soleamiento, el clima, los vientos dominantes, los materiales y diseña las edificaciones teniendo en cuenta todos estos conceptos. Esta arquitectura nos proporciona una mejor calidad de vida consiguiendo que la necesidad de aporte energético externo sea muy inferior al de una edificación habitual.

Uno de los fundamentos principales del desarrollo sostenible es mantener a nuestro planeta en óptimas condiciones para las generaciones futuras. Esto es un reto enorme porque nuestro ecosistema global se encuentra en una condición de estrés y uso excesivo. Los recursos finitos de energía y materiales se están agotando y una gran cantidad de nuestro medio ambiente está siendo contaminado o destruido.

La industria de la construcción desempeña una función de suma importancia en este punto pues es una gran consumidora de materiales y energía. A nivel de edificación, la construcción sostenible tiene el objetivo de proporcionar edificios de larga vida, saludables y útiles mientras conserva los recursos finitos de materiales y energía al usar materiales duraderos, reciclables y renovables, a través del diseño eficiente en energía, y al usar fuentes (viento, sol, geotérmica, etc.) y mecanismos (sombras, enfriamiento por evaporación simple, etc.) de energía ambientalmente neutra.

A nivel urbano, la construcción sostenible consiste en una planeación que conserve la calidad ambiental, preserve la energía a través del diseño eficiente, reduce la basura y el consumo a través del diseño sensato y reduce la contaminación por medio de establecer redes de transporte eficiente. En todos los niveles, la construcción sostenible tiene el objetivo de ayudar a preservar los ecosistemas a través del diseño con la naturaleza (establecer y mejorar el hábitat de la vida salvaje, apoyar la biodiversidad, restablecer el agua subterránea en vez de canalizar el agua de lluvia al sistema de alcantarillado, etc.).

La planificación del uso del terreno debe preservar las áreas naturales y las cualidades inherentes del paisaje. Además de ofrecer una infraestructura eficiente y funcional, la planificación urbana debe crear espacios y lugares de significado cultural y valor social. Los proyectos de rediseño urbano y los grandes proyectos públicos deben sanear y mejorar los vecindarios de las ciudades. Los proyectos arquitectónicos no solo deben cumplir con los requisitos del propietario (programa), sino también encajar en el contexto físico (lugar y vecindario) y mejorar el entorno local.

Los ejemplos sobresalientes de la construcción sostenible no solo marcan el avance significativo, las ideas innovadoras deben ser ideas que se puedan copiar una y otra vez, y así prometer el mayor beneficio a escala global. Las ideas transferibles son aquellas que pueden ser accesibles, sencillas y aplicables en un amplio espectro de situaciones.

Especialmente en países pobres, la construcción sostenible significa construir para satisfacer las necesidades más urgentes y esenciales: cobijo, agua, escuelas, acceso a bienes y servicios y atención médica. En otros países, la vivienda accesible es un asunto prioritario. Y en otros, el problema es el consumo excesivo, accesible financieramente pero irresponsable. Dejar suficientes materiales y recursos para otros, incluso para las generaciones futuras, es un deber moral.

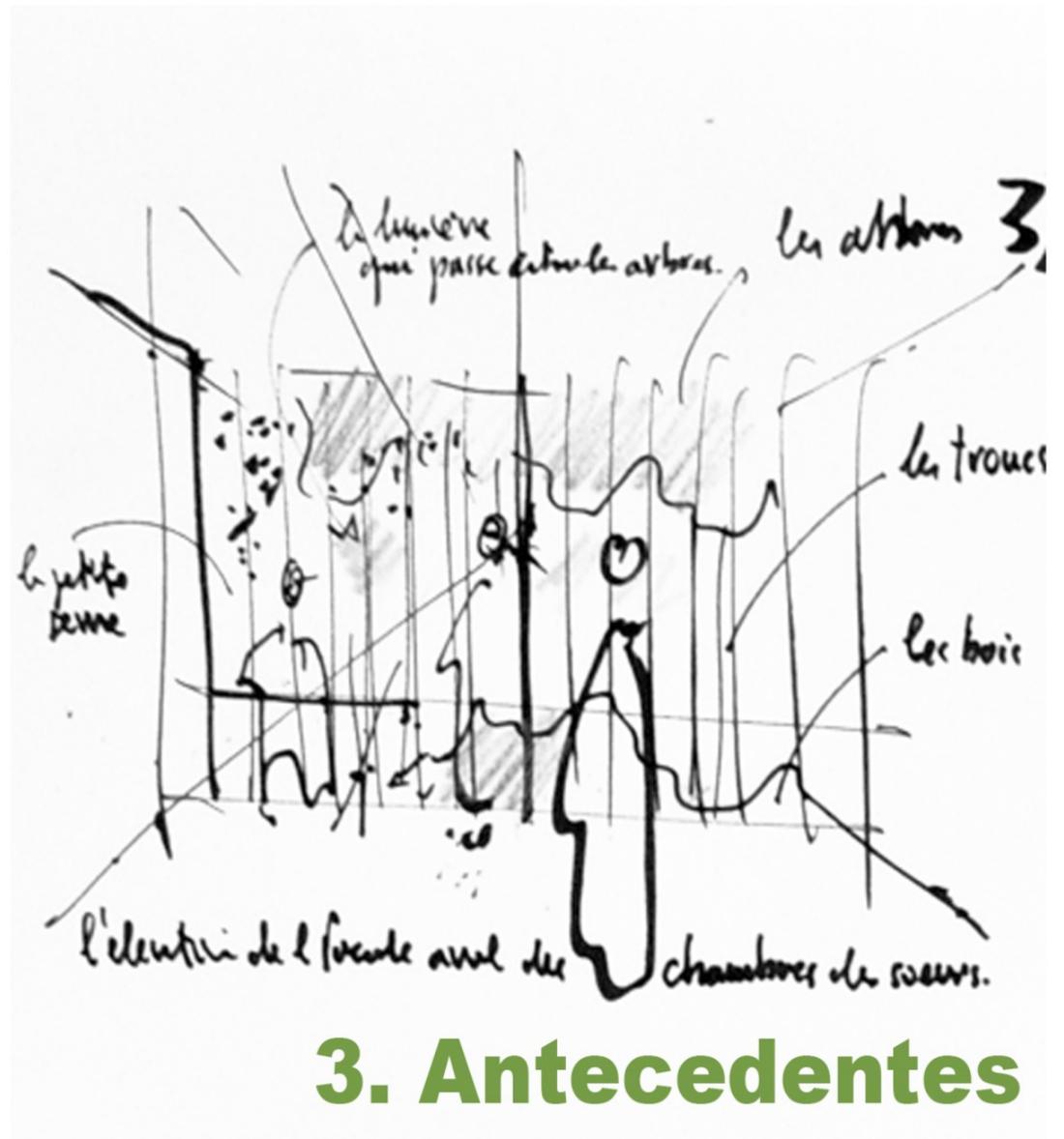
La construcción sostenible significa tener ciudades y edificios que respondan a las necesidades emocionales y psicológicas de sus habitantes al proporcionar entornos estimulantes, una creciente conciencia de los valores importantes, que inspiren el espíritu humano, y la unión de sociedades, comunidades y vecindarios. Muchos de los proyectos de construcción sostenible son elaborados por equipos que utilizan un enfoque colectivo a través del cual los interesados y los usuarios son incluidos en el proceso de diseño. La construcción sostenible implica a los principios claves de las personas en cuanto a diseño, construcción y uso y rehabilitación de edificios.¹

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente, y dar como resultado un edificio sustentable y sostenible.

La construcción sostenible tiene el objetivo de ayudar a preservar los ecosistemas a través del diseño con la naturaleza. El uso de materiales perdurables y de bajo mantenimiento es otra característica de la construcción sostenible, estos son unos ejemplos de ellos: Hormigón, piedra, vidrio, madera, concreto, etc.

Con este ejemplo de construcción sostenible, se pretende dar un edificio a la sociedad que responda a las necesidades emocionales y psicológicas de sus habitantes, una creciente conciencia de los valores importantes, que inspiren el espíritu humano, y la unión de sociedades, comunidades y vecindarios.¹

1)¹ Fundación Holcim, Edificio de Oficinas en Costa Rica, Construcción Sostenible, Costa Rica, 2006, 55 p.



3. Antecedentes

Características de los espacios religiosos

15

Concepto de templo

Entendemos por templo a todos aquellos edificios o construcciones arquitectónicas que se vinculen al desarrollo de actividades sagradas, especialmente la celebración de diferentes tipos de ceremonias religiosas pero también la entrega de ofrendas o sacrificios a aquella entidad que actúa como dios. El templo es una institución muy antigua, existiendo desde los tiempos de casi prehistóricos en los cuales el ser humano ya se dirigía a formas o entidades abstractas con el fin de mejorar su espiritualidad.¹

La palabra templo proviene del latín “templum” pero, tal como se dijo, la noción del templo como construcción sagrada y dedicada a la religiosidad es muy previa a la aparición de las religiones monoteístas que existen hoy en día como el Cristianismo, el Judaísmo o el Islam.

Desde que el ser humano construyó para sí un mundo abstracto y espiritual con el cual tener conexión y con el cual diferenciarse del resto de los animales que no pueden abstraerse de lo inmediato, aparece la noción de templo entre las diferentes sociedades y comunidades humanas. El templo es el espacio donde la religión, las creencias y la espiritualidad ganan mayor espacio y poder ya que la construcción en sí está completamente dedicada a tal fin. Claro está que las construcciones consideradas templos han variado en gran modo con el paso del tiempo, de la geografía, de las capacidades y del poder adquisitivo de quienes las erigieran. Mientras algunos templos están marcados por una profunda riqueza, belleza y magnificencia, otros son muy simples espacios en los cuales la persona puede sentirse aún más cerca de la naturaleza.

¹ ORLANDIS, José, Historia de la Iglesia, Iniciación teológica, RIALP, Madrid, 2004, 12 p.

La girola o deambulatorio es un espacio que rodea el altar mayor de los templos por donde pueden transitar los fieles. La girola es un elemento característico de la arquitectura románica que luego se hizo extensivo a la gótica. Su utilidad surgió con el peregrinaje masivo a los lugares de devoción popular, cuando una multitud de fieles concurría en una iglesia y se aprestaba a venerar las reliquias que en ella se atesoraban. Este corredor proporcionaba la necesaria fluidez de circulación para que todos alcanzasen a reverenciar las sagradas reliquias y para no interrumpir la ceremonia religiosa que se pudiera estar oficiando en la capilla mayor. Lo normal es que en la cabecera de la nave central se sitúe el presbiterio y a continuación la capilla principal conteniendo el altar mayor y formando un ábside de planta semicircular o poligonal. En tal caso, la girola se suele formar por prolongación de las naves laterales que envuelven el ábside por su exterior. En ocasiones, este ábside y la girola no están separados por un muro ciego, sino por una arquería que ofrece permeabilidad al conjunto.

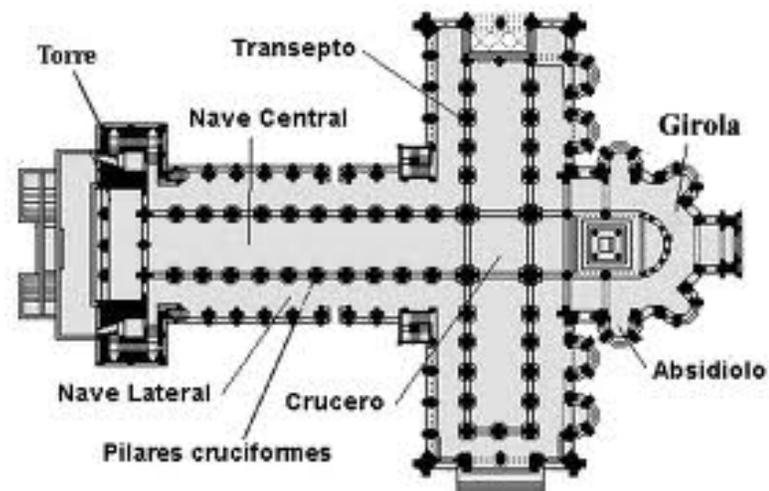


Foto 1 Partes de una iglesia

Un campanario o campanil (voz derivada del italiano, campanile) es un edificio, estructura o torre construida adosada o exenta a una basílica, catedral, iglesia, capilla o edificio público civil y donde se colocan las campanas, con la finalidad de convocar la asistencia de los feligreses al servicio religioso o a los ciudadanos en general. Una iglesia puede tener más de un campanario y cada uno albergar una o más campanas.



Foto 2 Campanario de la Basílica de Guadalupe

Atrio (del latín atrium) fue el patio de la domus (casa rica romana) y de algunos templos romanos. De la arquitectura romana pasó a la paleocristiana y de esta a la medieval. En las iglesias es un patio porticado situado a sus pies y que sirve de acceso. Solía tener una fuente y soportales. El acceso era libre a cualquiera hasta el atrio, quedando el interior del templo reservado para los fieles. En los templos antiguos existían varios tipos de delimitación de los recintos sagrados externos a la propia edificación del templo, pero en torno a él (períbolos, témenos, templum, sacellum). De hecho, en casos extremos, el templo podía reducirse a un mero altar sin ninguna cubierta, pero siempre existía un recinto delimitado con la consideración de sagrado y que no debía profanarse (dedicarse a otros usos).

Muchas iglesias presentan un atrio a su entrada, aunque su forma y funciones son muy diversas. Muy frecuentemente se usaba como cementerio.



Foto 3 Ejemplo de atrio

Pila bautismal



Las pilas bautismales son recipientes en los que se contiene el agua para impartir el sacramento del bautismo.

Las primitivas eran grandes pilas rectangulares y estaban hundidas en el suelo, apareciendo únicamente los bordes encima de él como puede verse en las catacumbas de San Ponciano, donde todavía se conserva una con la particularidad de introducirse en ella el pie de una cruz pintada con gran ornato en el muro. Continuó en los baptisterios construidos desde la paz constantiniana el uso de las pilas grandes y hundidas ya de formas rectangulares, poligonales y cilíndricas, aunque también se dispusieron luego otras elevadas sobre el suelo. Estas últimas se hacían comúnmente de piedra, pero las hubo de bronce, apoyadas unas y otras sobre algún pie o soporte unido a ellas.

Foto 4 Ejemplo de pila bautismal

Ambon

El ambón es la parte de los templos católicos y ortodoxos desde la que se proclama la lectura de la Biblia en la Misa y otras ceremonias. Puede tener forma de atril, de podio o de púlpito. Se recomienda que sea fijo, y que aquellas partes de la misa que no son lecturas de la Palabra sean dichas desde otro lugar.



Foto 5 Sacristía

Sacristía

La sacristía es, en las iglesias cristianas occidentales, una habitación en la que se guardan los objetos que son necesarios para la misa, como por ejemplo hostias sin consagrar, cálices, casullas, agua y toalla para que el sacerdote se lave las manos, etc. por lo que suele estar cerrada al público. En especial es empleado por el párroco y demás oficiantes como lugar para realizar las preparaciones necesarias y para cambiarse antes y después de la misa. La sacristía está habitualmente al cargo de un sacristán.

Es la denominación de oratorio o lugar de culto en la religión católica. Arquitectónicamente puede ser independiente o formar parte de un edificio mayor, habitualmente una iglesia o un palacio.

Suelen disponerse a lo largo de las iglesias, bien como espacios abiertos a las naves laterales o bien con entrada independiente. Muy a menudo marcan su separación del espacio común de la iglesia con cierres especialmente decorados (rejería). La cubierta de las capillas de mayor tamaño puede consistir en sofisticadas bóvedas o cúpulas, mientras que en las pequeñas no es tan común. Suelen disponer de iluminación propia y diferenciada del resto de la iglesia (bien con luz natural a través de ventanales y vidrieras, bien mediante iluminación artificial). Sus dimensiones, por definición reducidas, incluyen en cualquier caso el espacio suficiente para alojar a los fieles que acudan a ella.



Altar

En el mundo clásico greco-romano los altares o aras eran usados para sacrificios de sangre, ofrendas sin sangre, y libaciones con vino.

En los comienzos del rito cristiano, el altar estaba constituido por una especie de mueble de madera, más o menos trabajada, que se podía desplazar para los oficios (los primeros lugares de culto no eran, necesariamente, lugares específicos dedicados al mismo).

En la religión cristiana, por ejemplo, se compone normalmente de una mesa donde el sacerdote ora y de una serie de elementos simbólicos como una cruz latina (con o sin la figura de Jesucristo), o una vela representando el principio y el fin con las letras alfa y omega.

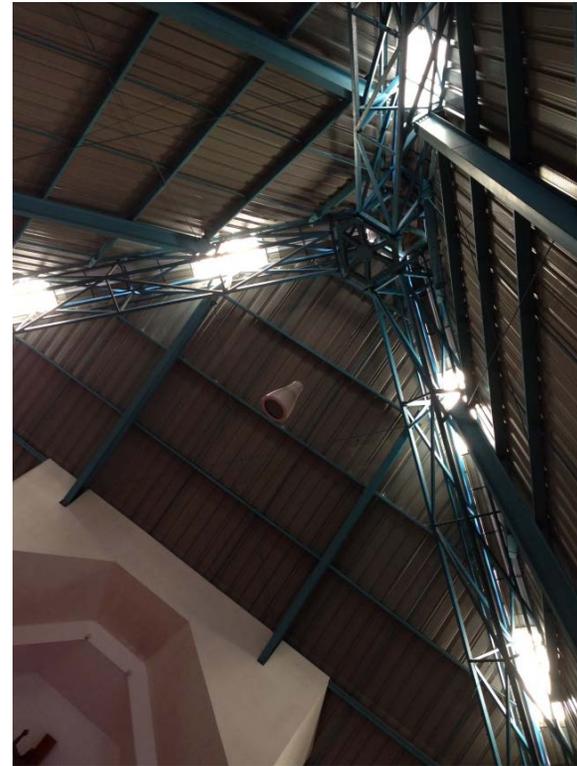
Foto 6 Ejemplo de altar

Análisis de edificios análogos



Iglesia Corazón de María

- Materiales con alta inercia termica
- Cubierta sin captacion de aguas
- Cubierta con alto impacto sonoro
- Proyecto sin areas verdes
- Pocas entradas de luz natural
- Carece de area peatonal
- No cuenta con ventanas



- Carece de entradas de luz natural
- Zonas de penumbra
- Estructura expuesta en el interior
- Sin entradas de aire
- Aumento de temperatura en un horario de 13:00 hrs a 5:00hrs de un 50%
- Temperaruta interior de 28 grados en horas criticas
- Altar sin iluminacion, lo que provoca una falta de jerarquia

Iglesia de Nuestra Señora de la Inmaculada Concepción



- Carece de estudio solar
- El ventanal recibe directamente la luz
- No cuenta con áreas verdes
- No cuenta con estacionamiento
- Sin captacion de agua pluvial
- No cuenta con ninguna ecotegnia
- Cuenta con poco espacio en el atrio

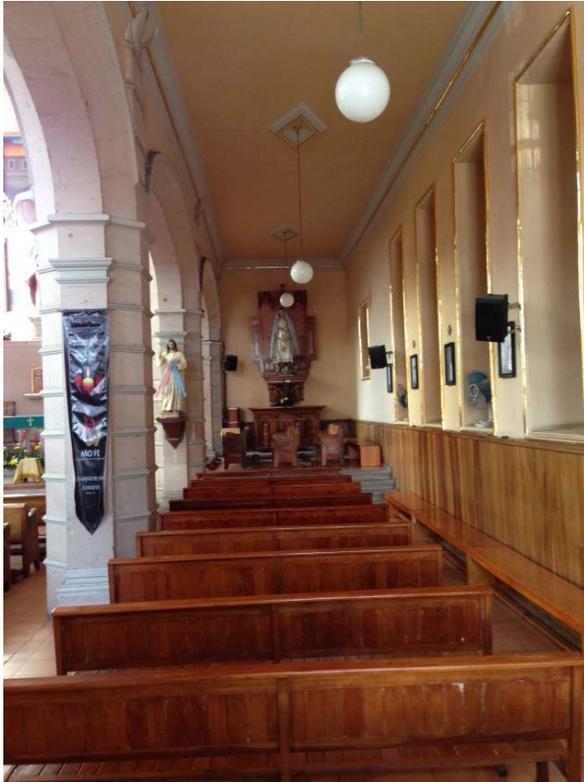


- Iluminación interior insuficiente
- No cuenta con entradas de aire
- Zonas de penumbra
- Estructura de techumbre expuesta
- Materiales de cubierta con inercia termica moderada
- Iluminación artificial



Iglesia de La Visitación

- No cuenta con atrio
- Sin áreas verdes
- Materiales con poca inercia termica
- Sin estacionamiento
- Sin implementación de alguna ecotegnia



- Áreas de penumbra en el interior
- Carece de ventanas
- Punto visual al altar perdido en algunos ángulos
- Iluminación artificial
- No tiene pila bautismal
- Utilización de sistemas activos

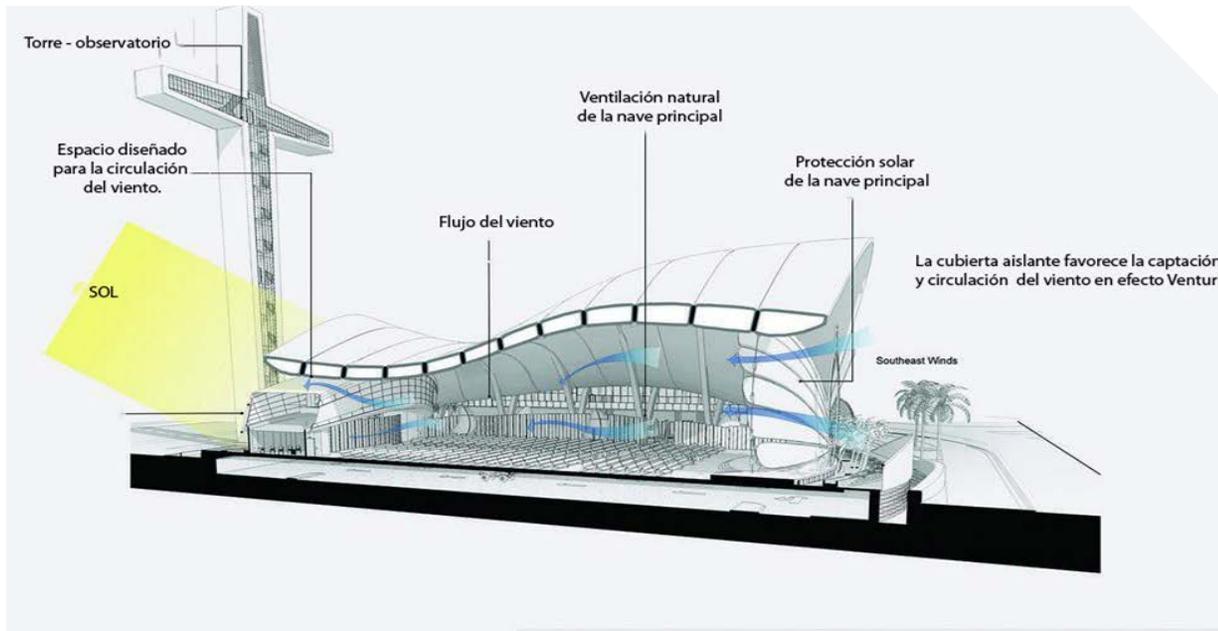
Basílica de Nuestra Señora del Mar



Una basílica es un edificio público religioso creado para la celebración litúrgica, el culto y adoración: es un espacio sacro, de pureza, protección, serenidad y por tradición se logra construyendo un edificio con identidad, de alta belleza estética, simetría y proporciones perfectas.

El despacho arquitectónico “Sanzpont” diseño un proyecto para la bella ciudad de Cancún que a pesar de su carácter religioso respondiera a elementos propios de ese lugar como el sol, la playa y el turismo. Con el fin de brindar

un confort natural al usuario, se adapta a la arquitectura del caribe haciendo uso de espacios abiertos, celosías, áreas verdes, entre otros. Ubicada en Cancún, México; es una ciudad de sol, playa y turismo.



Se toma como inspiración la fortaleza y la suavidad de las olas de mar del caribe y su arena blanca de sus playas. El ritmo del movimiento del mar y su sensación de paz y armonía como pautas de diseño para brindar una identidad propia con un fuerte arraigo al sitio y a la zona donde estará erguido el centro religioso.

La Basílica dispone de estrategias bioclimáticas para lograr un confort adecuado utilizando energía natural renovable, esto incluye

ventilación natural cruzada, protección solar y aislamiento térmico.

Gracias a su diseño bioclimático orientado al ahorro energético, se evita la utilización de equipos de enfriamiento mecánico, ya que esto implicaría grandes consumos de energía sin importar que el aforo esté a su máxima o mínima capacidad, de esta forma, se reduce el impacto ambiental y la huella de carbono.





La capilla de santa Ana se erige en un cruce de cinco calles para llamar a la gente a misa al aire libre. Su topografía ascendente parece apoyar plenamente esta idea, sobre todo en tiempo de las festividades de Santa Ana, que ocurren el 26 de julio de cada año. Ubicada en Sousanil, Santa María da Feira, Portugal. Debido a esto, el proyecto llevado a cabo por el despacho de arquitectos "348Arquitectura" incluyó un anfiteatro que permite la visibilidad óptima de todos los presentes durante las ceremonias exteriores.

El terreno dispuesto para la capilla sugería una edificación en forma de "L", para así aprovechar el espacio exterior y darle el mejor uso al interior de la capilla.

Construida en un solo nivel, la única variación de altura se encuentra entre el altar y la cabeza de la misma.

La entrada principal, con orientación hacia el oeste, da la bienvenida a su antecapilla, que contiene la imagen de Santa Ana, objeto de adoración y devoción para los fieles, seguido de un acceso a la nave, que guarda el altar de fondo y acoge a una cantidad de 30 personas, aproximadamente.

La luz como inspiración estética y magnificante de la experiencia religiosa fue el motivo del diseño, que estuvo pensando a partir de otros dos proyectos: la iglesia de Sao Pedro das Aguias en Tabuaco, Viseu, Portugal; y Notre Damme du Haut, de Le Corbusier en Ronchamp.



Paredes masivas se elevan con un ventanaje delgado, lo que busca la distribución del ventanaje es, como en Notre Dame du Haut, elevar al visitante a un nivel contemplativo, de meditación. También, como lo hizo Le Corbusier, la capilla de Santa Ana tiene un balcón bajo la torre de la campana que conecta el edificio con el anfiteatro exterior.

La capilla de Santa Ana mezcla el espíritu de devoción de la gente con la belleza arquitectónica presente, en un modo especial que exalta un sentido de contemplación individual y unión social.

33

4. Diagnostico

- **Fisico – Geografico**

Uruapilla es una población localizada al sur de la ciudad de Morelia, sobre la carretera Morelia-Pátzcuaro, a 10 km de Morelia. A una altitud media de 2,001 m.s.n.m. Morelia, en el centro-norte del estado de Michoacán, presenta un clima templado con un promedio anual de 23° centígrados, aunque en la época veraniega los termómetros llegan a registrar hasta 38° centígrados.

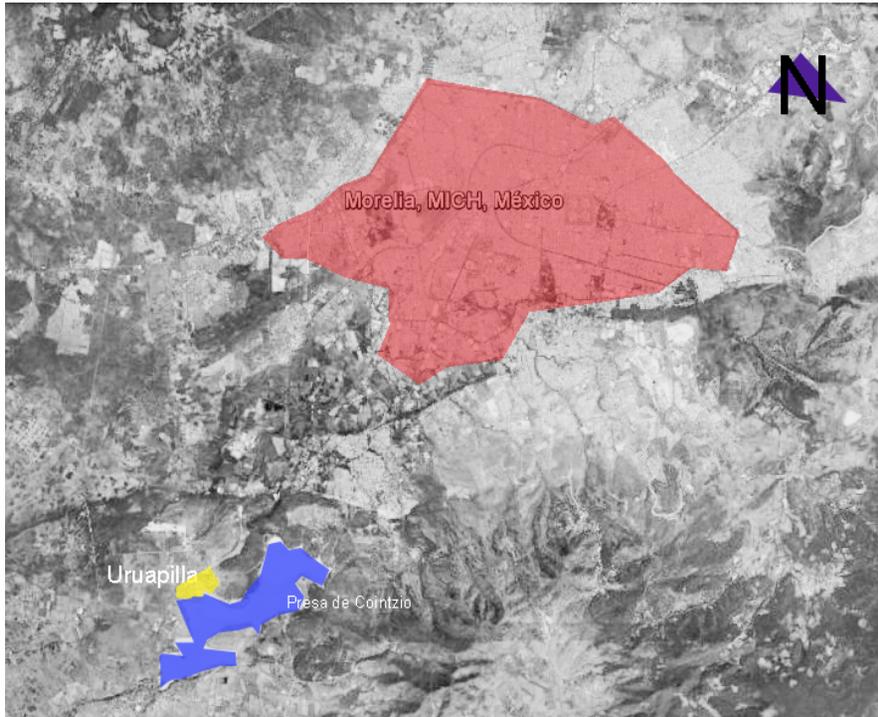


Foto 8 Macro localización



Asoleamientos

GRÁFICA SOLAR DE MARZO

HORA	ELEVACIÓN	AZIMUT
08:04:26	-0.833°	97.56°
9:00:00	12.06°	102.45°
10:00:00	25.67°	108.81°
11:00:00	38.69°	117.36°
12:00:00	50.49°	130.19°
13:00:00	59.58°	150.97°
14:00:00	63.07°	181.45°
15:00:00	58.98°	211.32°
16:00:00	49.57°	231.27°
17:00:00	37.63°	243.63°
18:00:00	24.54°	251.95°
19:00:00	10.9°	258.2°
19:50:32	-0.833°	262.64°

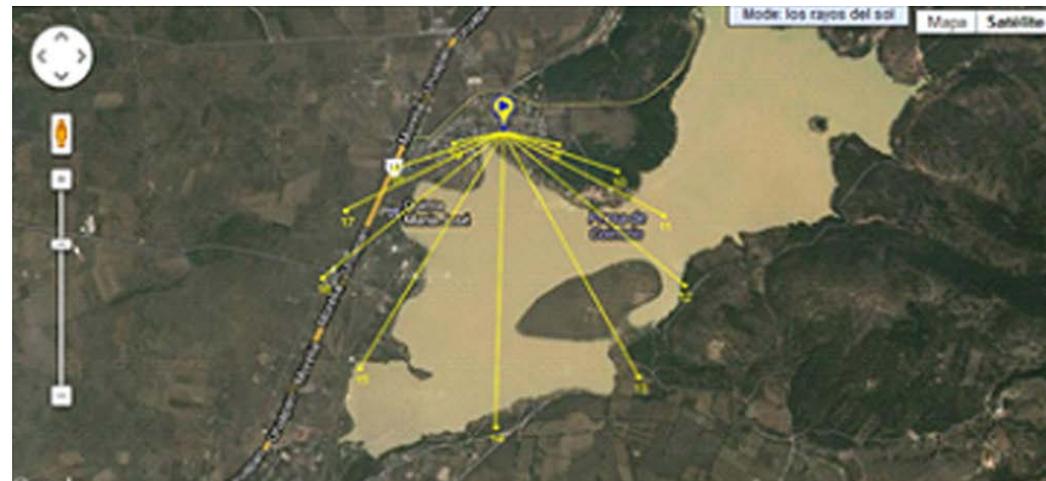


Foto 9 Lámina de incidencia solar en primavera

GRÁFICA SOLAR DE JUNIO

HORA	ELEVACIÓN	AZIMUT
07:05:47	-0.833°	66.11°
8:00:00	11.02°	70.25°
9:00:00	24.47°	73.91°
10:00:00	38.14°	76.79°
11:00:00	51.95°	78.84°
12:00:00	65.84°	79.46°
13:00:00	79.64°	74°
14:00:00	85.29°	303.32°
15:00:00	71.86°	281.42°
16:00:00	57.97°	280.68°
17:00:00	44.13°	282.26°
18:00:00	30.39°	284.8°
19:00:00	16.84°	288.11°
20:00:00	3.58°	292.3°

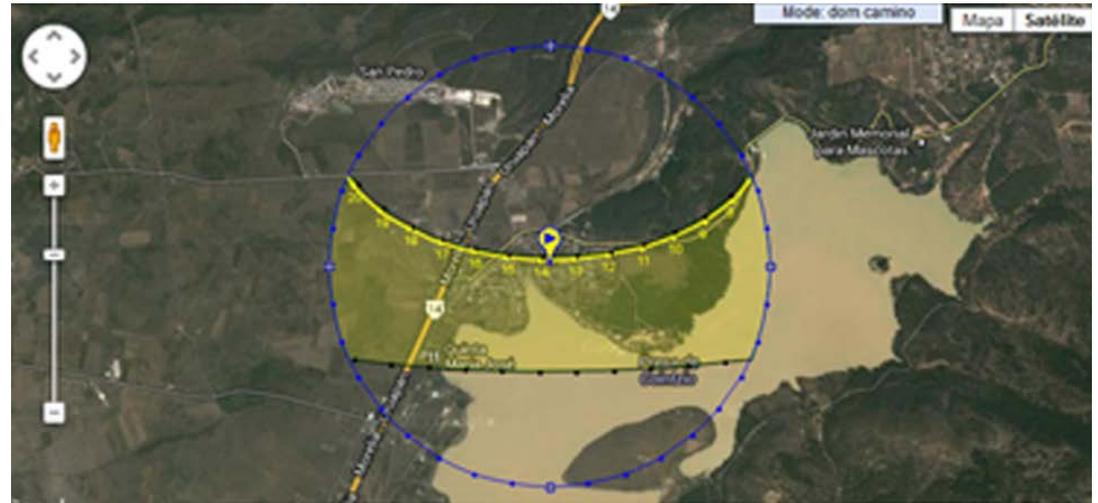


Foto 10 Lámina de incidencia solar en primavera

GRÁFICA SOLAR DE SEPTIEMBRE

HORA	ELEVACIÓN	AZIMUT
07:29:49	-0.833°	81.09°
8:00:00	6.21°	83.59°
9:00:00	20.3°	88.43°
10:00:00	34.42°	93.65°
11:00:00	48.44°	100.25°
12:00:00	62.06°	110.82°
13:00:00	74.09°	135.23°
14:00:00	77.83°	197.94°
15:00:00	68.42°	240°
16:00:00	55.29°	255.17°
17:00:00	41.4°	263.21°
18:00:00	27.3°	268.92°
19:00:00	13.17°	273.84°
20:00:00	-0.87°	278.72°

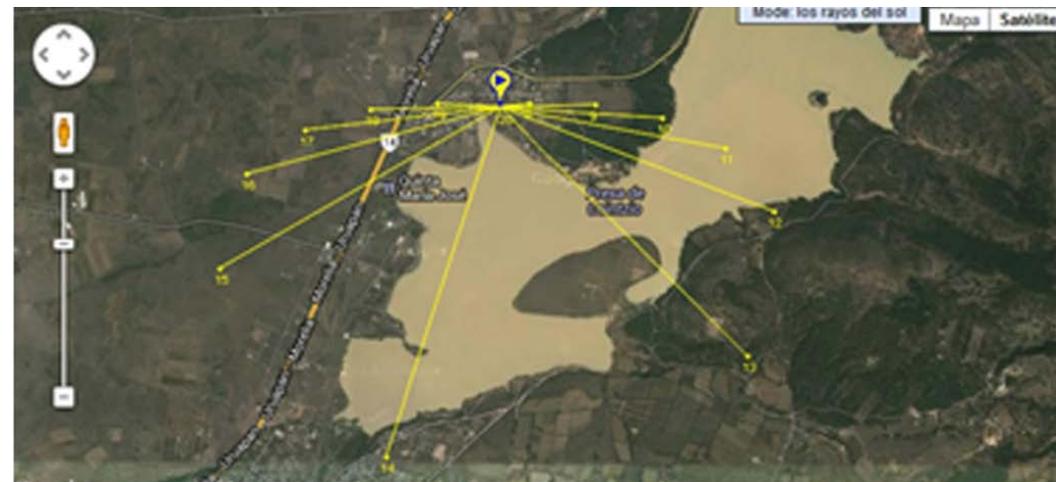


Foto 11 Lámina de incidencia solar en

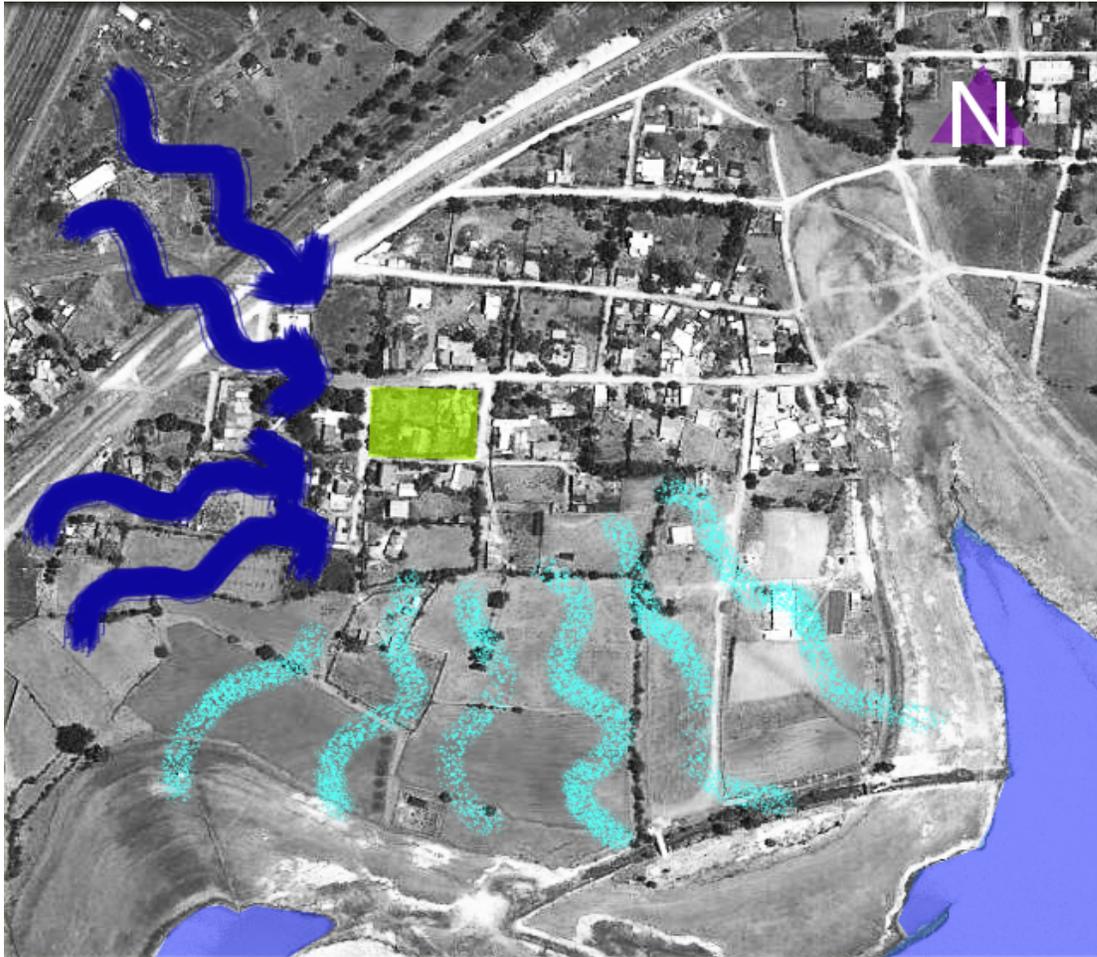
GRÁFICA SOLAR DE DICIEMBRE

HORA	ELEVACIÓN	AZIMUT
08:03:17	-0.833°	112.98°
9:00:00	11.21°	118.29°
10:00:00	23.2°	125.69°
11:00:00	33.93°	135.8°
12:00:00	42.52°	149.77°
13:00:00	47.64°	168.15°
14:00:00	48°	188.92°
15:00:00	43.49°	207.83°
16:00:00	35.3°	222.43°
17:00:00	24.81°	233.01°
18:00:00	12.96°	240.72°
19:00:00	0.3°	246.51°
19:05:13	-0.833°	246.95°



Foto 12 Lámina de incidencia solar en primavera

Vientos



Los vientos predominantes soplan del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre. Su intensidad oscila entre los 2 y los 14.5 kilómetros por hora.

Enero	8 Km/h
Febrero	9 Km/h
Marzo	10 Km/h
Abril	11 Km/h
Mayo	7 Km/h
Junio	6 Km/h
Julio	7 Km/h
Agosto	8 Km/h
Septiembre	10 Km/h
Octubre	14.5 Km/h
Noviembre	8 Km/h
Diciembre	9 Km/h

Foto 13 Vientos dominantes en la zona del emplazamiento



- Dirección de los vientos durante el año.
- Velocidad de vientos.

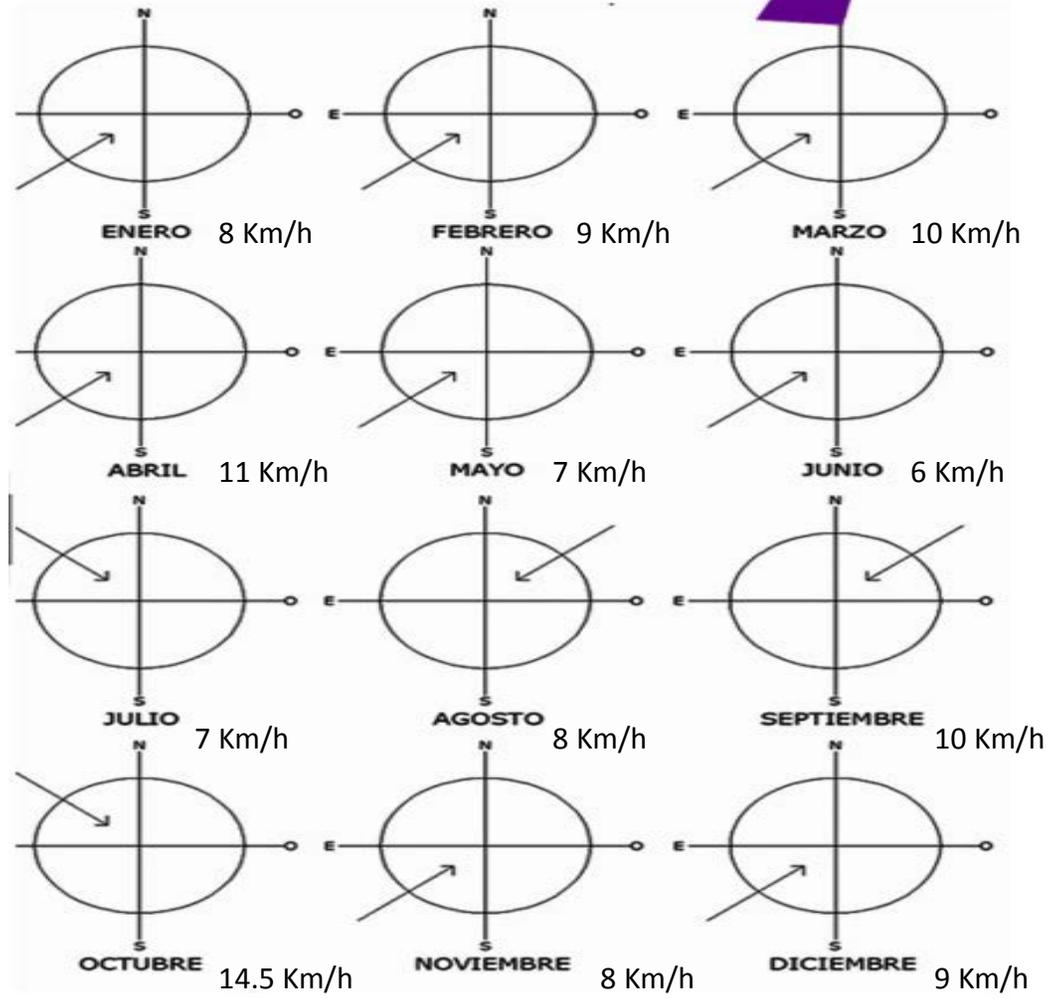


Foto 14 Vientos dominantes en la zona del emplazamiento

Lluvia y Temperatura

Localizada a 1,951 m.s.n.m., tanto en la ciudad de Morelia como en la comunidad de Uruapilla, se desatan intensas precipitaciones pluviales en verano, las mismas que fluctúan entre los 700 y 1000 milímetros por año. En el invierno las lluvias son menores y sólo alcanzan máximas de 5 milímetros anuales.

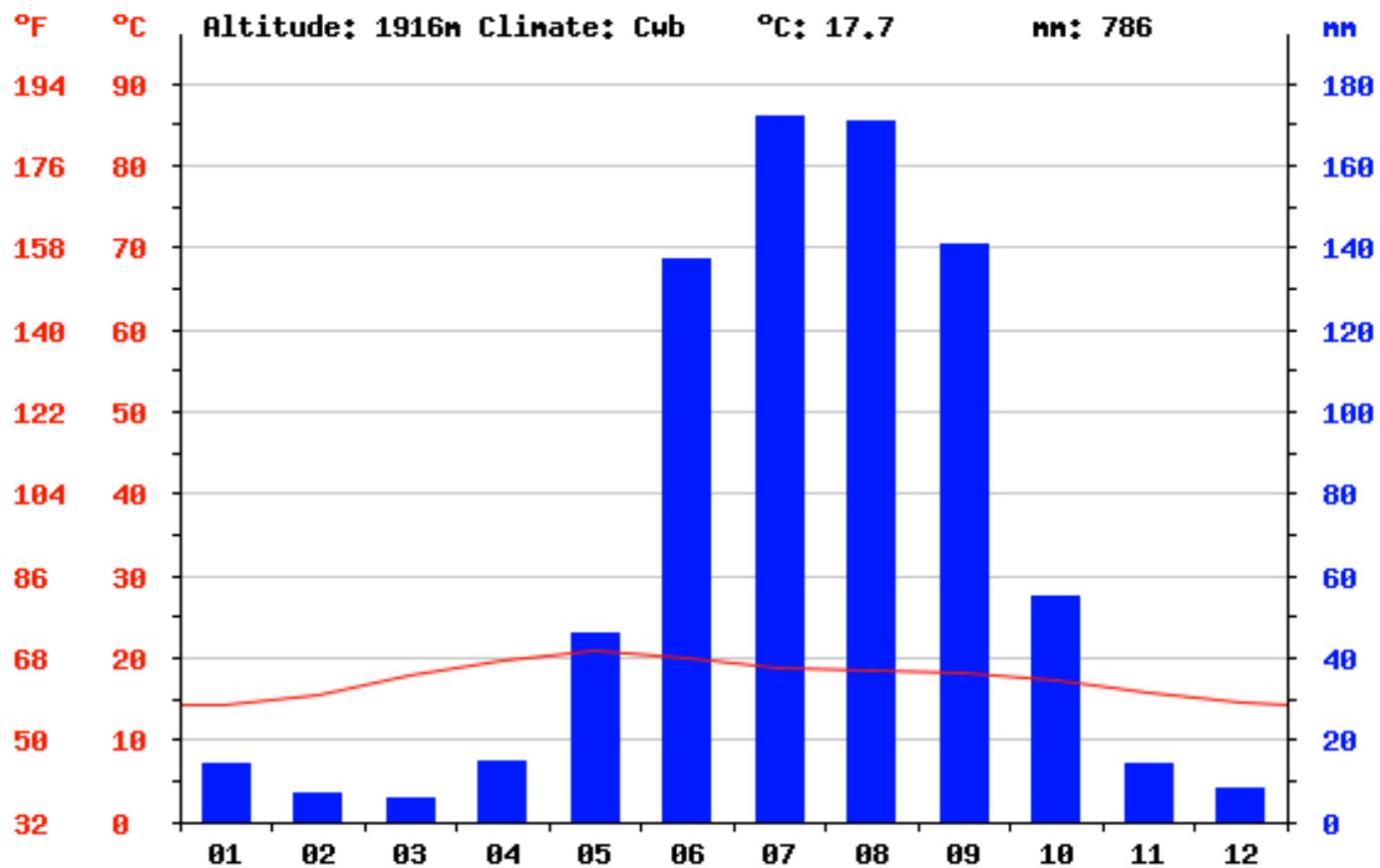


Foto 15. Tabla de índice anual de lluvias

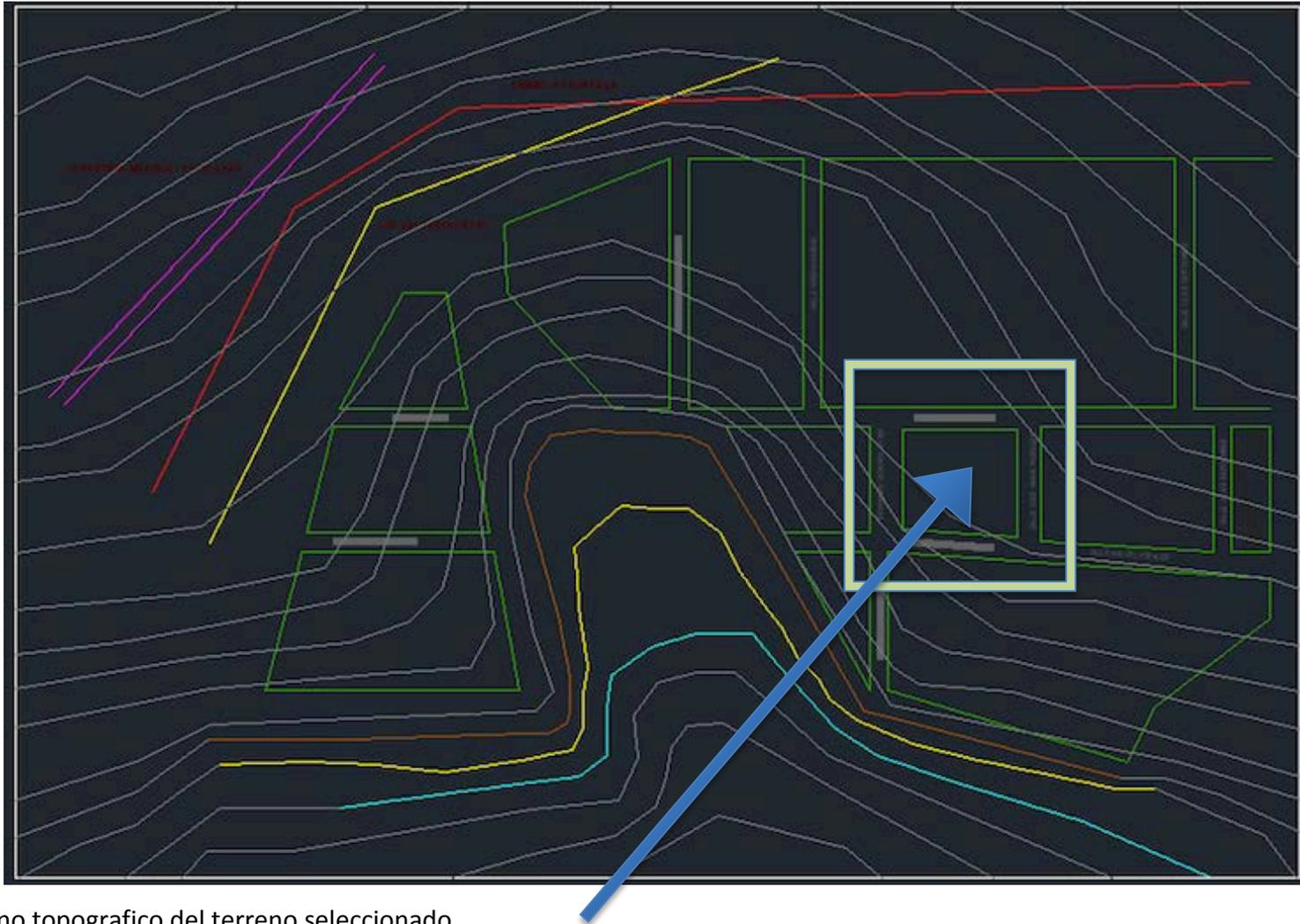
Predomina el clima templado con humedad media, La temperatura media anual (municipal) oscila entre 16,2 °C en la zona serrana del municipio y 18,7 °C en las zonas más bajas. Por otra parte, en la ciudad de Morelia se tiene una temperatura promedio anual de 17,5 °C, y la precipitación de 773,5 mm anuales, con un clima templado subhúmedo, con humedad media, C(w1). Los vientos dominantes proceden del suroeste y noroeste, variables en julio y agosto con intensidades de 2,0 a 14,5 km/h. En la historia de Morelia existe también el registro de una nevada que cubrió la ciudad en febrero de 1881².

 Parámetros climáticos promedio de Morelia 													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	22	24	26	28	28	27	24	24	24	24	23	22	24.7
Temperatura mínima media (°C)	6	7	9	12	13	14	13	13	13	11	8	7	10.5
Precipitación total (mm)	18	10	10	10	43	137	175	163	119	53	15	13	766

Foto 16. Tabla de índice anual de lluvias

² Ibidem

Topografía



- Plano topografico del terreno seleccionado.

Foto 17. Plano Topográfico

Orografía



Foto 18. Tabla de índice anual de lluvias

La superficie del municipio es muy accidentada, ya que se encuentra sobre el Eje Neovolcánico Transversal, que atraviesa el centro del país, de este a oeste. En el municipio se encuentran tres sistemas montañosos: por el este diversas montañas que forman la sierra de Oztumatlán y las cuales se extienden desde el norte hacia el suroeste, destacando el cerro de "El Zacatón" (2960 msnm), el cerro "Zurumutal" (2840 msnm), el cerro "Peña Blanca" (2760 msnm) y el "Punhuato" (2320 msnm), que marca el límite oriental de la ciudad de Morelia, así como el cerro "Azul" (2625 msnm) y el cerro "Verde" (2600 msnm) un poco más hacia el sureste. La fisiografía del municipio tiene la siguiente composición;

Por el poniente sobresalen el pico de "Quinceo" (2787 msnm), el cerro "Pelón" (2320 msnm) y el más alto del municipio, el cerro del "Águila" (3090 msnm) que se encuentra un poco más al suroeste. Por el sur el parteaguas que delimita la zona presenta una dirección aproximada de poniente a oriente y los accidentes orográficos corresponden al alineamiento de los cerros "Cuanajo" y "San Andrés", cuyos remates cónicos sirven como límite a los valles de Lagunillas y Acuitzio. por este sector destacan la peña "Verde (2600 msnm), el cerro de Cuirimeo (2540 msnm) y el cerro "La Nieve", que se localiza hacia el extremo suroccidental. Por el norte, y dentro del área urbana de la cabecera municipal, se extiende un lomerío en la dirección oeste-este desde la colonia Santiaguito, el cual continúa hasta enlazarse con los cerros del "Punhuato",



"Blanco", "Prieto" y "Charo", que forman el límite oriental y van disminuyendo su elevación hasta formar lomeríos bajos hacia Quirio. El límite norte queda marcado por los lomeríos bajos como el cerro "La Placita" (2100 msnm) que se localizan hacia el norte del Valle de Tarímbaro, así como el sector más sureños de los Valles de Queréndaro y Álvaro Obregón.

La presa de cointzio cuenta con pequeñas elevaciones que forman el relieve de la geografía michoacana, no cuenta con grandes elevaciones en su litoral, en la imagen anterior podemos observar las pequeñas mesetas que se forman y la vegetación que existe.

Edafología

Se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada "riolita", conocida comúnmente como "cantera", y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem. El municipio tiene 69.750 hectáreas de tierras, de las que 20.082,6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36.964,6 de pastizales; y 12.234 de bosques; además, 460,2 son incultas e improductivas.

Las formas de relieve mejor representadas en el área son: las laderas suaves y redondeadas, localizadas principalmente en la parte norte y sur de la zona, con una superficie de 6 096 ha (32.5%); la planicie aluvial se encuentra en la porción central y suroeste del área y cubre una superficie de 5 151 ha (27.5%), y por último, las laderas inclinadas y rectilíneas que ocupan 3 003 ha (16%) y se localizan en la porción este del área en estudio. Las unidades de paisaje diferenciadas en este estudio se basan en las unidades relativamente estables del relieve que se caracterizaron con anterioridad.

Vegetación

El municipio de Morelia cuenta con diez tipos de vegetación o agrupaciones vegetales primarias, Además se tienen extensiones de uso agrícola y pastizales, que se desarrollan sobre áreas alteradas por el hombre y los animales domésticos, generalmente a partir del bosque de encino o del matorral subtropical que fueron expuestos a un pastoreo intenso, las cuales son; Mezquital (mezquite, huisache, maguey). Se ubica en la zona norte del municipio. Matorral subtropical (nogalillo, colorín, cazahuate, parotilla, yuca, zapote prieto, puchote). Se localiza sobre terrenos poco empinados muy pedregosos o sobre roca volcánica a altitudes que oscilan entre 1800 y 2000 msnm, en las zonas norte, noreste y noroeste.

- Selva media caducifolia (aguacatillo, laurel, ajunco, atuto, escobetilla, saiba).
- Selva baja caducifolia (copal, papelillo, tepehuaje, anona, sacalosúchitl). En la zona sur del municipio.
- Bosque de encino (encino, acacia, madroño). Este tipo de vegetación se localiza en la falda de los cerros, entre los 2000 y 2400 msnm de altitud alrededor del valle de Morelia. Por estar cercanos a la ciudad son los más explotados y destruidos, dando lugar a la formación de partizales secundarios.
- Bosque de pino (pino pseudostrobus, pino michoacano, pino Moctezuma, pino teocote). Ubicado en las zonas frías y montañosas del municipio, entre 2200 y 3000 msnm.
- Bosque de pino-encino. Localizado en la zona sur, suroeste y noreste.
- Bosque de galería (ahuehuete, fresno, aile, sauce). Esta agrupación vegetal se encuentra en estado de extinción.
- Bosque mesófilo de montaña (moralillo, alie, jaboncillo, fresno, garrapato, pinabete).
- Bosque de oyamel (oyamel o pinabete).
- Agrícola (frijol, maíz, garbanzo): 28,58 % de la superficie municipal.
- Pastizal: 13,98 % de la superficie municipal.
- Bosque y selva: 40,80 % de la superficie municipal.
- Matorral y mezquital: 11,01 % de la superficie municipal.
- Otros: 5,63 % de la superficie municipal.

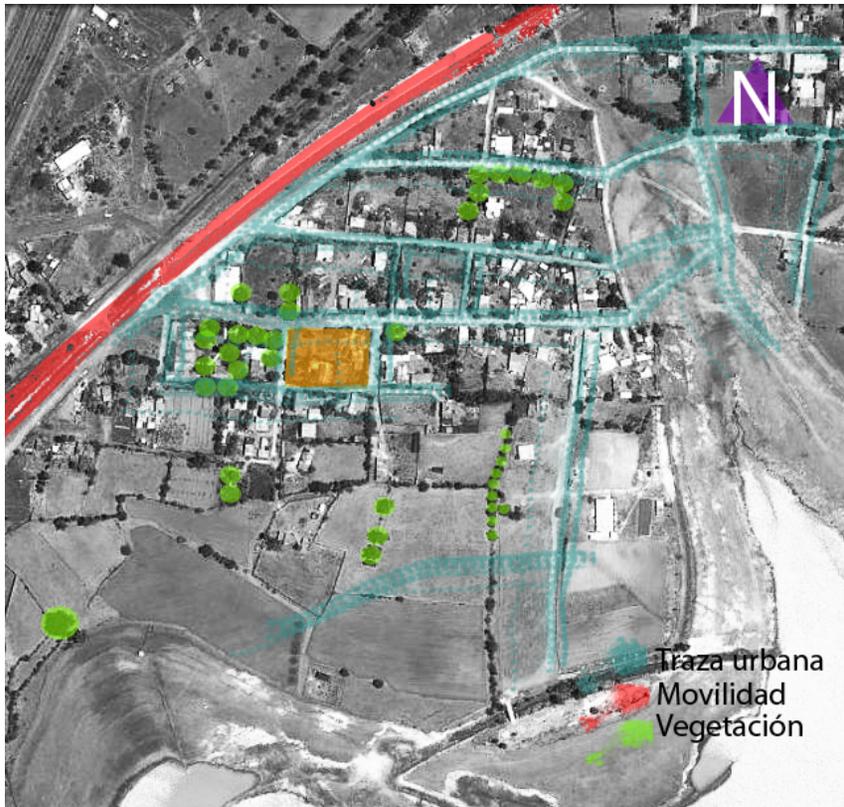


Foto 19 Diagrama urbano

Infraestructura

La traza urbana de Uruapilla es reticular con algunas variaciones. En su traza no existe proyectados parques, jardines o áreas verdes para recreación.

- Via del ferrocarril
- Auopista Morelia – Patzcuaro
- Carretera libre

Uruapilla, perteneciente al municipio de Morelia, se puede ubicar fácilmente ya que esta al borde de la autopista Morelia – Pátzcuaro, junto a la presa de Cointzio, es una comunidad de apenas 713 habitantes, de los cuales alguna parte vive o trabaja en la ciudad, Morelia.

Equipamiento

- El **Colegio JESUS REYES HEROLES** es una Escuela de PREESCOLAR situada en la localidad de Uruapilla. Imparte EDUCACION BASICA (PREESCOLAR GENERAL), y es de control PUBLICO (FEDERAL TRANSFERIDO).
- Las clases se imparten en horario MATUTINO

- El **Colegio NIÑOS HEROES** es una Escuela de PRIMARIA situada en la localidad de Uruapilla. Imparte EDUCACION BASICA (PRIMARIA GENERAL), y es de control PUBLICO (FEDERAL TRANSFERIDO).
- Las clases se imparten en horario MATUTINO

- Constructora Metálica Morelia, empresa instalada en las afueras de Uruapilla
- Quinta Maria Jose, hotel, restaurante

Construcciones

- En la localidad se encuentran 136 viviendas, la mayoría de ellas, dispersas.



Foto 20 Vista panorámica del emplazamiento

Poblacion

Es una población de 713 habitantes, des cuales su trabajo principal es la agricultura, y para la mayoría de los habitantes es el trasladarse a la ciudad de Morelia a trabajar. Uruapilla se encuentra ubicado al centro-oeste de la población de Uruapilla, teniendo en su parte sur derecha la presa de Cointzío y en la parte oeste la vía del ferrocarril y la autopista. El espacio entre la presa y el edificio son terrenos ejidales, contemplados a futuro para proyectarse una plaza.

Estadística de población Estadística de población

Municipio	Morelia Michoacán
Localidad	Uruapilla
Longitud	1011642
Latitud	193709
Altitud	2010
Población total	713
Población masculina	366
Población femenina	347

Población en hogares con jefatura masculina	558
Población en hogares con jefatura femenina	79
Total de viviendas habitadas	160
Población de 0 a 4 años	82
Población de 0 a 14	82
Población de 5 años	15
Población de 6 a 11 años	117
Población de 6 a 14 años	166
Población de 15 a 24 años	135
Población de 18 años y mas	332
Población de 60 años y mas	42
Población de 65 años y mas	32

Actividades economicas y cultrurales

- Elaboacion de ladrillo rojo
- La población económicamente activa en la localidad de Uruapilla es de 116 (29.07% de la poblacion total) persona
- Un 60% de la poblacion se traslada diariamente a la ciudad de Morelia para trabajar

Analisis de sitio



Foto 21 Vista del terreno y la presa



Foto 22 Vista del terreno y la presa

- Fotografía con vista al la presa, lado derecho del terreno, donde se observa el camino que ha formado la poblacion a su paso y la pendiente que se forma.



Foto 23 Vista del terreno y la presa



Foto 24 Vista de frente del terreno

- Uruapilla, perteneciente al municipio de Morelia, se puede ubicar fácilmente ya que esta al borde de la autopista Morelia – Pátzcuaro, junto a la presa de Cointzío, es una comunidad de apenas 640 habitantes, de los cuales alguna parte vive o trabaja en la ciudad, Morelia. Al momento de llegar al terreno donde se proyecta la Capilla, se puede sentir fácilmente el viento fuerte, la frescura de la presa, aunque este el sol en su punto máximo.

- El terreno es un llano, ubicado en el centro de la población, no cuenta con árboles dentro de él, los más cercanos se encuentran a 500 metros ya en el bordo de la presa, como son el Sauce en su mayoría.

- Cambio cuántico y posibilidad de transferencia
- Normas éticas y equidad social
- Calidad ecológica y conservación de la energía
- Impacto contextual y estético

Cambio cuántico y posibilidad de transferencia

Los ejemplos sobresalientes de la construcción sostenible no solo marcan el avance significativo, las ideas innovadoras deben ser ideas que se puedan copiar una y otra vez, y así prometer mayor beneficio. Las ideas transferibles son aquellas que pueden ser accesibles, sencillas y aplicables en un amplio espectro de situaciones.

El proyecto debe demostrar innovación, estar a la vanguardia de la construcción sostenible, un salto cuantico en comparación de los procedimientos convencionales. Descubrimientos y enfoques que marquen tendencias, sin importar su escala, deben ser transferibles a diversas aplicaciones.

- ✓ Contribuciones a las disciplinas de arquitectura, diseño urbano y de jardines, ingeniería civil, urbanismo y ambiental y otros campos relacionados de la construcción.
- ✓ Conceptos innovadores con respecto al diseño, la integración de materiales y productos, estructuras y servicios de edificios.
- ✓ Seguimiento a largo plazo para evaluar el cumplimiento de las expectativas y metas iniciales.

Normas éticas y equidad social

La construcción sostenible significa tener ciudades y edificios que respondan a las necesidades emocionales y psicológicas de sus habitantes al proporcionar entornos estimulantes, una creciente conciencia de los valores importantes que inspiren al espíritu humano, y la unión de sociedades, comunidades y vecindarios.

El proyecto debe apoyar la equidad social en todas las etapas de su construcción, desde la planificación y los procesos de construcción, hasta el efecto a largo plazo en la estructura de la sociedad.

- ✓ Adherirse a las normas éticas en todas las fases del ciclo de vida del proyecto.
- ✓ Contribuciones a la formación de entornos socialmente viables y los valores de las comunidades.
- ✓ La participación de los interesados (usuarios, vecindario, autoridades locales y otros)
- ✓ La calidad de las condiciones laborales.

La calidad ecológica y la conservación de la energía

Un principio fundamental del desarrollo sostenible es mantener a nuestro planeta en óptimas condiciones para las generaciones futuras. Esto es un reto enorme porque nuestro ecosistema global se encuentra en una condición de estrés y uso excesivo.

El proyecto debe demostrar un uso y una administración sensatos de los recursos naturales durante su ciclo de vida, incluso su operación y mantenimiento. Los problemas ambientales a largo plazo, relacionados con el flujo de materiales o energía, deben ser parte integral de la entidad construida.

- ✓ La eficiencia de energía y materiales en la construcción, la operación y el mantenimiento.
- ✓ Eficiencia en el uso del terreno.
- ✓ Bajo impacto ambiental durante el ciclo de vida del proyecto.

Desempeño económico y compatibilidad

A través de la eficiencia del diseño, la construcción, el mantenimiento, la operación, la reutilización y el reciclaje, la construcción sostenible busca proyectos posibles que proporcionan beneficios económicos a largo plazo para los propietarios, los usuarios y las comunidades. Tales beneficios pueden presentarse en varias formas además de las utilidades o los costos inferiores, por ejemplo: el fortalecimiento de la base económica de una región, el florecimiento de la economía local, el dar a los residentes más control sobre los costos de sus viviendas, o incluso dar a la gente una base financiera.

El proyecto debe probar que es económicamente posible e innovador en cuanto a la distribución de los recursos financieros. La inversión debe promover una economía de medios y ser compatible con las demandas y limitaciones que se encuentran a lo largo de la vida útil de la construcción.

- ✓ La flexibilidad con respecto a cambios futuros (usuarios, propiedad, leyes y reglamentos)
- ✓ Economía de los recursos asignados a la construcción.

Impacto contextual y estético

La calidad del diseño es el aspecto que distingue claramente a la construcción sostenible de otras formas de desarrollo sostenible. La expresión visual y la idoneidad de la forma son dos cualidades esenciales de toda buena arquitectura y planteamiento urbano, y estas también son esenciales para la construcción sostenible. Esto se aplica a todas las escalas: el planteamiento del uso del terreno, planteamiento urbano y diseño arquitectónico.

El proyecto debe transmitir una alta norma de calidad arquitectónica en cuanto a la manera en que aborda su contexto cultural y físico. Con un espacio y forma de máximo significado, la construcción debe tener un impacto estético perdurable en su entorno.

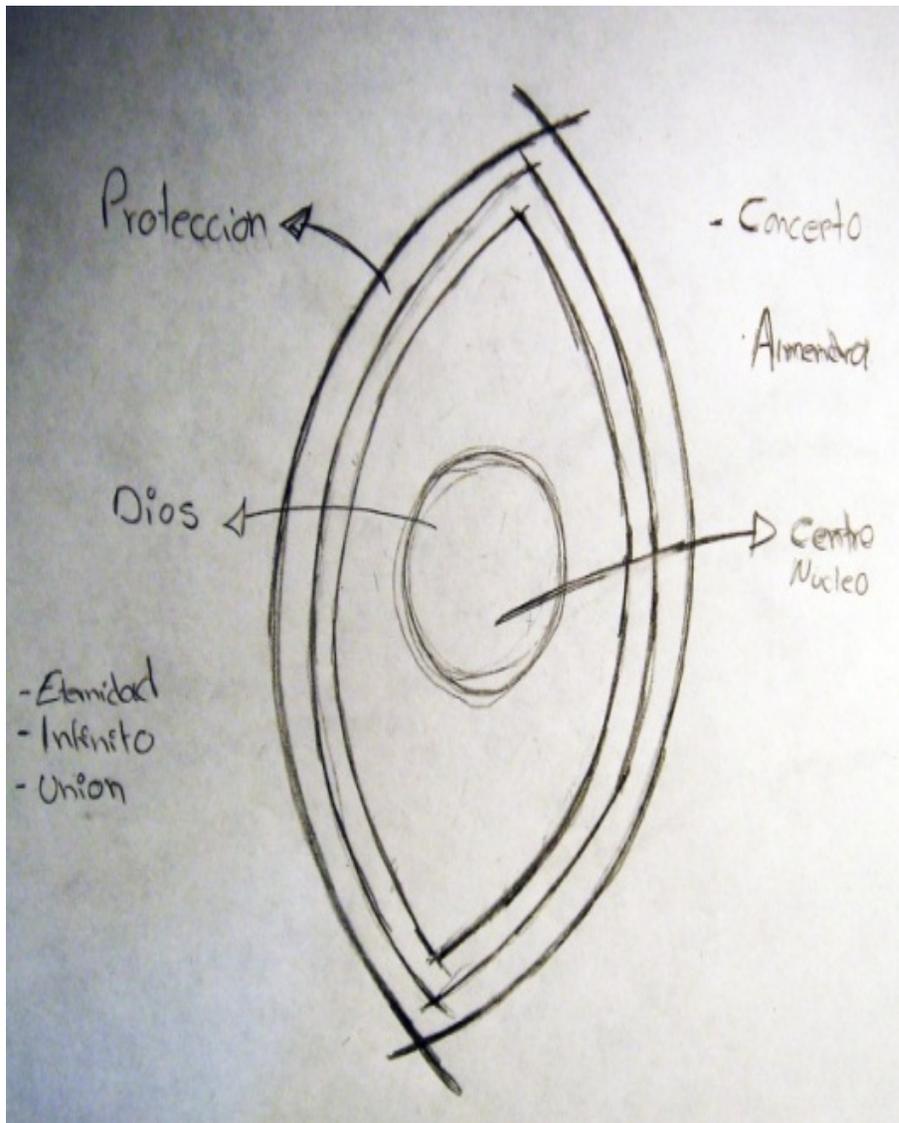
- ✓ Mejorar las condiciones contextuales existentes que respondan a los contextos naturales y hechos por el hombre.
- ✓ Interdependencias del paisaje, la infraestructura, la mancha urbana y la arquitectura.
- ✓ Restauración y alteración cuidadosa del entorno construido.
- ✓ Estrategias de programación (uso), flexibilidad, multiplicidad de funciones, cambio).
- ✓ Impacto estético.



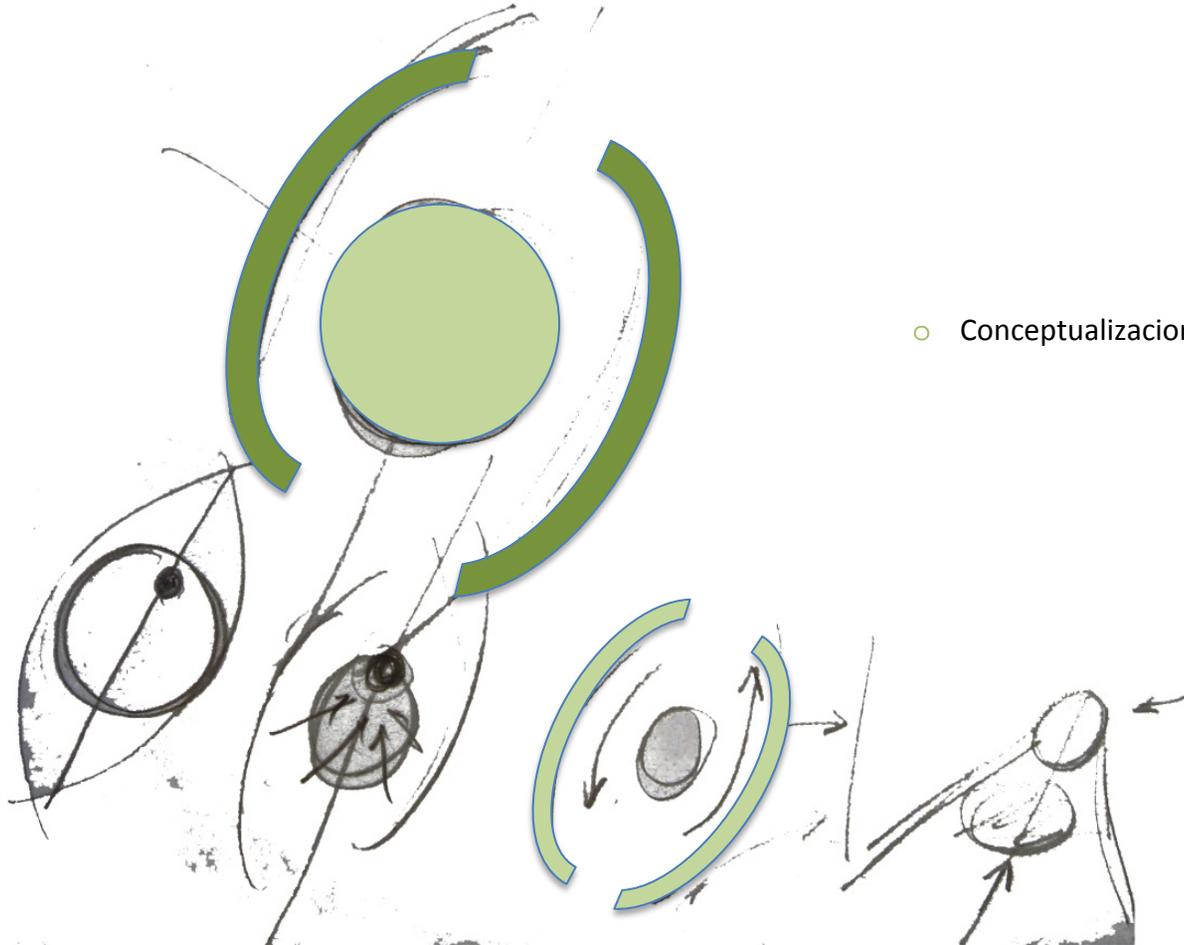
5. Conceptos de diseño



Una Mandorla es una aureola conformada por dos círculos los cuales rodean las figuras de Jesucristo y la Virgen María en el arte cristiano tradicional. El término se refiere a una forma semejante a una almendra: "mandorla" significa almendra en italiano. La mandorla es ampliamente usada en íconos de la Iglesia, representa momentos sagrados trascendentes en tiempo y espacio, como son la Resurrección, la Transfiguración, y la Ascensión de María. Tales mandorlas son frecuentemente dibujadas con varios círculos concéntricos cuyo color se oscurece conforme se acercan al centro. En la época medieval la mandorla representa el pez en griego, las heridas de Jesús y el "canal de nacimiento" de la Virgen María, que es el camino por el cual Jesús "entró" al mundo físico.

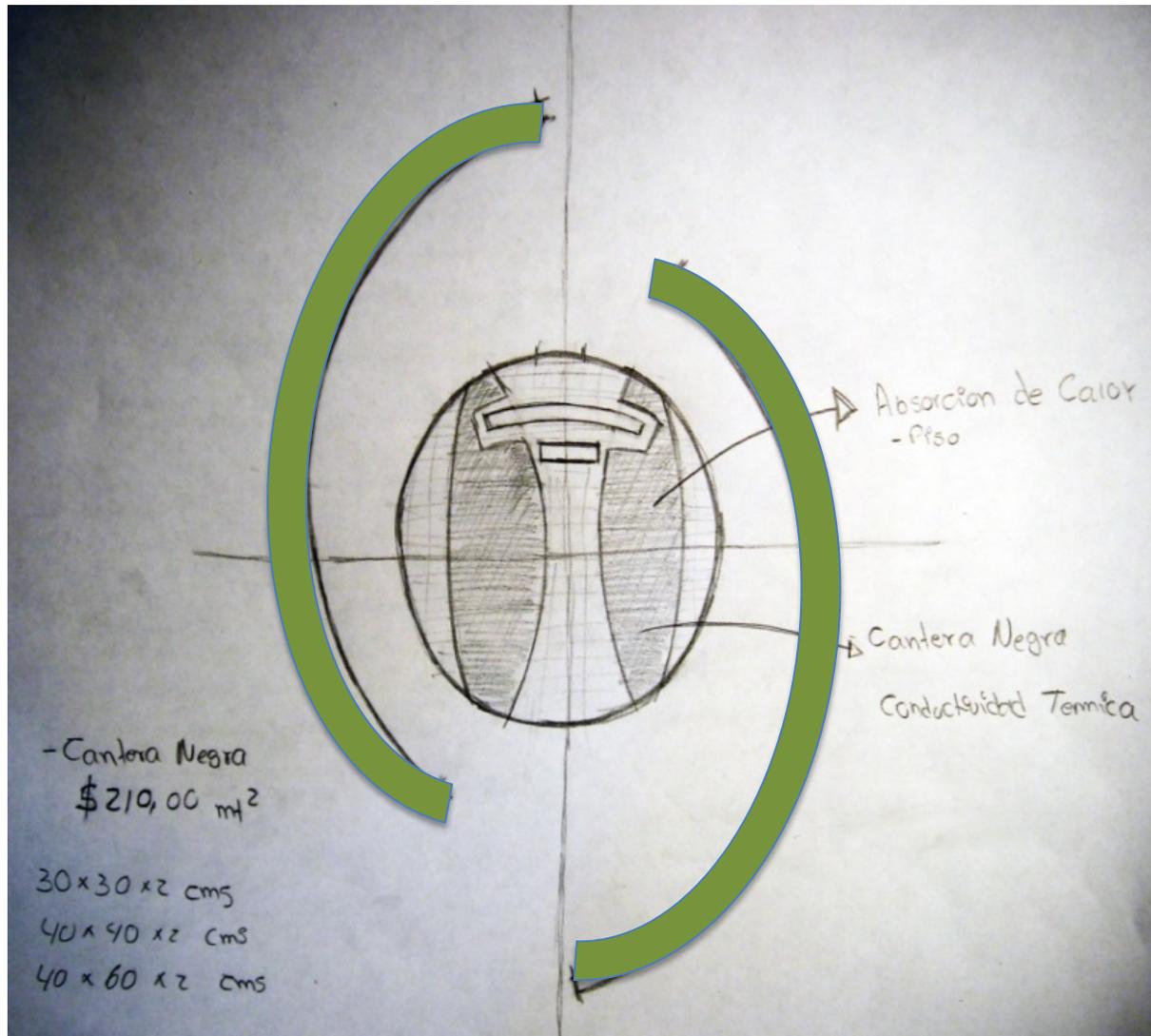


La almendra es el punto de origen y desde donde nace la idea principal de mi diseño, tomo en cuenta que es un elemento con trascendencia en la historia bíblica, católica de gran importancia. Desde donde se origina la Mandorla (almendra) o aureola, dos elipses que dan intensidad y forma a la planta de este edificio religioso. La planta muestra claramente la forma de una Mandorla, donde alberga en su centro o enmarca a dios, siempre protegido por dos muros laterales que abrazan y dan esa seguridad y sensación de protección, en su interior y como sede del altar, se encuentra una planta circular que denota el sentido eterno e infinito de dios, el núcleo o inicio de la vida. En su exterior de esta planta circular pero dentro de la misma, en sus pasillos interiores está ubicada, como el corazón de cristo y el hijo de dios, a la derecha, la pila bautismal, símbolo del nacimiento y término del pecado original, un espacio libre y en paz. El campanario, elemental para el llamado de los files de la comunidad, e icono de esta capilla, su forma de Cruz denota la intensidad de este edificio, así mismo que señala y llama a la entrada del edificio, por ser un elemento de una escala mayor a la altura máxima de los muros de las capilla, lo hace un punto visual desde cualquier parte del poblado y de la carretera misma que transita a unos metros.

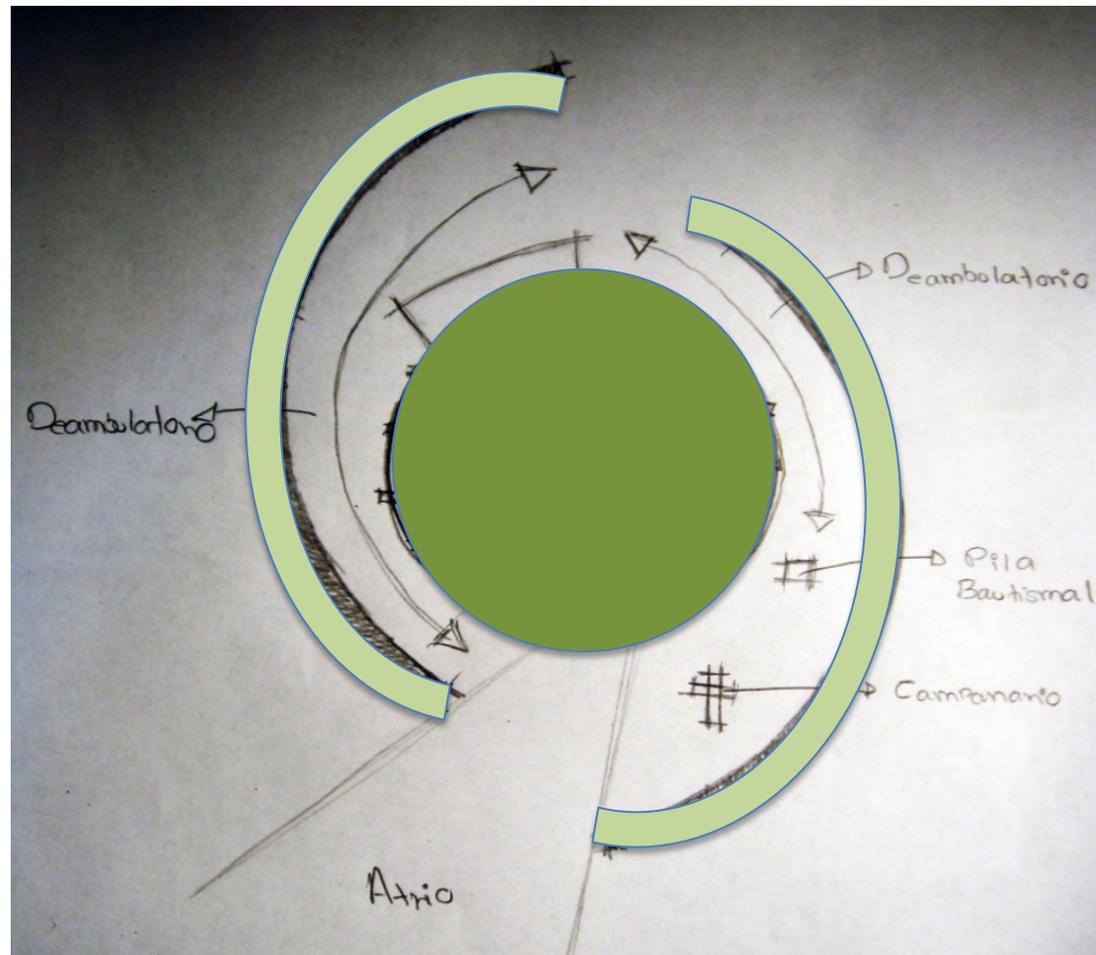


○ Conceptualización

- Concepto, con circulaciones.
- Vistas, remates visuales y accesos

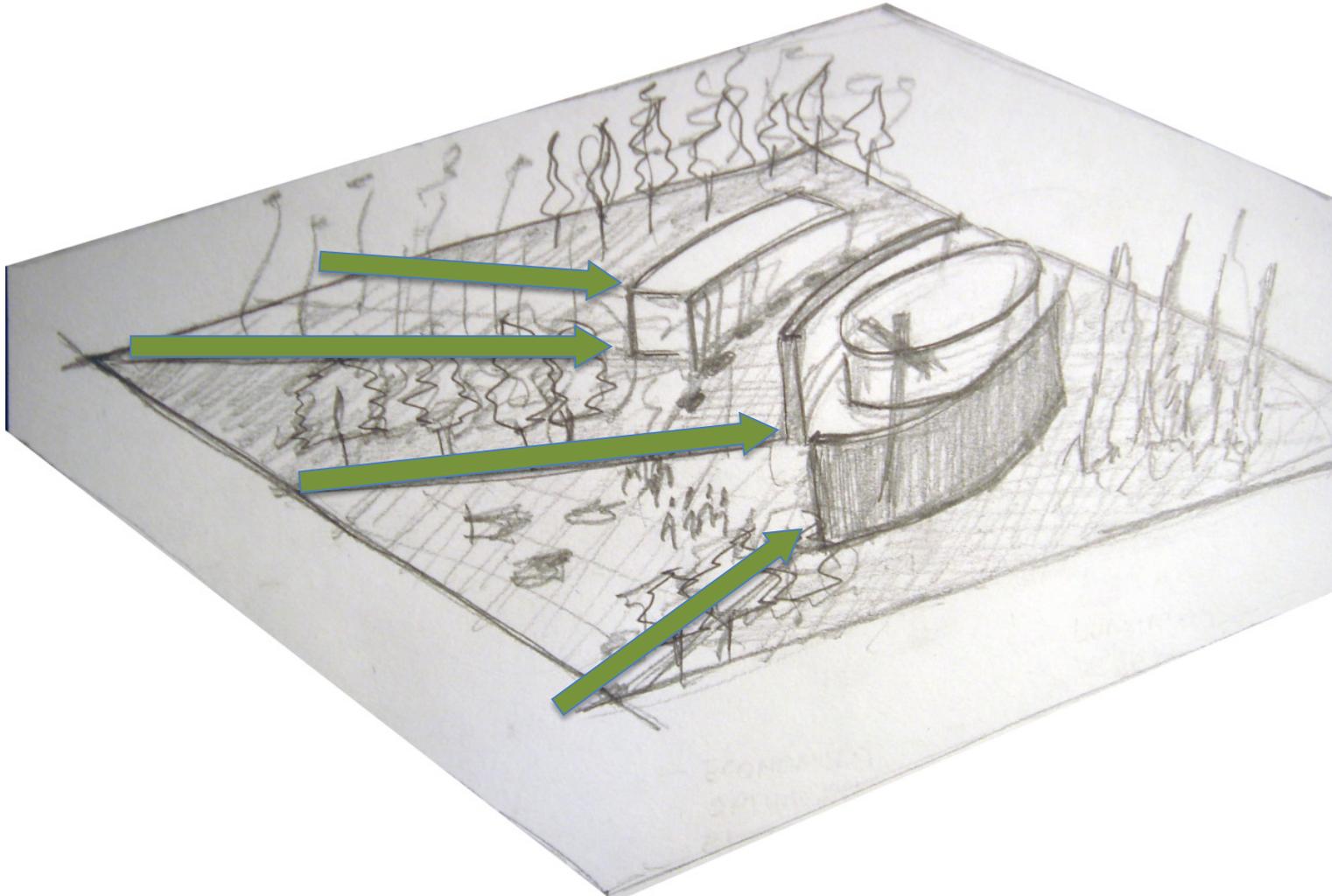


- Propuesta de materiales, de manufactura local.
- Materiales con una inercia termica media, que permita la absorcion de calor y su liberacion durante temperaturas bajas.



- Los muros curvos brindaran una estabilidad mayor al edificio, al ser de gran altura esto permite que sea viable.
- La forma curva de los muros es una proteccion al viento, que lo desvia y reduce la velocidad.

Bioclimático

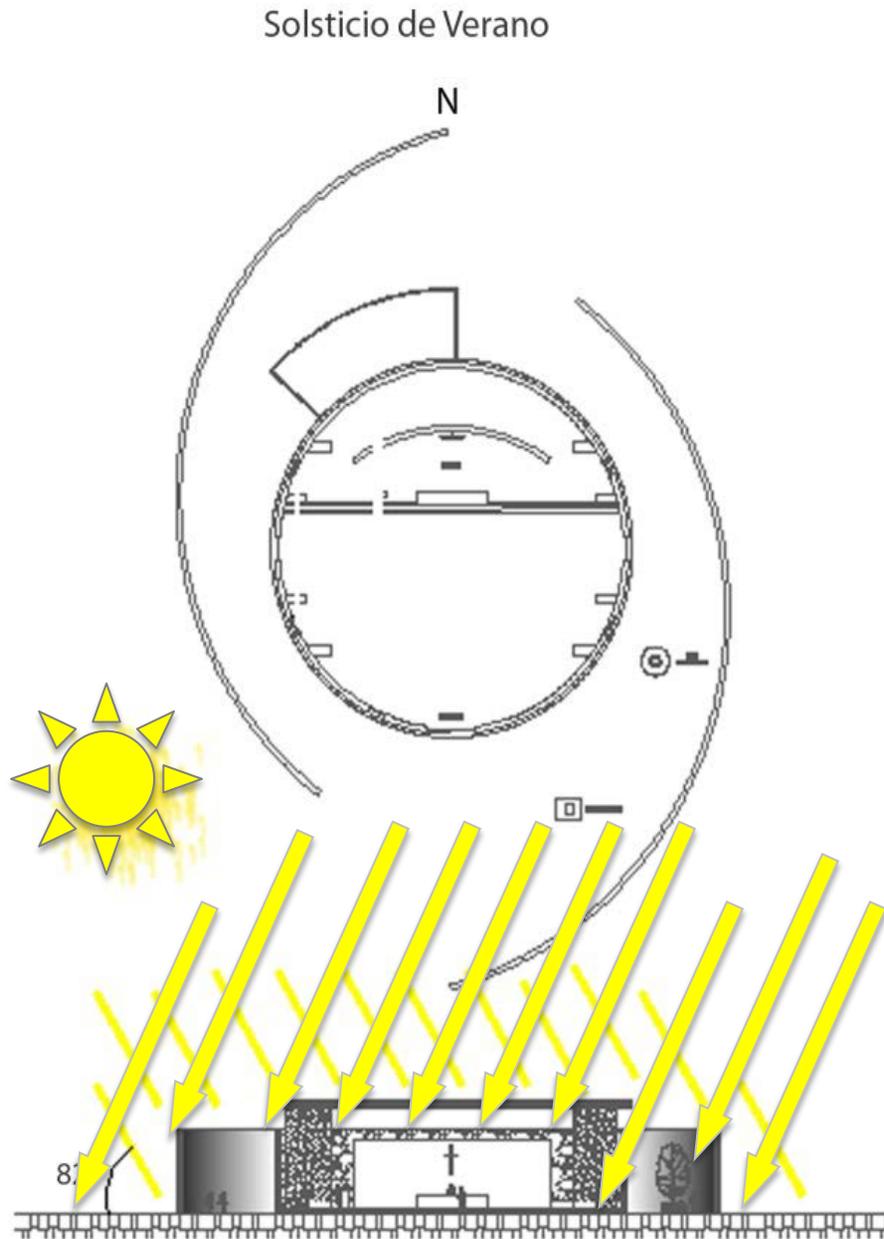


- Zonificación de proyecto bioclimático exterior.
- Emplazamiento delimitado por la naturaleza, árboles, arbustos, etc.
- Los accesos y circulaciones serán guiadas por zonas arboladas.



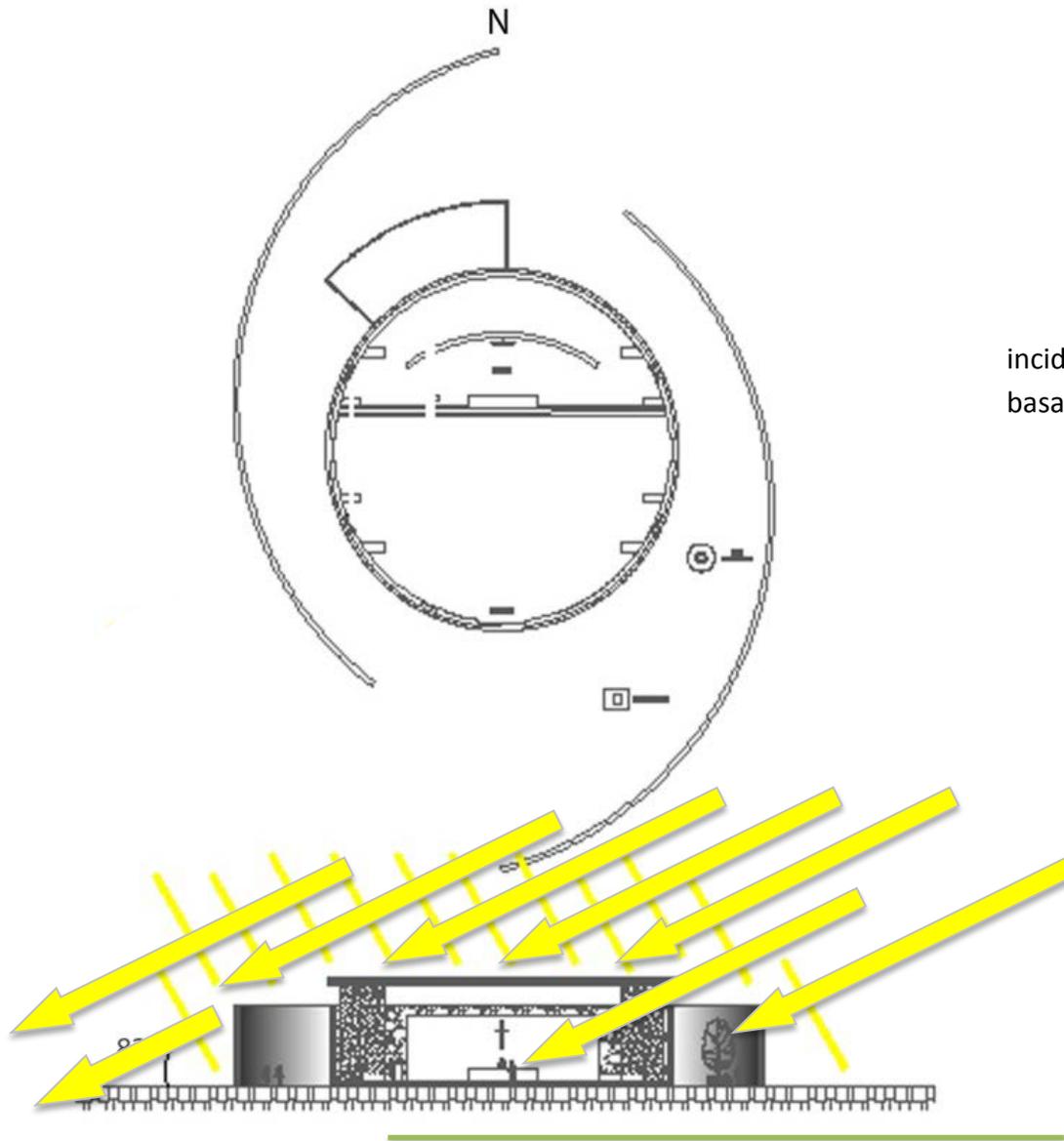
6. Estrategias bioclimáticas y de eficiencia energética

Confort Térmico



- Rayos solares con un ángulo de incidencia de 82 grados de inclinación, basándose en un estudio en verano.
- Estudio solar a las 10:00 am.

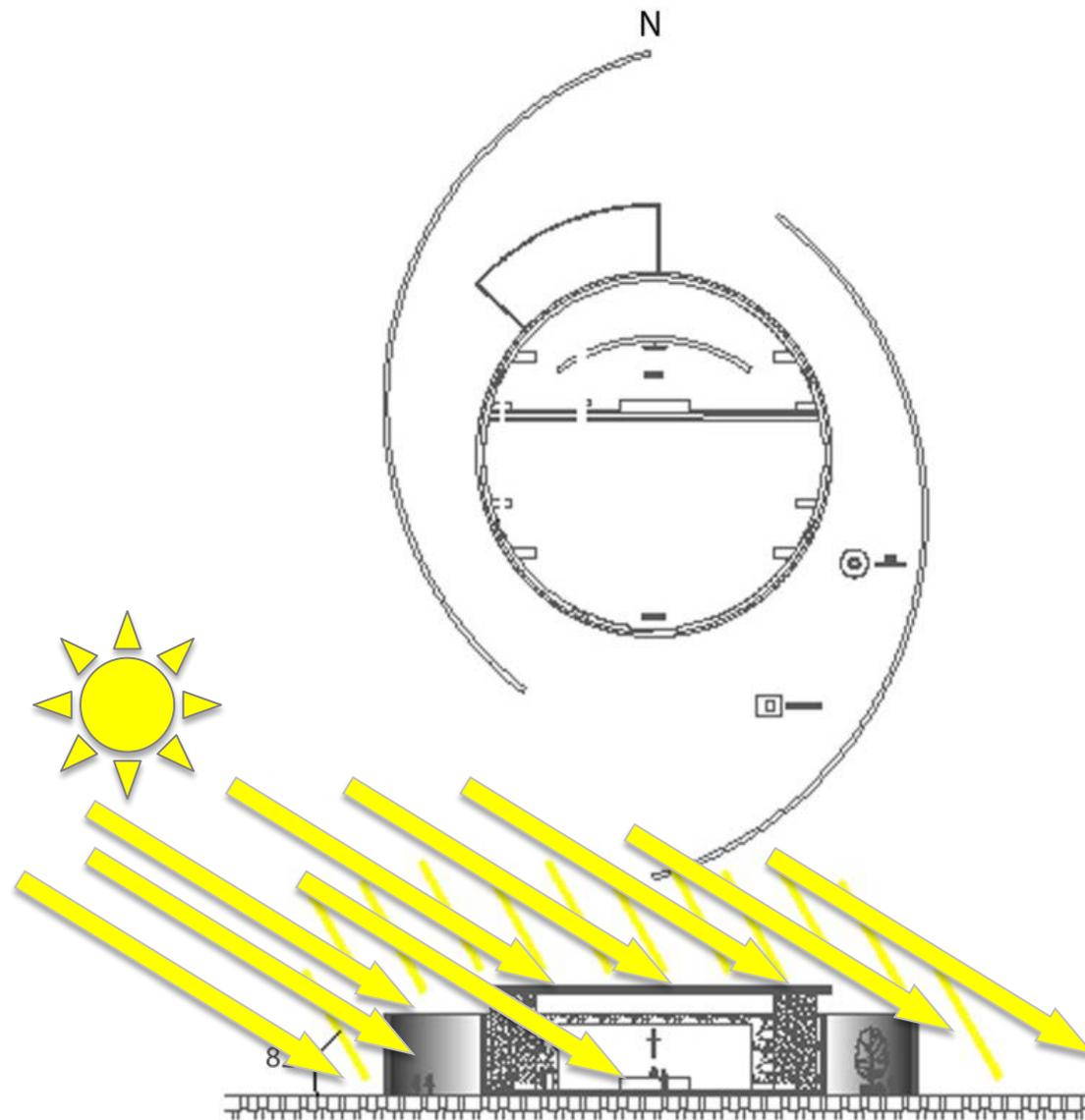
Equinoccio de Otoño



- Rayos solares con un ángulo de incidencia de 23 grados de inclinación, basándose en un estudio solar en otoño.

- Estudio solar a las 10:00 am.

Solsticio de Invierno



- Rayos solares con un ángulo de incidencia de 24 grados de inclinación, basándose en un estudio en verano.

- Estudio solar a las 5:00 pm.

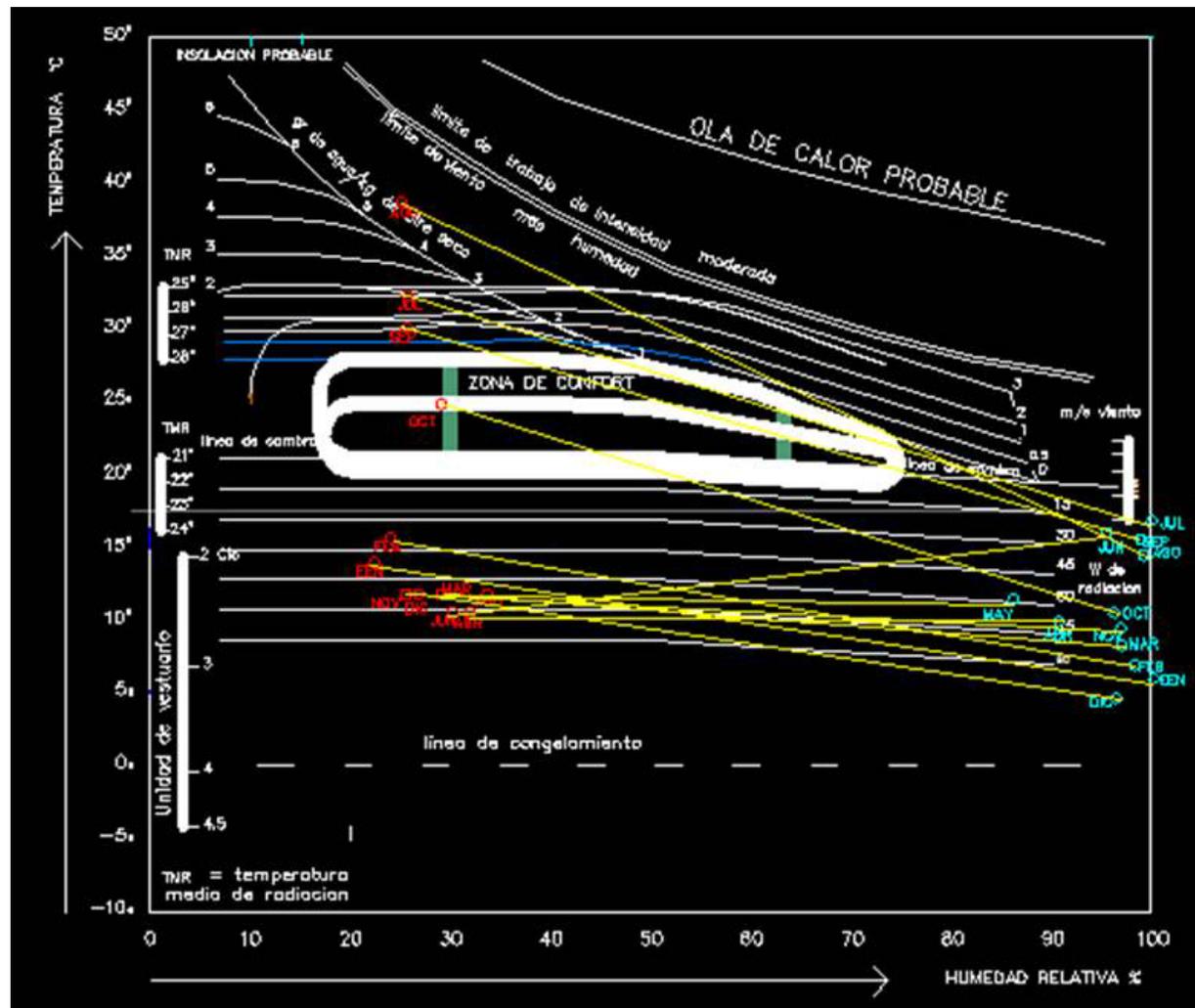
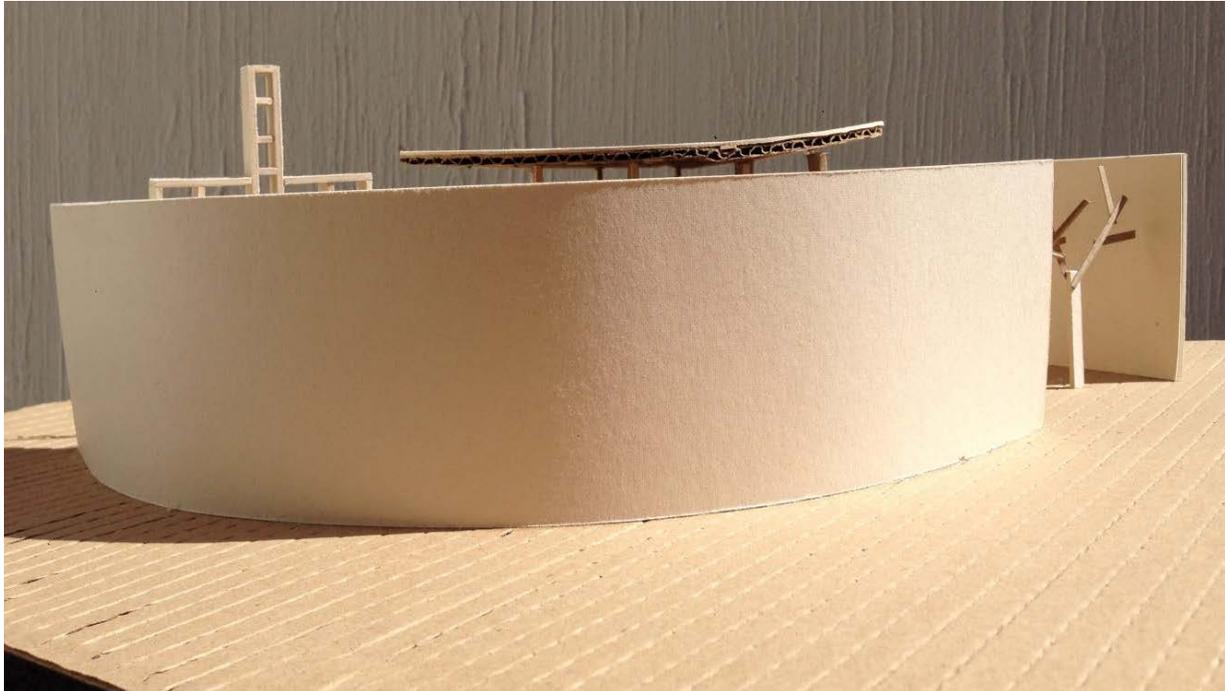


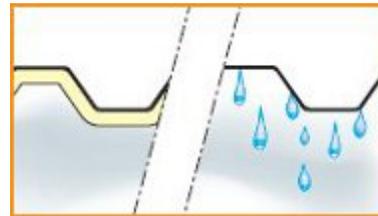
Fig. 25 Tabla de Olgay, confort térmico de la zona.

- Se muestra que la zona de confort, en octubre y un poco el mes de agosto, arrojando como resultado que es importante contemplar el resto de los meses de mayor cantidad de calor, para nivelar la temperatura.



- Los muros absorben el calor, y lo mantienen en el para la tarde o noche, dando al interior una clima confortable.

Reducción del efecto condensación

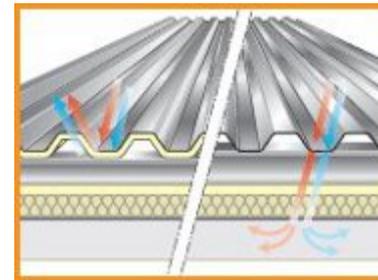


En el sistema compuesto de Tek 28, el poliuretano cumple varias funciones, entre las cuales la de limitar el efecto condensación. La solución a este problema ocurre porque en el interior de la cubierta la capa de poliuretano, cuya función es tener una inercia térmica elevada, interrumpe el contacto entre el ambiente interno y la chapa externa de cobertura, impidiendo al vapor de agua encontrar una superficie fría y, consiguientemente, condensar. Reducción de los daños causados por el granizo.



- La cubierta impide la inercia térmica
- El efecto condensación en el interior
- La eliminación de ruido por lluvia, granizo

Eliminación del puente térmico



En las estructuras metálicas es fundamental aislar el revestimiento de cobertura de la estructura metálica situada abajo. El uso de Tek 28 con su chapa de protección que reviste la chapa en el intradós, reduce aproximadamente del 30% la carga térmica que grava en la superficie del panel mismo y atenúa considerablemente los puentes térmicos, constituyendo una barrera a la dispersión del calor.

Confort Lumínico



- El muro interior disminuye la sensación térmica que se ocasiona en el interior del edificio
- Al mismo tiempo el muro, con gran inercia termica, retiene el calor por mas tiempo, para brindar una sensacion de calor por la tarde, que es cuando baja la temperatura.



- Fotografías tomada a las 11:00am en invierno
- Los muros curvos exteriores reciben iluminación en ciertas horas del día, algunas partes iluminadas y otras sombrías.

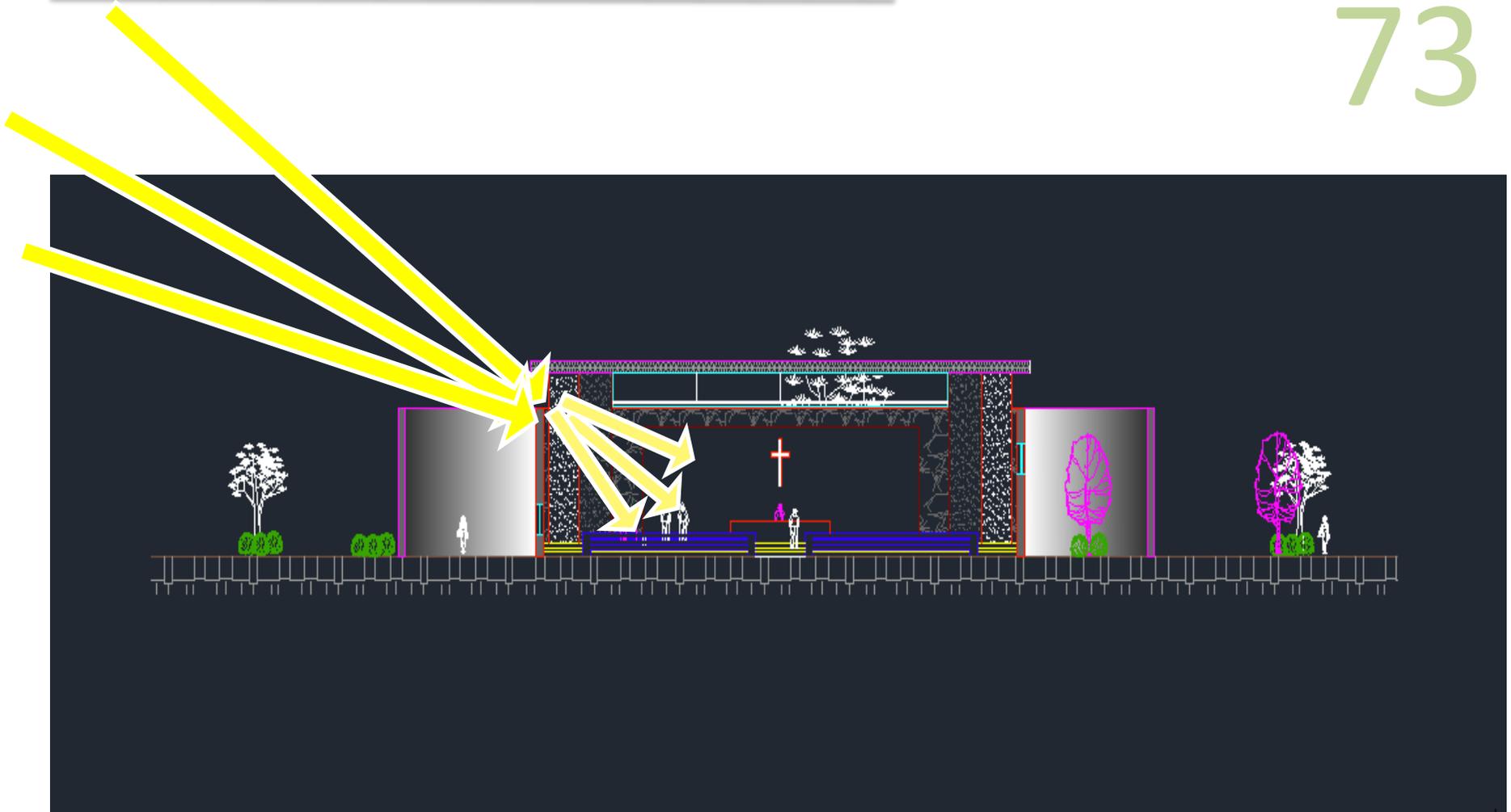
- La cubierta permitira la entrada de luz natural en ciertas horas del día, logrando rayos de luz intermitentes en el altar.
- Esta fotografía fue tomada a las 12 del medio día en invierno.



○ Fotografía tomada a las 4:00 pm en invierno, donde se muestra la incidencia del sol, donde el campanario (La cruz) recibe iluminación y es proyectada en la entrada principal de la capilla.



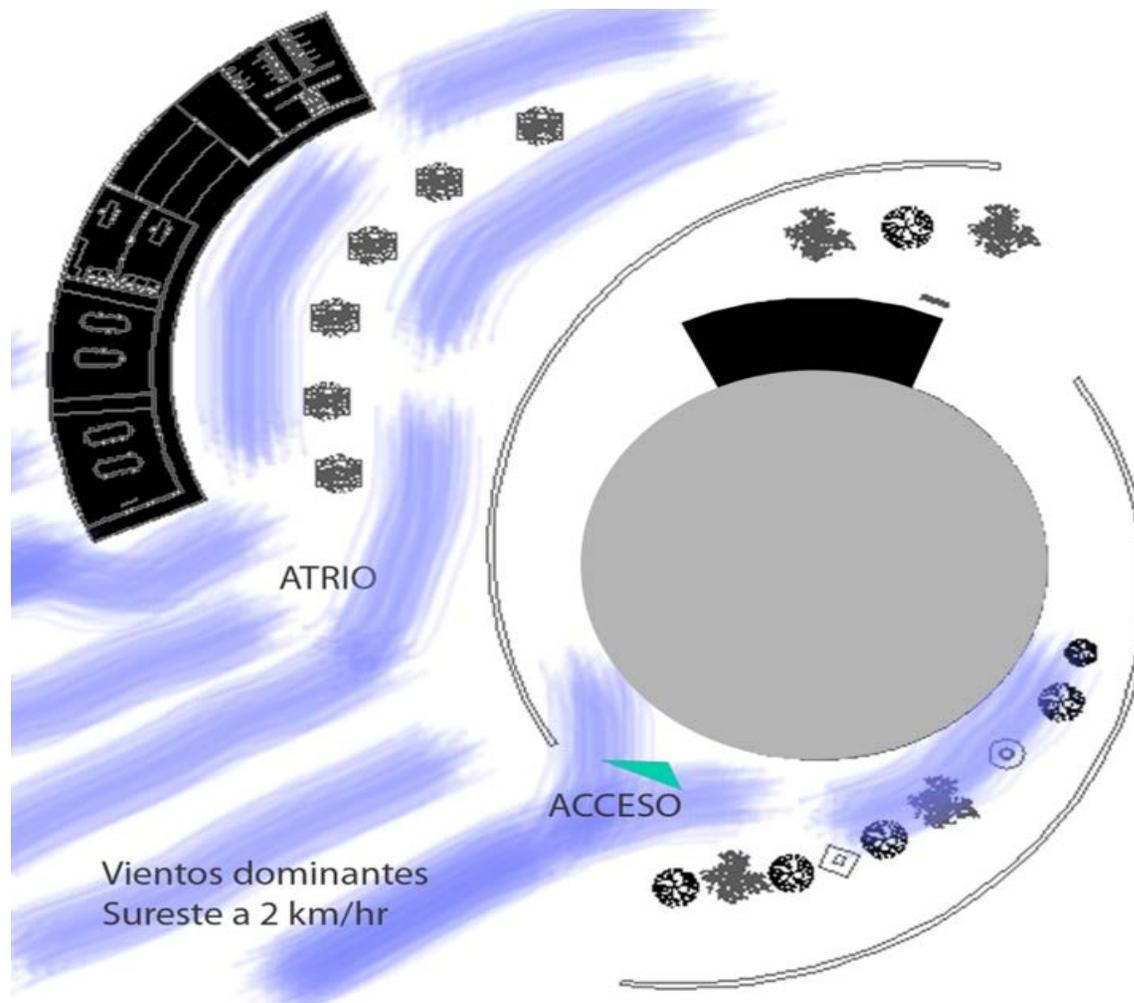
○ Fotografía tomada a las 12:00 am en invierno, donde se muestra la incidencia solar, reflejándose en el altar, dando jerarquía y atrayendo la tención de los fieles hacia el altar, al ser el punto mas iluminado de la capilla.



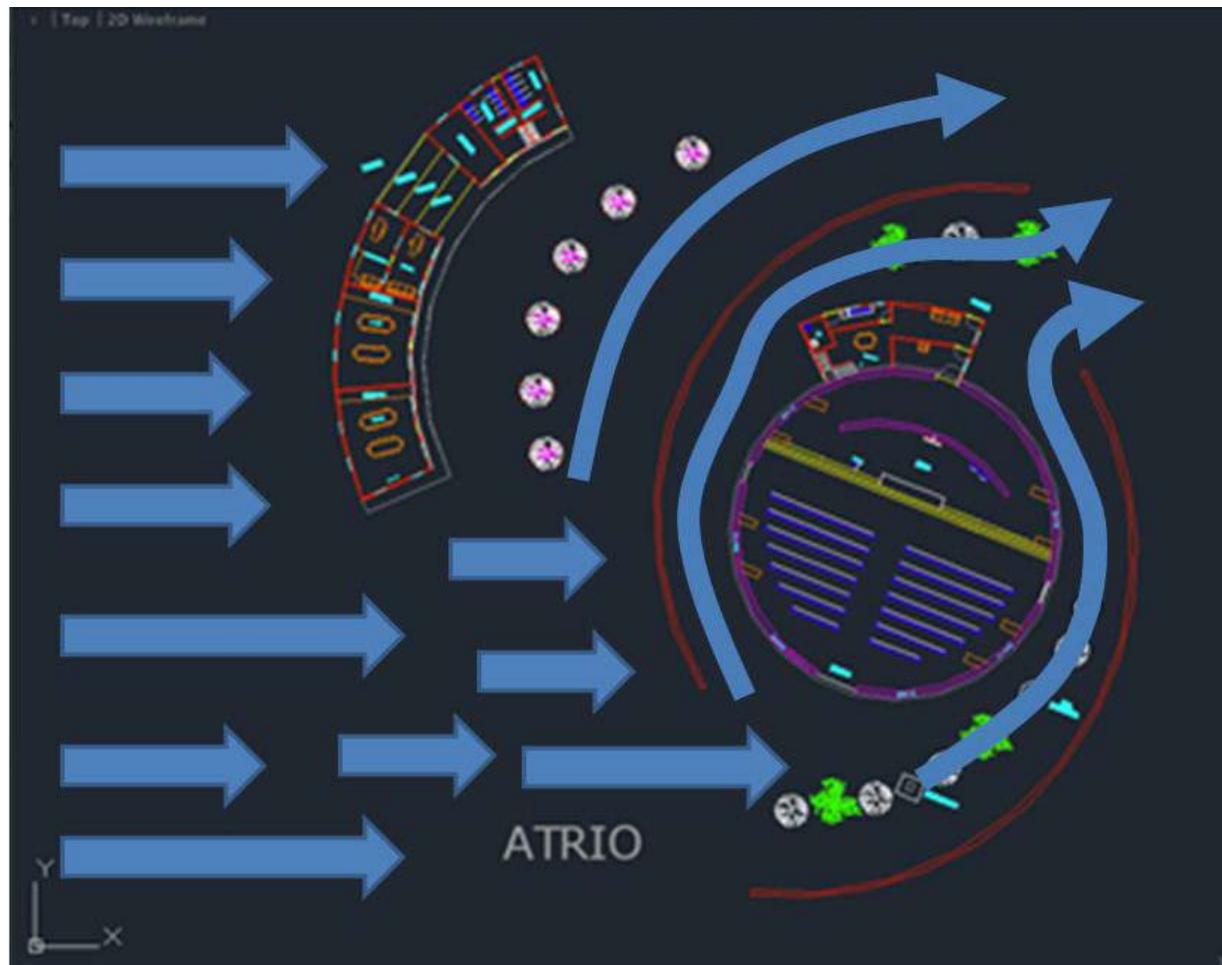
- Grafica solar de cómo entra la luz solar, en un horario de 12:00 pm a 3:00 pm, iluminando el altar en diferentes posiciones.
- Esta grafica se basa en un estudio solar en invierno, diciembre.

Control Eólico

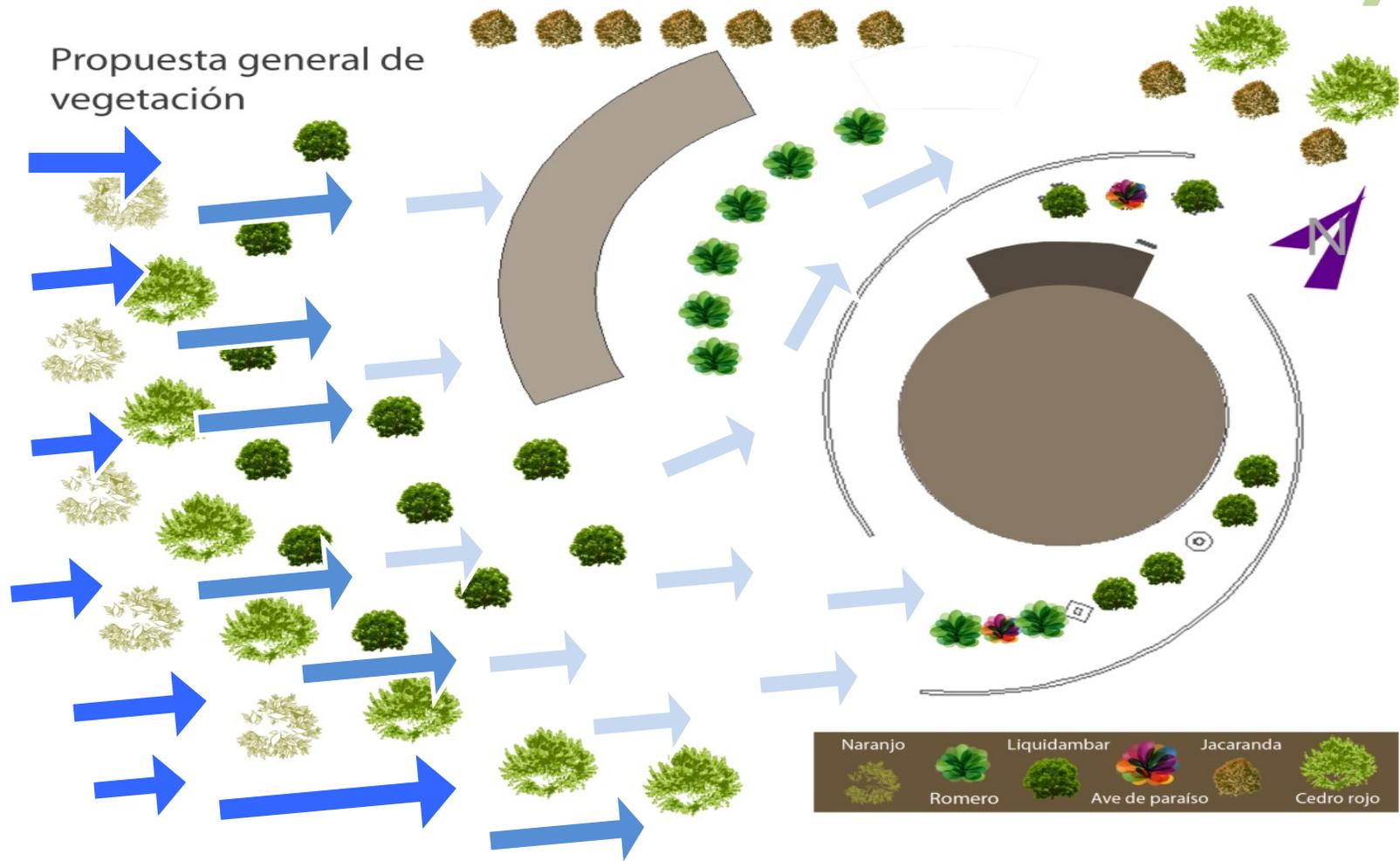
- Exterior



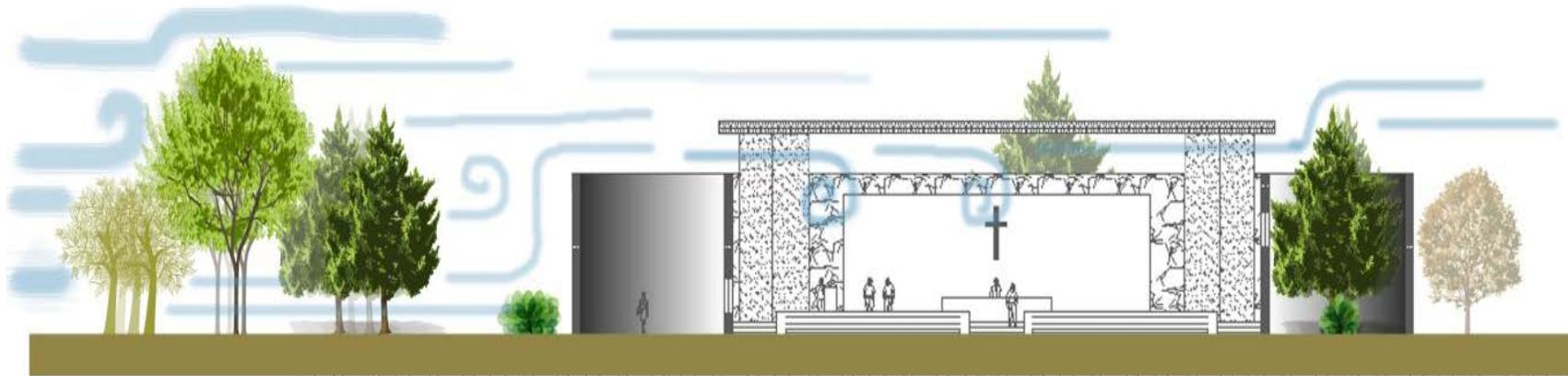
- Para evitar que el viento entre a gran velocidad, se aplicaran barreras de arboles de diferentes tamaños, follajes y especies, en los puntos mas criticos, como son los accesos, para asi no provocar un canal de viento exesivo en los pasillos.



- Esta es una descripción gráfica de cómo los vientos llegan al edificio, se disminuye la velocidad del viento y que no llegue a esa velocidad, y modificando su trayectoria, para que así, circule y ventile las zonas deseadas.



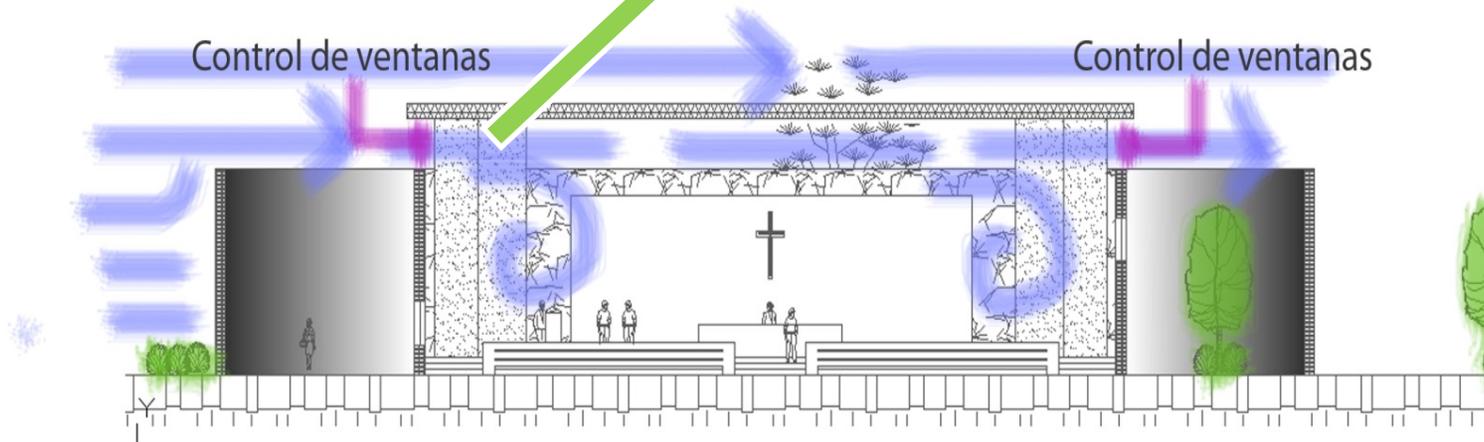
- Grafica de disminucion de velocidad de vientos, con barrera de arboles.



- Los vientos llegaran al edificio con menos fuerza.
- La primera línea de árboles será de árbol de Naranja.
- La segunda línea sera de arbol de Cedro.
- La tercera linea sera de arbol de Liquidambar .
- Estos árboles juntos crean una barrera verde que protege del viento fuerte que se tiene en la zona, y al mismo tiempo permite el paso libre y moderado de viento.

- Interior

Vientos dominantes
Sureste a 2 km/hr

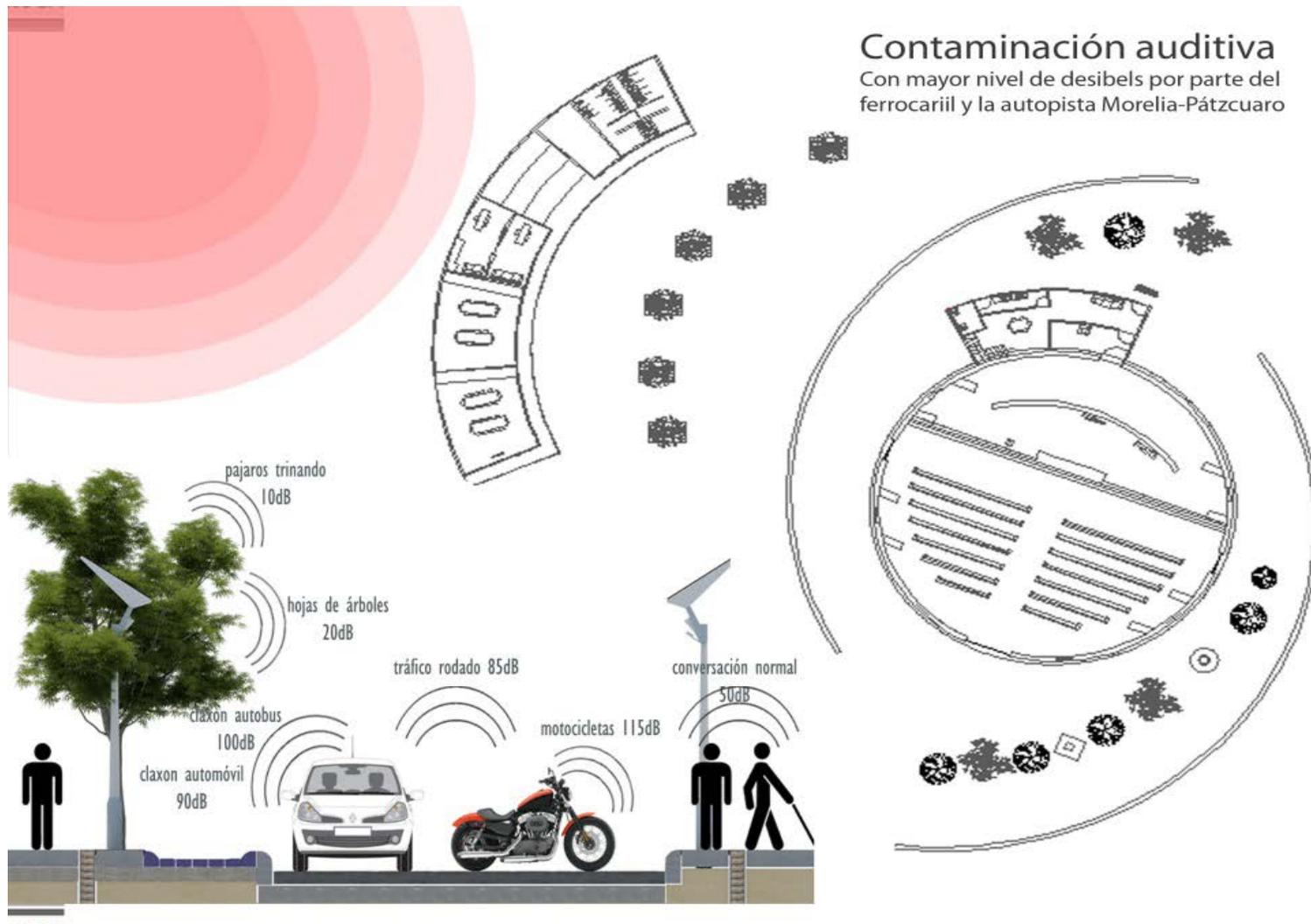


- Ya en el edificio, el control del viento sera a base de ventanas, que se encuentran en la parte superior de la capilla.
- Estas persianas regularan aun mas el paso del viento, llevandose el aire caliente del interior y refrescando el mismo.
- Las persinas ser manipuladas manualmente desde la parte inferior de la capilla.

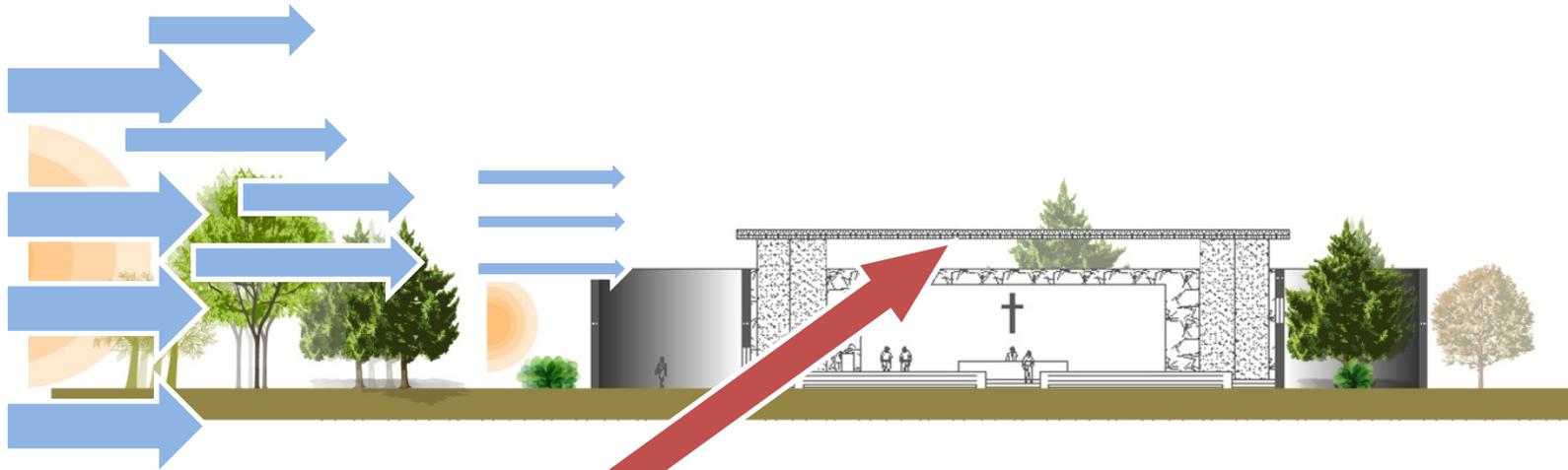
Confort auditivo



- La autopista Morelia – Pátzcuaro emite la mayor parte del ruido por su alta transitabilidad.
- El tren que cruza toda la ciudad de Morelia es otro factor importante que se debe tomar en cuenta, pese a las 3 o 4 veces por día que este transita por la ciudad, si emite un ruido demasiado alto para el oído humano.



- La barrera vegetal formada por arboles, disminuira el ruido diario en un 70%
- Se colocaran arboles de gran follaje como lo es el **Cedro Rojo**, un arbol de gran follaje, altura y frondoso.

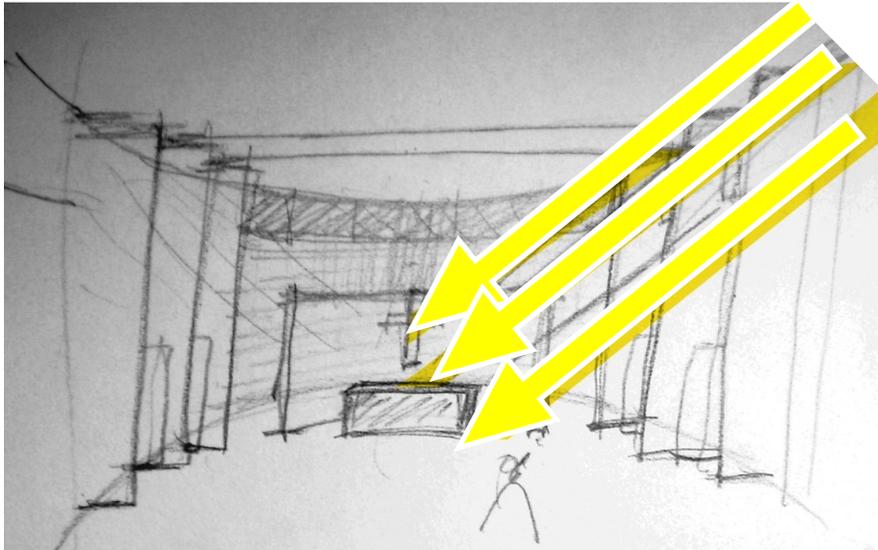


Reducción del ruido en el interior



La cubierta de un edificio constituye una parte importante de aquel perímetro del edificio que hay que defender y aislar del ruido externo. La tecnología productiva especial Aabel permite enriquecer los 5 o 6 décimos de metal de 10 mm de poliuretano expandido de alta densidad perfectamente adherente a la chapa utilizada (aluminio, acero pre colado, cobre, etc.). Este proceso productivo permite obtener una cubierta metálica que en el momento del impacto de la lluvia o del granizo no emite vibraciones, evitando el efecto diapasón. Así se emite una emisión acolchada muy similar a la de las cubiertas de ladrillo. De hecho para absorber el ruido es oportuno realizar un paquete de cobertura constituido por un conjunto de componentes de las características físicas diferentes y posiblemente de vario espesor.

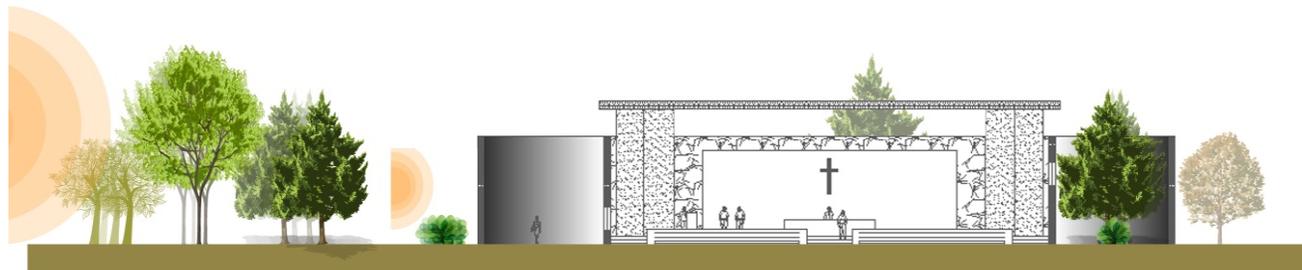
Confort visual



- La sensación que se genera con la iluminación natural, permitira enfocar la atención, sin distracciones sobre el altar, y el frente de la capilla.
- Por medio de las ventanas en la parte superior, se lograra un micro clima, que dara al interior ventilacion natural, y mantendra el espacio fresco.
- La techumbre sera de materiales que no trasmiten el sonido, la inersia terminaca sera reducida en su totalidad y ademas es agradable a la vista al no tener demasiada estructura expuesta.

Confort psicológico

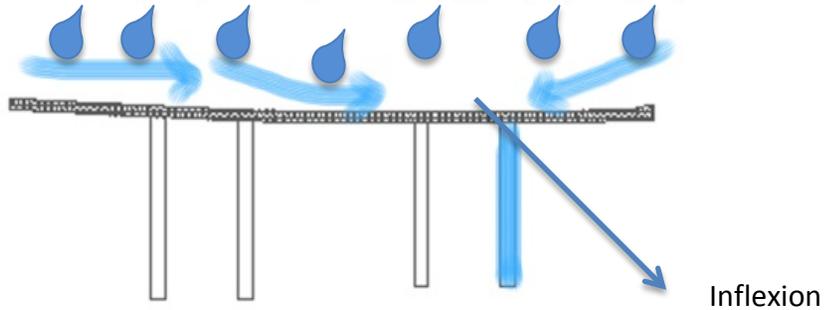
- Los árboles en los pasillos dan aromas al viento que cruza por ellos, llevandolo al interior, se encuentran arboles como romero que es altamente aromatico



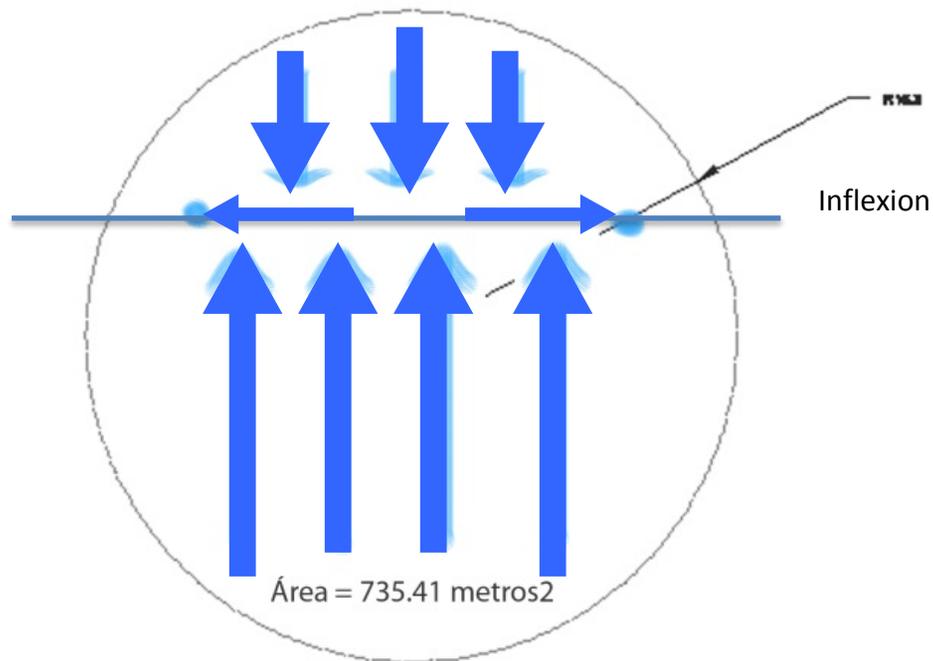
- Tambien al pasar por los pasillos que rodean a la capilla, se disfruta de gran variedad de arboles y arbustos.

Captación de agua pluvial

Meses con más precipitación pluvial: junio, julio, agosto y septiembre.



Precipitación anual = 773 mm. / 77cm

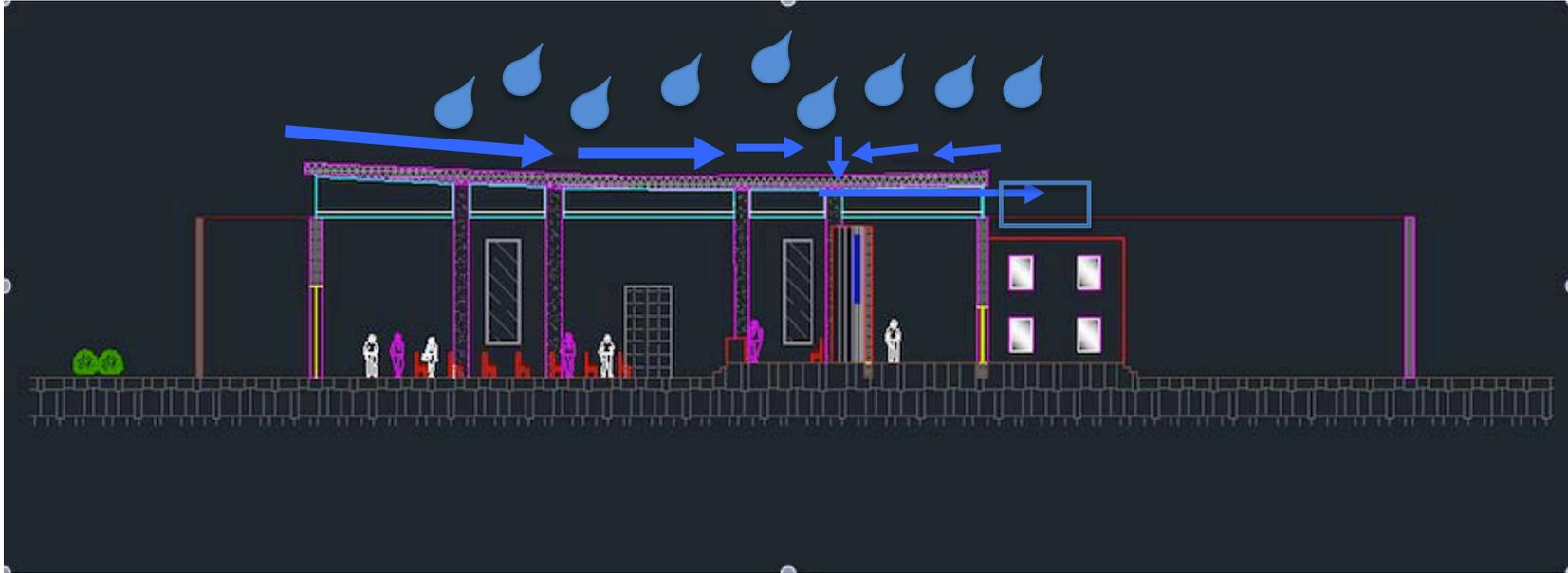


Aprovechamiento pluvial

La techumbre se usará como receptor de aguas pluviales para poder captarla en una cisterna y de esta manera poder reutilizarla en los servicios necesarios del complejo de la iglesia.

En el momento de caer el agua, esta es conducida a una tubería localizada en dos columnas que sostienen la misma estructura, para ser llevadas a la cisterna que está ubicada en la parte trasera de la Iglesia, para de ahí ser distribuida.

Captacion de agua pluvial



Consumo

½ Baño = 30 lts

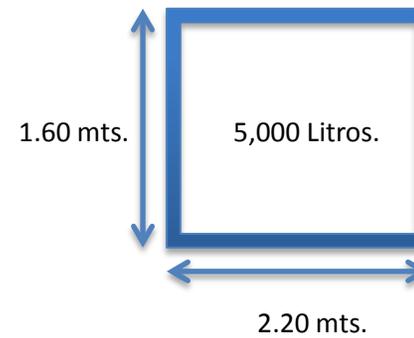
Baño completo = 95 lts aprox.

Baños publicos = 500 lts

Cocina = 120 lts

Lavamanos = 5.25 lts

1060.5 lts diarios por persona.



Cisterna, capacidad de 5,000 lts

Nivel de captacion mensual y diario

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación total Mensual (mm)	18	10	10	10	43	137	175	163	119	53	15	13	766

- Toda el agua recolectada tiene un 30% menos de despericio aproximadamente, debido a evaporacion, fugas, etc.
- 735.41 metros cuadrados de Area de Techumbre para recolectar el agua de lluvia, cifra aproximada mensual y diariamente.

Enero

18 mm lluvia mensual $18 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ dias} = 441.24 \text{ mm}$ $441.24 \text{ mm} \times 70\% = 308.8 \text{ mm}$ lluvia recolectada

310.0 L



Febrero

10 mm lluvia mensual $10 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ dias} = 245.13 \text{ mm}$ $245.13 \text{ mm} \times 70\% = 171.5 \text{ mm}$ lluvia recolectada

170.0 L



Marzo

10 mm lluvia mensual $10 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ dias} = 245.13 \text{ mm}$ $245.13 \text{ mm} \times 70\% = 171.5 \text{ mm}$ lluvia recolectada

170.0 L



86

Abril

10 mm lluvia mensual $10 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 245.13 \text{ mm}$ $245.13 \text{ mm} \times 70\% = 171.5 \text{ mm}$ lluvia recolectada

170.0 L

Mayo

43 de lluvia mensual $43 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 1,054.08 \text{ mm}$ $1,054.08 \text{ mm} \times 70\% = 737.86 \text{ mm}$ lluvia recolectada

740.0 L

Junio

137 mm lluvia mensual $137 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 3,358.37 \text{ mm}$ $3,358.37 \times 70\% = 2,350.86 \text{ mm}$ lluvia recolectada

2,400 L

Julio

175 mm lluvia mensual $175.83 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 4,310.23$ $4,310.23 \times 70\% = 3,017.16 \text{ mm}$ lluvia recolectada

3,000 L

Agosto

163 mm lluvia mensual $163 \text{ mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 3,995.72$ $3,995.72 \times 70\% = 2,797.00 \text{ mm}$ lluvia recolectada

2,800 L

87

Septiembre

119 mm lluvia mensual $119\text{mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 2,917.12$ $2,917.12 \times 70\% = 2,041.98 \text{ mm}$ lluvia recolectada

2,000 L

Octubre

53 mm lluvia mensual $53\text{mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 1,299.22$ $1,299.22 \times 70\% = 909.45 \text{ mm}$ lluvia recolectada

910.00 L

Noviembre

15 mm lluvia mensual $15\text{mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 367.70$ $367.70 \times 70\% = 257.39 \text{ mm}$ lluvia recolectada

260.0 L

Diciembre

13 mm lluvia mensual $13\text{mm} \times 735.41 \text{ m}^2 / 30 \text{ días} = 318.67$ $318.67 \times 70\% = 223.07 \text{ mm}$ lluvia recolectada

220.0 L

Anual

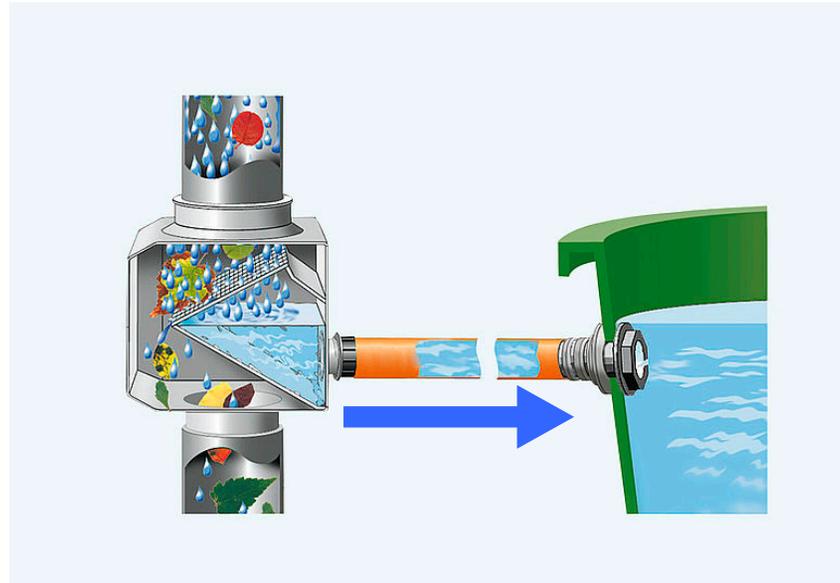
766 mm Lluvia Recolectada Real $394,326.84 \text{ mm}$

394,300.0 L

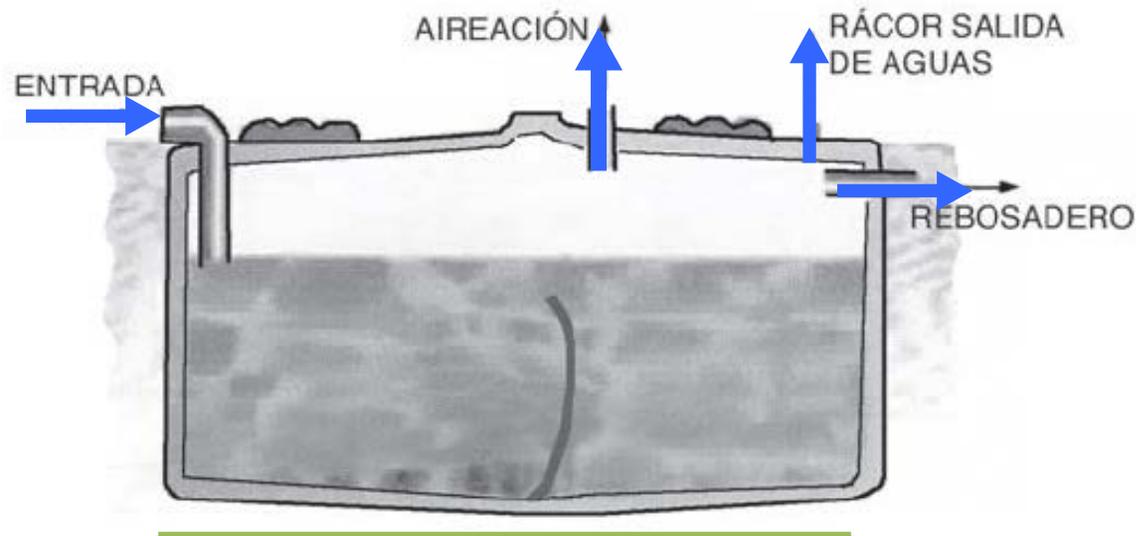
Desperdicio anual 30% = $168,997.22 \text{ mm}$

169,000.0 L

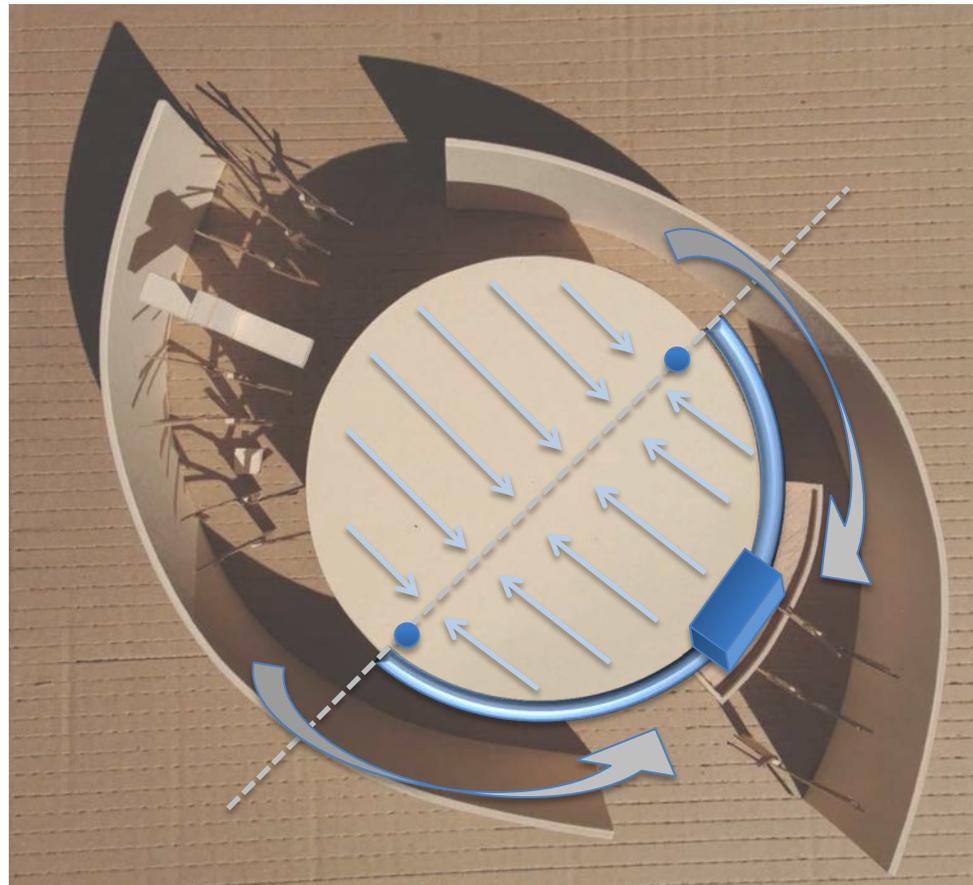
Almacenamiento



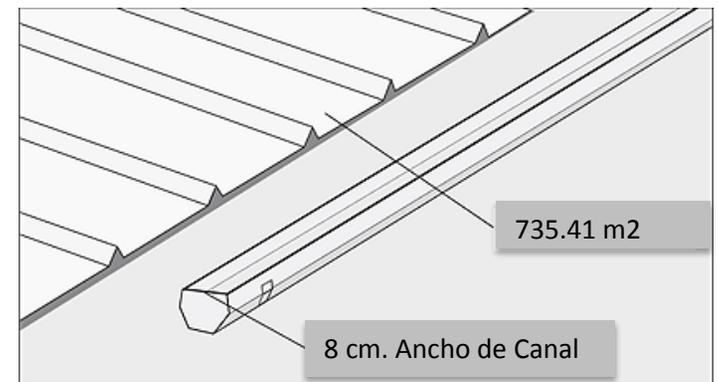
- El agua pluvial será conducida por tuberías, se filtrará para después ser recolectada en la cisterna de 2,800 litros.
- El excedente de agua continuará hacia el drenaje municipal una vez que rebasa el límite.



- Conducción de agua pluvial.
- Dirección de corriente de agua.

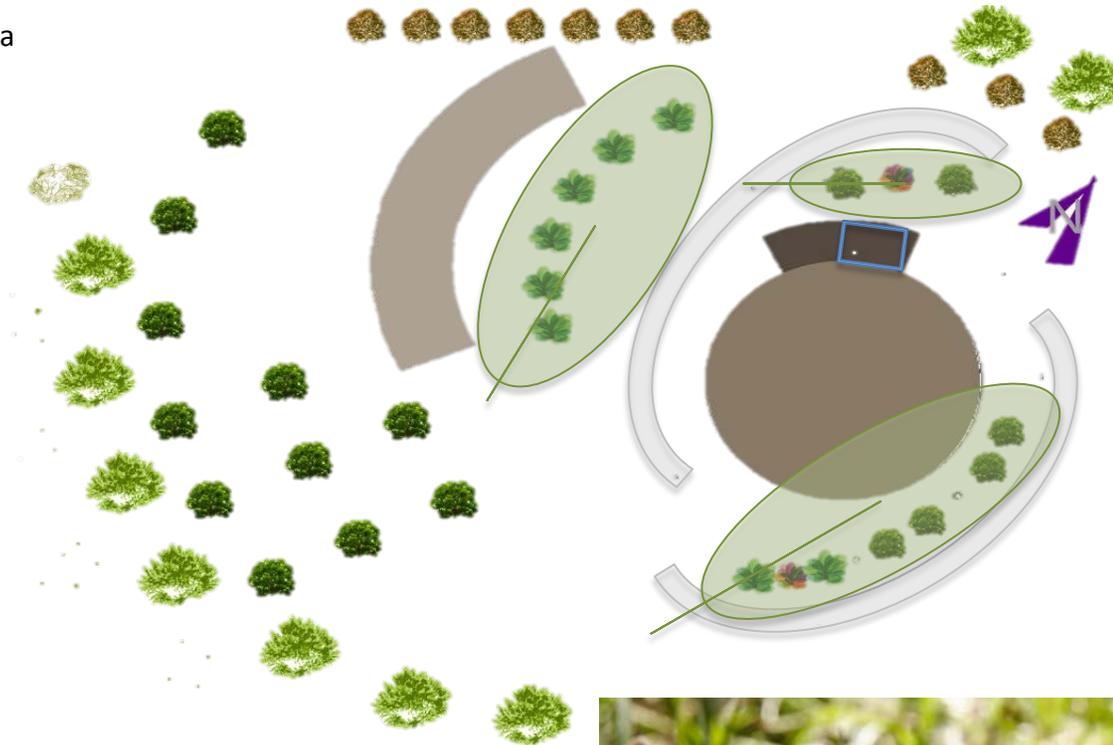


- Tipo de Canaleta.



- Area verde regada por agua pluvial.

Distribución



- Debido al nivel de humedad en la zona por la cercanía de la presa, no necesita mayor riego, por lo que se implementa un sistema de riego por gravedad, gracias a la pendiente natural del terreno.

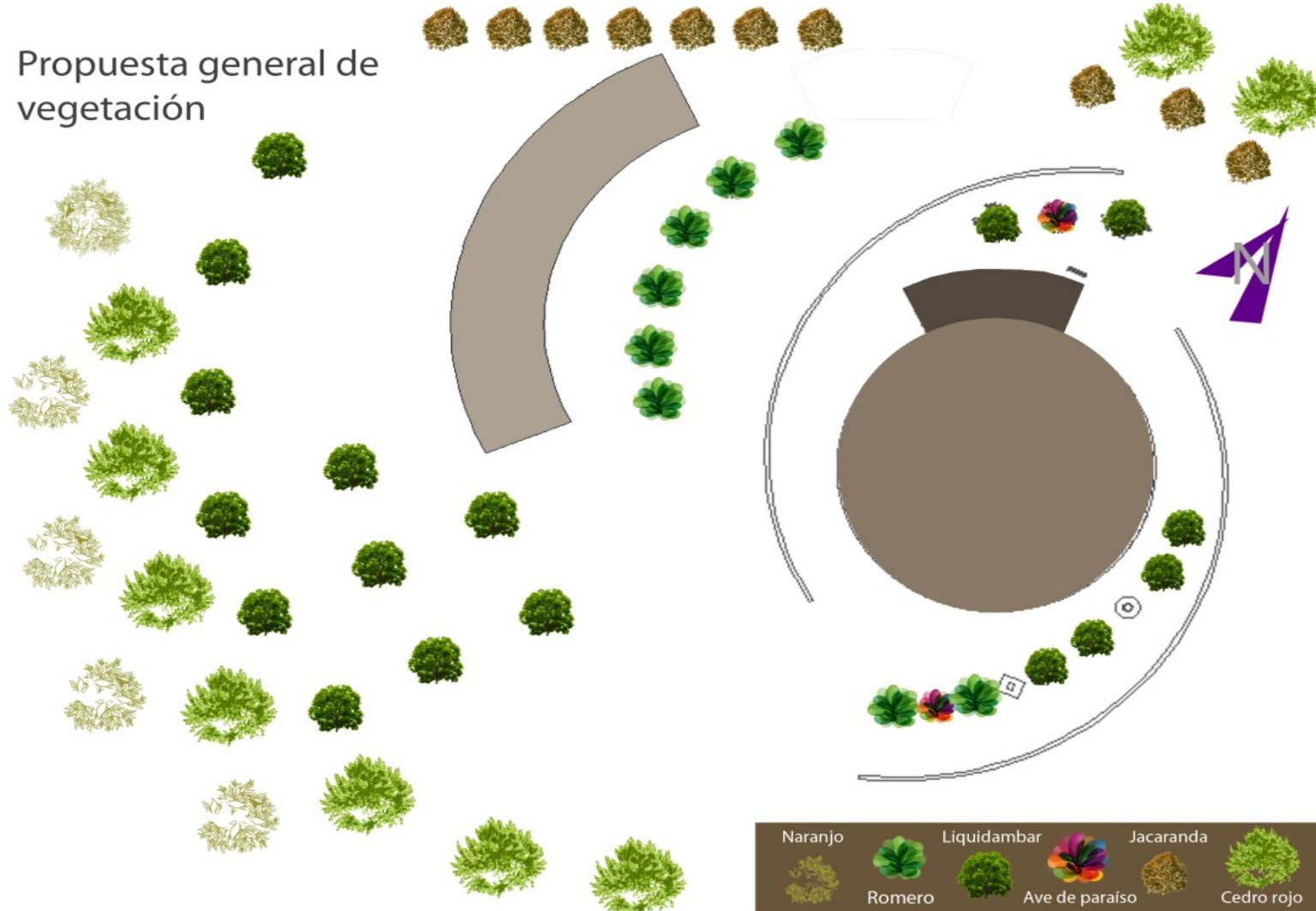
Jardinería = 12 lts por M2 Aprox.

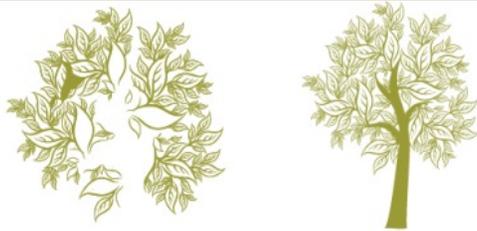
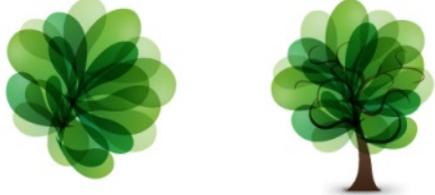
17 Metros Cuadrados = 204 Litros Aproximadamente.

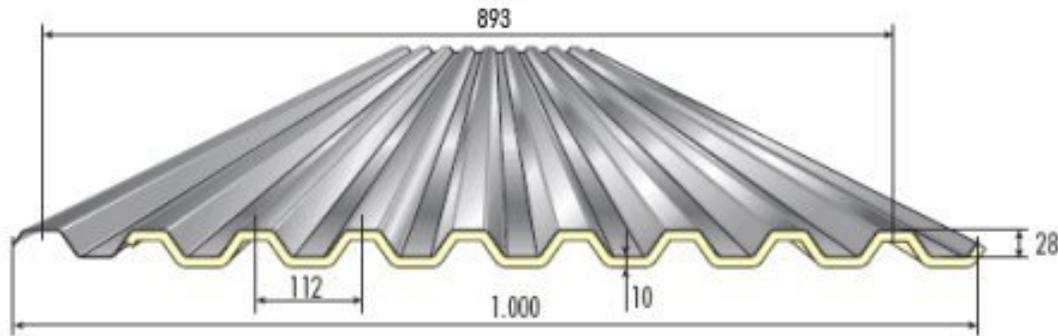


Paisajístico

Propuesta general de vegetación



PALETA VEGETAL		
Naranja		Raíz superficial, árbol frutal, se usa como ornato y llega a una altura de 13 m.
Jacarandas		Alcanza de 6 a 10 m, follaje muy fino, da sombra ligera, tolerancia media al sombreado.
Romero		Alcanza los 2 m de altura, árbol aromático. Resistente a climas húmedos y soleados.
Liquidambar		Alcanza de 15 a 20 m de altura, de hoja perenne, follaje colorido.
Cedro		Alcanza hasta los 35 m de altura, reduce hasta 5 decibeles de ruido.
Ave de paraíso		Altura de 1.5 m, utilizada como vegetación de ornato expuesta a luz solar directa.



Especificaciones de cubierta

Perfil TEK28 – sección transversal

Chapa grecada aislada TEK28 indicada para:

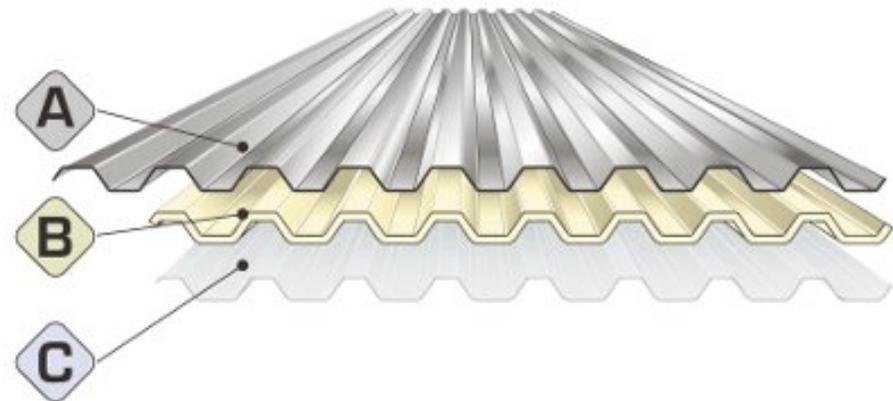
- cubiertas industriales y civiles y para la rehabilitación de viejos tejados

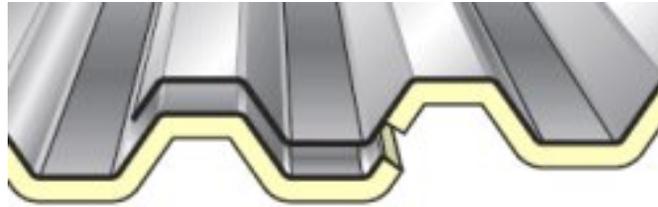
Pendiente mínima

- 7% (pendiente subordinada a la longitud de la chapa. Condiciones técnicas vinculadas a los parámetros indicados en las documentaciones técnicas específicas)

- A. Perfil metálico Alubel 28
- B. Poliuretano expandido de alta densidad
- C. Película poliuretánica, tejido o aluminio centesimal

aluminio natural
aluminio prelacado
acero prelacado
aluzinc
cobre





Superposición lateral de una greca y medio

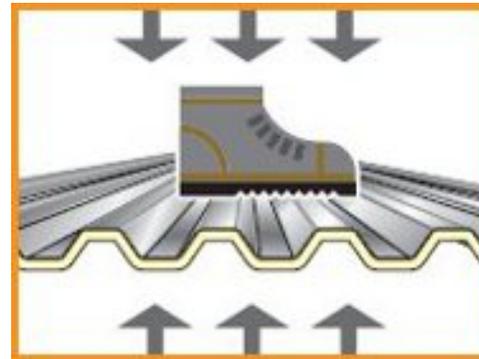
Perfil aislado TEK28 disponible en:

Características técnicas:

- reducción del ruido
- reducción del efecto condensación
- transitabilidad óptima
- reducción de los daños causados por el granizo
- eliminación del puente térmico
- eliminación pares galvánicos
- efecto tejado caliente ventilado

Características técnicas:

Transitabilidad óptima



El uso de las chapas metálicas simples en cobertura a menudo encuentra dificultades en garantizar una resistencia eficiente a la pisada: una cubierta tiene que garantizar la transitabilidad incluso durante el tiempo, para permitir un mantenimiento correcto necesario para asegurar una larga vida al tejado. Utilizando algunos materiales más “dulces”, a menudo se aumenta el riesgo de crear “abolladuras” que, aunque no afectan la funcionalidad del sistema tejado, crean inestetismos permanentes a nivel de la cubierta. Unas soluciones para este problema importante son aumentar la “consistencia” del plano de pisada: eso puede obtenerse aumentando el espesor del mismo, aumentando el espesor de la chapa de cobertura o asociándola en un “cuerpo único” con otro material, con una determinada consistencia o densidad.

Aproximado de Costos

- Perfil TEK28: \$ 4,500 el m2 Aprox.

$$735.41 \text{ m}^2 \times 4,500 = \$ 3,307,500$$

- Piedra Braza: \$ 168.11 el m2 Aprox.

$$670.00 \text{ m}^2 \times 168.11 = 112,560.00$$

- Piedra: \$ 75.00 m2 Aprox.

$$650.00 \text{ m}^2 \times 70.00 = \$ 45,500.00$$

- Cantera Rosa: \$ 140.00 m2 Aprox.

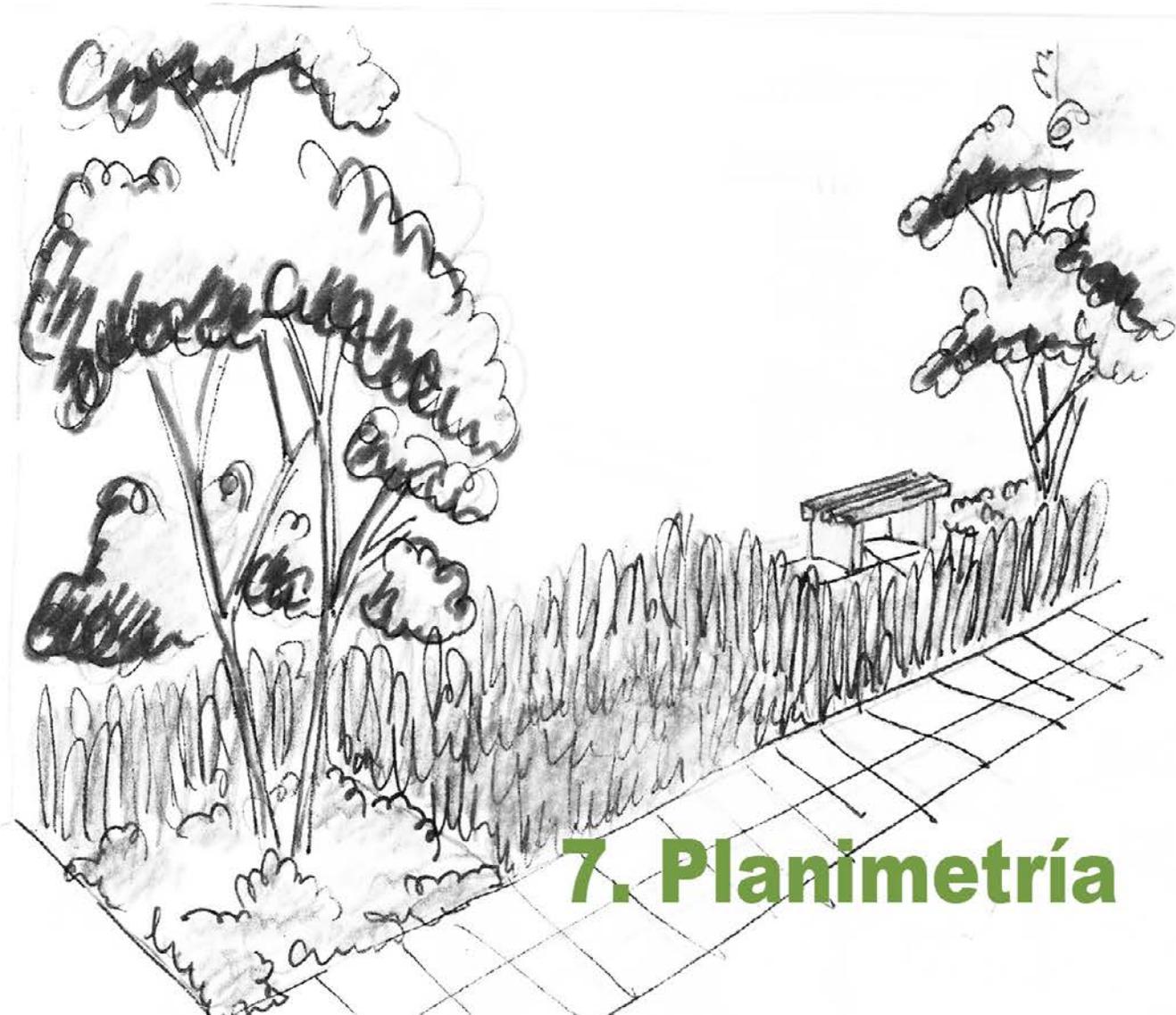
$$40.00 \text{ m}^2 \times 140.00 = \$ 5,600.00$$

- Celosia de Madera de Pino: \$ 14.50 Aprox.

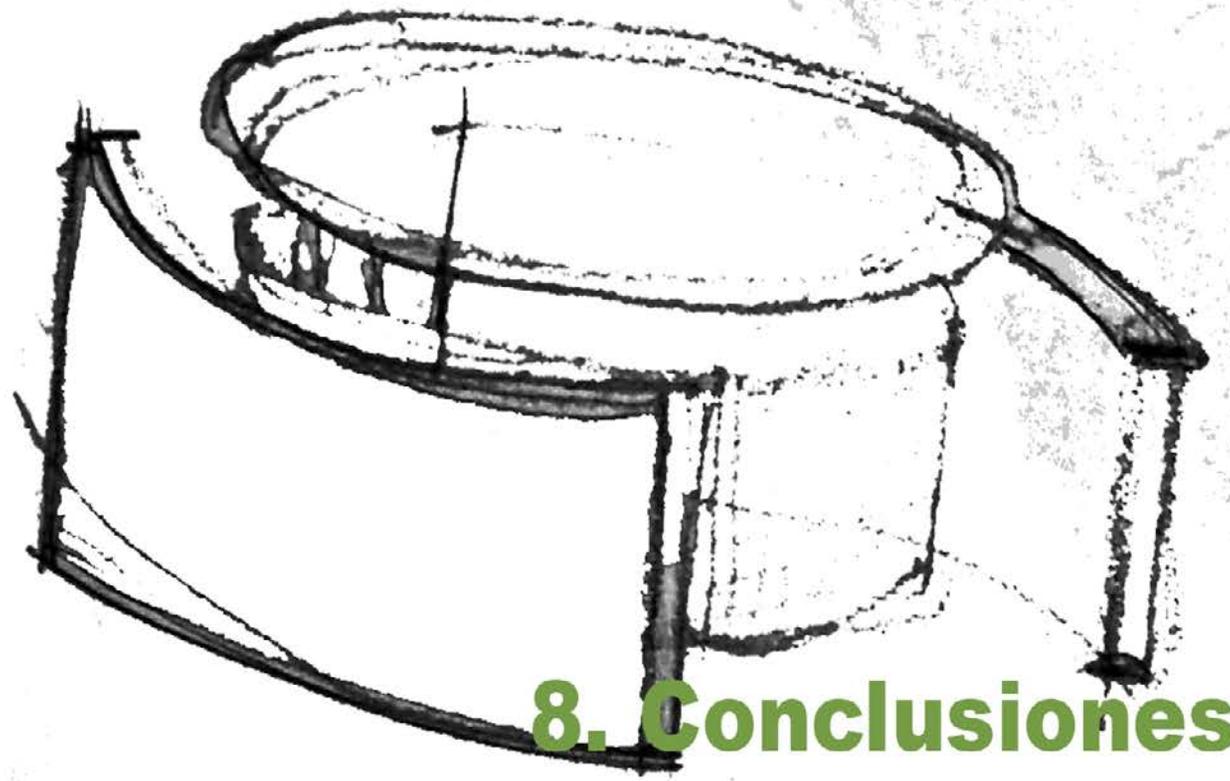
$$90.00 \text{ m}^2 (225\text{pz}) \times 14.50 = \$ 3,262.5$$



- Costo total Aproximado de la obra: \$ 3,474,422.50 aproximado.



7. Planimetría



8. Conclusiones

8. Conclusiones

Hoy en día es importante pensar y actuar en beneficio de la naturaleza y nuestro medio ambiente, no podemos construir pensando que todo lo solucionara la tecnología, que aunque es una gran ventaja de nuestros días, no deja de ser en su mayoría un abuso excesivo de energía eléctrica, materiales altamente contaminados, etc., El área de la capilla, es una zona bastante desprotegida natural y en cuanto a construcciones aledañas, es decir, no existen barreras vegetales, como árboles, algún bosque, ni construcciones.

Los vientos dominantes que llegan a la zona, provienen del noroeste, suroeste y los vientos y brisa provocados a partir de la presa de Cointzio. Esto complica la cuestión del viento en el edificio, alterando y provocando demasiado ruido proveniente de la autopista, ya que el viento propaga las ondas sonoras, es por esto que la solución ideal fue colocar barrera de árboles de diferentes tamaños y dimensiones, con esto evitamos los vientos de gran velocidad y los ruidos excesivos que llegan en diferentes horas del día.

En cuanto a vegetación, además de darle un uso primario que sería el de reducir el ruido y los vientos, también no deja de ser motivo primordial el generar zonas verdes, bosques y tener la mayor cantidad de áreas destinadas a la naturaleza, Uruapilla ha sufrido grandes ataques de deforestación y con esto ayudamos un poco a que se equilibre la zona, dando zonas verdes a la población y mostrando como pueden hacer de la naturaleza un uso diferente.

El acondicionamiento bioclimático es una solución actual para mejorar el funcionamiento de los edificios, pero también para hacer algo por nuestro planeta, por ello es importante que la mayoría de las personas conozcamos más de esto, sepamos hacer pequeños cambios en nuestra casa para mejorar el ambiente, dependiendo del clima de la zona, tomar medidas y actuar.

La crisis ambiental está incrementando y está en nuestras manos el mejoramiento del comportamiento humano. A través de este proceso esta capilla utilizará de manera eficiente la energía eléctrica, en su mayoría del tiempo la mínima requerida, se reducirá su temperatura con una buena ventilación cruzada, no generando más gasto bioclimático y con ayuda de medios pasivos se solucionarán problemas ayudando al planeta y su entorno.

Dando como resultado un edificio bioclimático en su totalidad, desde el exterior para el interior, desde su construcción hasta los años que dure de vida el mismo. Así como mi perspectiva de lo Bioclimático cambio cuando conocí más del tema, así quiero que cambie el de la mayoría de las personas, que se den cuenta que para ayudar al planeta y a nosotros mismos, no es necesario grandes gastos, para tener armonía y confort en un sitio, una área o lugar específico, hay maneras sencillas para lograrlo y que están al alcance de todos.

9. Bibliografía

- AEDENAT, CODA, CS de CCOO & UGT (1998) *Ante el cambio climático, menos CO2* <http://www.ambiente-ecologico.com/revist51/cclima51.htm>
- BECKER, Udo, *Enciclopedia de los símbolos*, Oceano 1994.
- CALVILLO Unna, Jorge, *La casa ecológica*, Tercer Milenio, México, 1999, 64 pp.
- COVARRUBIAS, Javier, *Complejidad visual en arquitectura*, U.A.M., Azcapotzalco, México, 1987.
- GARCÍA Fernández, Juan Javier, *El concepto de sustentabilidad de los recursos naturales*, FUCEMA, Convenio sobre la diversidad biológica, pp. 7-9 <http://www.fucema.org.ar>
- GÓMEZ Azpeitia, Gabriel, *El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados*, Palapa, enero-junio, año/vol. 2, número 001 Universidad de Colima, Colima, México.

- INEGI. Marco geoestadístico, 2000. (b)INEGI-DGG. Superficie de la República Mexicana de los Estados. 1999.
- NEILA González, F. Javier, *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*, Munilla-Lería, Madrid, 2004, 443 pp.
- ORLANDIS, José, *Historia de la Iglesia, Iniciación teológica*, RIALP, Madrid, 2004.
- PALLASMAA, Juhani, *Los ojos de la pie. La arquitectura y los sentidos*, GG, 2006.
- RODRÍGUEZ Viqueira, Manuel, *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, LIMUSA, México, 2002.
- SANCHO Campo, Ángel, *Ars. Sacra*, Munilla-Leira, 1997.
- SERRA Florensa, Rafael, *Arquitectura y energía natural*, UPC, Barcelona, 1995, 388 pp.
- SORIANO, Federico, *Sin_Tesis*, GG, España, 2004, 250 pp.
- VAN LENGEN, Johan, *Manual del arquitecto descalzo. Como construir casas y otros edificios*, Editorial Concepto S.A., México, 1983.
- ZUMTHOR, Peter, *Atmósferas*, GG, España, 2011, 75 pp.
- INEGI, <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/urbana/default.aspx>>
- INEGI, Resultados del Censo 2005.

10. Índice de imágenes

Foto 1 Vista exterior de la Iglesia Corazón de María.	
Foto 2 Vista de fachada principal de la Iglesia Corazón de María	
Foto 3 Vista del altar.	
Foto 4 Vista de la estructura y entradas de luz.....	
Foto 5 Fachada principal de la Iglesia Nuestra Señora de la Inmaculada Concepción	Error! Marcador no definido.
Foto 6 Vista del altar	
Foto 7 Vista general del interior de la Iglesia.....	
Foto 8 Vista exterior de la Iglesia	
Foto 9 Fachada principal de la Iglesia La Visitación	
Foto 10 Vista interior de la Iglesia.....	
Foto 11 Vista de la nave central e izquierda	
Foto 12 Nave derecha	
Foto 13 Análisis de vientos y estructura bioclimática.....	
Foto 14 Macrolocalización	
Foto 15 Análisis del posicionamiento del sol	
Foto 16 Gráfica solar. Equinoccio de primavera	
Foto 17 Tabla de elevaciones del sol.....	
Foto 18 Lámina de incidencia solar en primavera	
Foto 19 Lámina de incidencia solar	
Foto 20 Gráfica solar. Solsticio de verano.....	
Foto 21 Tabla de elevaciones del sol.....	
Foto 22 Lámina de incidencia solar	
Foto 23 Lámina de incidencia solar	

Foto 24 Gráfica solar. Equinoccio de otoño.....

Foto 25 Tabla de elevaciones del sol.....

Foto 26 Lámina de incidencia solar.....

Foto 27 Lámina de incidencia solar.....

Foto 28 Gráfica solar. Solsticio de invierno.....

Foto 29 Tabla de elevaciones del sol.....

Foto 30 Lámina de incidencia solar.....

Foto 31 Lámina de incidencia solar.....

Foto 32 Vista aérea de la Iglesia.....

Foto 33 Vista general de la iglesia.....

Foto 34 Vista del campanario.....

Foto 35 Vista en planta de la iglesia.....

Foto 36 Vista de la incidencia de luz en el interior.....

Foto 37 Vista del acceso de la iglesia.....

Foto 38 Vista del campanario y acceso.....

Foto 39 Vista lateral.....

Foto 40 Diagrama de confort térmico.....

Foto 41 Vientos dominantes en la zona del emplazamiento.....

Foto 42 Vientos dominantes de la zona.....

Foto 43 Alzado de vientos dominantes.....

Foto 44 Diagrama de contaminación auditiva. Con niveles de desibeles **¡Error! Marcador no definido.**

Foto 45 Diagrama urbano.....

Foto 46 Ejemplo de altar.....

Foto 47 Partes de una iglesia.....

Foto 48 Campanario de la Basílica de Guadalupe.....

Foto 49 Ejemplo de atrio.....

Foto 50 Ejemplo de pila bautismal.....

Foto 51 Sacristía

Foto 52 Vista panorámica del emplazamiento

Foto 53 Emplazamiento en planta

Foto 54 Emplazamiento con estacionamiento

Foto 55 Croquis del proyecto con vegetación

Foto 56 Vista desde el emplazamiento a la presa.....

Foto 57 Vista del contexto

Foto 58 Vista del terreno y la presa

Foto 59 Vista de frente del terreno.....

Foto 60 Croquis de concepto Mandorla

Foto 61 Mandorla.....

Foto 62 Imagen de mandorla

Foto 63 Proceso de diseño

Foto 64 Proceso de diseño

Foto 65 Proceso de diseño. Incidencia solar y materiales

Foto 66 Incidencia solar en proceso de diseño.....

Foto 67 Proceso de diseño

Foto 68 Alzado lateral de incidencia de vientos

Foto 69 Diagrama de captación de agua pluvial

Foto 70 Alzado lateral de contaminación auditiva

Foto 71 Paleta vegetal.....